

**BOLLETTINO DEI MUSEI
E DEGLI
ISTITUTI BIOLOGICI
DELL'UNIVERSITÀ DI GENOVA**

PUBLISHED SINCE 1889

EDITORIAL BOARD

GIANCARLO ALBERTELLI

ATTILIO ARILLO

RICCARDO CATTANEO VIETTI

MAURO GIORGIO MARIOTTI

LIDIA ORSI RELINI

MARIO PESTARINO

ROBERTO PRONZATO

SILVIO SPANÒ

VOLUME 73 – 2011

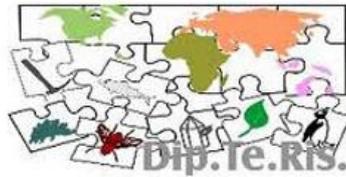
PUBLISHED ON LINE – www.bmib.it

DIRETTORE RESPONSABILE
LORIS GALLI

Registrato al Tribunale di Genova al n. 257 in data 26 marzo 1953
ISSN 0373-4110



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



106° Congresso Nazionale della Società Botanica Italiana



Genova, 21- 23 settembre 2011

Riassunti dei contributi scientifici

A cura di Giuseppina Barberis e Maria Angela Guido

Con il contributo di



LA NUOVA DIDATTICA s.r.l.



PICCIN

ZANICHELLI



SOCIETÀ BOTANICA ITALIANA

Consiglio Direttivo

Francesco Maria Raimondo (Presidente), Alessandro Bruni (Vice Presidente), Consolata Siniscalco (Segretario), Marco Fornaciari da Passano (Economo), Bruno Foggi (Bibliotecario), Maria Beatrice Bitonti (Consigliere), Lucia Colombo (Consigliere)

106° CONGRESSO NAZIONALE DELLA SOCIETÀ BOTANICA ITALIANA

Comitato scientifico

Carlo Andreoli, Alberto Bianchi, Edoardo Biondi, Beatrice Bitonti, Carlo Blasi, Alessandro Bruni, Donato Chiatante, Lucia Colombo, Bruno Foggi, Marco Fornaciari da Passano, Giuseppe Giaccone, Paolo Grossoni, Mauro G. Mariotti, Enio Nardi, Silvano Onofri, Carlo Pasini, Pietro Pavone, Ferruccio Poli, Francesco M. Raimondo, Consolata Siniscalco, Giuseppe Venturella

Comitato organizzatore

Giuseppina Barberis, Gabriele Casazza, Laura Cornara, Umberto Ferrando, Maria Angela Guido, Daniela Longo, Mauro G. Mariotti, Stefano Marsili, Luigi Minuto, Carlo Montanari, Simonetta Peccenini, Elena Zappa, Mirca Zotti

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), Alessio Papini (Botanica tropicale), Giulia Caneva (Botaniche applicate), Maria Privitera (Briologia), Graziano Rossi (Conservazione della Natura), Mauro G. Mariotti (Didattica), Alessandro Chiarucci (Ecologia), Simonetta Peccenini (Floristica), Sonia Ravera (Lichenologia), Giuseppe Venturella (Micologia) Pietro Pavone (Orti Botanici e Giardini storici), Marta Mariotti Lippi (Paleobotanica), Laura Sadori (Palinologia), Alberto Bianchi (Piante officinali), Edoardo Biondi (Vegetazione)

106° CONGRESSO SOCIETÀ BOTANICA ITALIANA - GENOVA, 21-24 SETTEMBRE 2011**1° simposio: LA BOTANICA DEL MARE** - Moderatore: C. ANDREOLI

J. Romero - *The status of the seagrass habitats*

A.M. Mannino, D. Di Giovanni - *Competition among introduced and indigenous submerged macrophytes in a southern mediterranean shallow system*

S. Grimaldi, G. Puglia, A. Nicastro, P. Pavone - *Posidonia oceanica genetic diversity assessment through ISSR and SSR analyses in SE Sicilian coast*

C. Micheli, F. Borfecchia, A. Belmonte, L. De Cecco, S. Martini, G. Ceriola, S. Bollanos, F. Carannante, L.M. Valiante, E. Fresi - *Monitoring the restored Posidonia oceanica meadow at S. Marinella (Central Tyrrhenian Sea)*

M. Greco, A. Chiappetta, L. Bruno, M. B. Bitonti - *Changes in genome methylation and transcriptional activation of stress responsive genes in Posidonia oceanica plants under stress condition*

M. Abbate, A. Bordone, C. Micheli, M. Orlandi, R. Simonini - *Blooms of Ostreopsis ovata in the gulf of La Spezia are related to abiotic factors and may threaten a benthic polychaete*

S. Mosti, R. Ballini, A. Papini - *Indagini ottiche e ultrastrutturali su due specie di Gracilaria presenti nella Laguna di Orbetello e potenzialmente utili per la produzione di biocarburanti e agar*

2° simposio: BIODIVERSITÀ DELLA FASCIA COSTIERA. METODI CONDIVISI DI MONITORAGGIO E GESTIONE - Moderatore: C. BLASI

P. Campostrini - *Biodiversity Monitoring and adaptive management in the coastal lagoons*

A. Sfriso, C. Facca, A. Bonometto, R. Boscolo - *Macrophytes and Ecological Status Assessment in the Venice Lagoon (2010)*

A. Bertacchi, T. Lombardi - *Analisi diacronica delle trasformazioni a carico dell'ambiente dunale di Tirrenia (PI) - 1954-2010*

Speranza M., Ferroni L., Pritoni G. - *Plant cover development and sand accumulation: results of one year quantitative monitoring on a constructed dune system*

I. Balduzzi, I. Vagge, N. Corradi, M. Ferrari - *An integrated monitoring procedure of coastal dune fields. The example of Capo Comino area (NE Sardinia, Italy)*

D. Ciccarelli, G. Bacaro, A. Chiarucci - *Dinamica della vegetazione delle coste sabbiose della Toscana settentrionale in relazione all'erosione costiera*

3° simposio: ORTI BOTANICI E BIODIVERSITÀ: IL RUOLO PER LA CONSERVAZIONE, LA RICERCA E LO SVILUPPO DEL TERRITORIO - Moderatore: P. PAVONE

S. Oldfield - *The role of the Botanic Gardens and prospects for economic sustainability*

S. D. Hopper - *Focusing botanic gardens on biodiversity conservation through masterplanning, exemplified by Western Australia's Kings Park and Botanic Garden and by the UK's Royal Botanic Gardens, Kew*

C. Mascarello, E. Sacco, E. Zappa, G.I. Suffia, M.G. Mariotti, B. Ruffoni - *Seed germination performances of several species of the Liguria region*

A. Mondoni, G. Rossi - *Orti botanici, cambiamenti climatici e ricerca sulla longevità dei semi conservati ex situ*

G. Bedini, B. Foggi, A. Carta - *Orti botanici, banche di germoplasma e nuove reti istituzionali per la conservazione, la ricerca e lo sviluppo a livello regionale*

M. Villani, A. Miola - *The role of the botanic garden of Padua and the Herbarium Patavinum in taxonomy education*

4° simposio: CRESCITA, SVILUPPO E RISPOSTE ADATTATIVE NELLE PIANTE

Moderatori: M. B. BITONTI e D. CHIATANTE

M. Schmid - *The Quest for Florigen: Are we there yet?*

M. Van Lijsebettens - *Chromatin control of plant growth and plasticity*

S. D'Angeli, M. Matteucci, S. Errico, R. Lamanna, G. Perrotta, M.M. Altamura - *Genotype-related cold responses in leaves and fruits of Olea europaea L.*

G. S. Scippa, D. Trupiano, M. Rocco, C. De Luca, M. Rossi, D. Chiatante - *The biology of woody root: mechanisms controlling the thigmomorphogenesis*

G. Pagano, I. D'Aquino, M.P. Ippolito, C. Fasciano, F. Tommasi - *Le terre rare: una risorsa per le piante o un'emergenza ambientale?*

5° simposio: IL CONTRIBUTO DELLA BOTANICA ALLA FLORICOLTURA SOSTENIBILE

Moderatori: C. PASINI e P. GROSSONI

C. Ducatillion - *Acclimatation et utilisation d'espèces issues du sauvage dans la floriculture, en rapport avec le changement climatique*

G. Serra - *Trends in botany knowledges and process technologies for a sustainable floriculture*

M. Mariotti, E. Farina, M. Fabiano, P. Martini, G. Gentile, P. Vassallo, C. Paoli, G. Minuto - *Il progetto LIFE+ SUMFLOWER: un esempio di integrazione fra ricerca e filiera produttiva*

G. Caneva, V. Savo, R. Casalini - *Ecological and agronomical aspects of mediterranean plants for urban green roofs*

S. Pedrini, M. Villa, B. Cerabolini, G. D'Angelo, P. Spoleto, G. Rossi, A. Vavassori - *La realizzazione di una filiera produttiva florovivaistica di piante autoctone certificate in Regione Lombardia*

6° simposio: LE NUOVE FRONTIERE DELLA MICOLOGIA APPLICATA

Moderatori: S. ONOFRI e G. VENTURELLA

S. Agathos - *Role of Fungi in bioremediation*

F.X. Prenafeta-Boldú; D. Attili-Angelis; G.S. De Hoog - *Good and evil in the extreme, or the case of the erpotrichiellaceous fungi*

D. Isola, L. Selbmann, S. Onofri, L. Zucconi - *Isolation and screening of fungi as potential degraders of volatile aromatic hydrocarbons*

S. Chinaglia, L.R. Chiarelli, A. M. Picco - *Lipolytic activity of microfungi from compost*

P. Angelini, D. Donnini, R. Venanzoni, B. Tirillini - *Isolamento di allelochimici da estratti metanolici di Tuber magnatum Pico e Tuber borchii Vittad.*

O. Maggi, A. Ceci, G. Dowgiallo, A.M. Persiani - *Tolerance to vanadium as a response of agricultural soil fungi in the Latin Valley (Italy): which are the potentialities for mycoremediation?*

G.C. Varese, A. Anastasi, V. Prigione, F. Spina, V. Tigini - *Fungal exploitation in textile industry*

M. Zotti, M.Pavarino, F. Righi, L. Iacopi, S. Zanella, F.Tagliaferro, B. Rolland, P.Tabouret, M.G. Mariotti - *Interactions between macrofungi production and forestry. The Amycoforest ALCOTRA project.*

7° simposio: METABOLITI SECONDARI NELLA CARATTERIZZAZIONE DELLE PIANTE OFFICINALI - Moderatori: F. POLI e A. BIANCHI

C. Bicchi - *New trends in the analysis of the volatile fraction of plant matrices*

M. Serafini - *Botanicals characterization in Europe*

C. Cervelli, C. Del Gaudio, B. Ruffoni - *Biodiversity and multipurpose uses of species in genus Salvia*

C. Forni, S. Tirone, F. Scarpino, S. Luciola, P. Nota, P. Preka, A. Frattarelli, C. Damiano, E. Caboni - *Caratterizzazione del contenuto di composti nutraceutici in colture in vitro di mirtillo, fragola e melograno*

V. Spadaro, A. Maggio, C. L. Brancazio, S. Rosselli, F.M. Raimondo, M. Bruno - *Nuovo sesquiterpene irregolare da Artemisia alba (Asteraceae) della Sicilia*

G. Sacchetti, D. Rossi, S. Maietti, A. Grandini, I. Poppi, M. Ballero, A. Guerrini - *Preliminary phytochemical and biological properties of a Sardinian endemism: Ribes sandalioticum Arrigoni*

8° simposio: FLORE D'ITALIA. IL CONTRIBUTO DEI BOTANICI ALLA CONOSCENZA DEL TERRITORIO, NEL 150° DELL'UNITÀ NAZIONALE - Moderatori: E. NARDI e F. M. RAIMONDO

F.M. Raimondo - *Flore d'Italia: il contributo dei botanici alla conoscenza del territorio, nel 150° dell'unità. Intervento introduttivo*

A. Graniti - *Giuseppe De Notaris, un botanico innovatore*

S. Pignatti - *Il ruolo delle Flore d'Italia nel sorgere di una identità italiana.*

P.V. Arrigoni - *Il contributo delle flore regionali.*

F. Garbari, L. Peruzzi, G. Bedini - *I cromosomi delle piante d'Italia: verso un secolo di ricerche, a 86 anni dal primo contributo*

INDICE

RELAZIONI E COMUNICAZIONI	<u>19</u>
1° Simposio - La botanica del mare	<u>19</u>
The status of seagrass habitats in the Mediterranean <i>J.Romero</i>	<u>20</u>
Competition among introduced and indigenous submerged macrophytes in a Southern Mediterranean shallow system. <i>A.M. Mannino, D. Di Giovanni</i>	<u>21</u>
<i>Posidonia oceanica</i> genetic diversity assessment through ISSR and SSR analyses in SE Sicilian Coast <i>S. Grimaldi, G. Puglia, A. Nicaastro, P. Pavone</i>	<u>22</u>
Monitoring the restored <i>Posidonia oceanica</i> meadow at S. Marinella (Central Tyrrhenian Sea) <i>C. Micheli, F. Borfecchia, A. Belmonte, L. De Cecco, S. Martini, G. Ceriola, S. Bollanos, F. Carannante, L.M. Valiante, E. Fresi</i>	<u>23</u>
Changes in genome methylation and transcriptional activation of stress responsive genes in <i>Posidonia oceanica</i> plants under stress condition <i>M. Greco, A. Chiappetta, L. Bruno, M.B. Bitonti</i>	<u>24</u>
Blooms of <i>Ostreopsis ovata</i> in the Gulf of La Spezia are related to abiotic factors and may threaten a benthic polychaete. <i>M. Abbate, A. Bordone, C. Micheli, M. Orlandi, R. Simonini</i>	<u>25</u>
Indagini ottiche e ultrastrutturali su due specie di <i>Gracilaria</i> presenti nella laguna di Orbetello e potenzialmente utili per la produzione di biocarburanti e agar <i>S. Mosti, R. Ballini, A. Papini</i>	<u>26</u>
2° Simposio - Biodiversità della fascia costiera. Metodi condivisi di monitoraggio e gestione	<u>27</u>
Biodiversity monitoring and adaptive management in the coastal lagoons <i>P. Campostrini</i>	<u>28</u>
Macrophytes and ecological status assessment in the Venice Lagoon (2010) <i>A. Sfriso, C. Facca, A. Bonometto, R. Boscolo</i>	<u>30</u>
Analisi diacronica delle trasformazioni a carico dell'ambiente dunale di Tirrenia (PI) - 1954-2010 <i>A. Bertacchi, T. Lombardi</i>	<u>31</u>
Plant cover development and sand accumulation: results of one year quantitative monitoring on a constructed dune system <i>M. Speranza, L. Ferroni, G. Pritoni</i>	<u>32</u>
An integrated monitoring procedure of coastal dune fields. The example of Capo Comino area (NE Sardinia, Italy) <i>I. Balduzzi, I. Vagge, N. Corradi, M. Ferrari</i>	<u>33</u>
Dinamica della vegetazione delle coste sabbiose della Toscana settentrionale in relazione all'erosione costiera <i>D. Ciccarelli, G. Bacaro, A. Chiarucci</i>	<u>34</u>
3° Simposio - Orti botanici e biodiversità: il ruolo per la conservazione, la ricerca e lo sviluppo del territorio	<u>35</u>
The role of botanic gardens and prospects for economic sustainability <i>S. Oldfield</i>	<u>36</u>
Focusing botanic gardens on biodiversity conservation through masterplanning, exemplified by Western Australia's Kings Park and Botanic Garden and by the UK's Royal Botanic Gardens, Kew <i>S.D. Hopper</i>	<u>36</u>
Seed germination performances of several species of the Liguria region <i>C. Mascarello, E. Sacco, E. Zappa, G.I. Suffia, M.G. Mariotti, B. Ruffoni</i>	<u>37</u>
Orti botanici, cambiamenti climatici e ricerca sulla longevità dei semi conservati ex situ <i>A. Mondoni, G. Rossi</i>	<u>38</u>

Orti botanici, banche di germoplasma e nuove reti istituzionali per la conservazione, la ricerca e lo sviluppo a livello regionale	<i>G. Bedini, B. Foggi, A. Carta</i>	<u>39</u>
The role of the botanic garden of Padua and the Herbarium Patavinum in taxonomy education	<i>M. Villani, A. Miola</i>	<u>40</u>
4° Simposio - Crescita, sviluppo e risposte adattative nelle piante		<u>41</u>
The quest for florigen: are we there yet?	<i>M. Schmid</i>	<u>42</u>
Chromatin control of plant growth and plasticity	<i>M. Van Lijsebettens</i>	<u>43</u>
Genotype-related cold responses in leaves and fruits of <i>Olea europaea</i> L.	<i>S. D'Angeli, M. Matteucci, S. Errico, R. Lamanna, G. Perrotta, M.M. Altamura</i>	<u>44</u>
The biology of woody root: mechanisms controlling the thigmomorphogenesis	<i>G.S. Scippa, D. Trupiano, M. Rocco, C. De Luca, M. Rossi, D. Chiatante</i>	<u>45</u>
Le terre rare: una risorsa (per le piante) o una nuova emergenza ambientale?	<i>G. Pagano, L. D'Aquino, M. P. Ippolito, C. Fasciano, F. Tommasi</i>	<u>46</u>
5° Simposio - Il contributo della botanica alla floricoltura sostenibile		<u>47</u>
Acclimatization of wild species for floriculture: new needs and new constraints, in connection with the climate change	<i>C. Ducatillon</i>	<u>48</u>
Trends in botany knowledge and process technologies for a sustainable floriculture	<i>G. Serra</i>	<u>49</u>
Il progetto LIFE+ SUMFLOWER. Un esempio di integrazione fra ricerca e filiera produttiva	<i>M.G. Mariotti, E. Farina, M. Fabiano, P. Martini, G. Gentile, P. Vassallo, C. Paoli, G. Minuto</i>	<u>50</u>
Ecological and agronomical aspects of mediterranean plants for urban green roofs	<i>G. Caneva, V. Savo, R. Casalini</i>	<u>51</u>
La realizzazione di una filiera produttiva florovivaistica di piante autoctone certificate in Regione Lombardia	<i>S. Pedrini, M. Villa, B. Cerabolini, G. D'Angelo, P. Spoleto, G. Rossi, A. Vavassori</i>	<u>52</u>
6° Simposio - Le nuove frontiere della micologia applicata		<u>53</u>
The role of fungi in bioremediation	<i>S. Agathos</i>	<u>54</u>
Good and evil in the extreme, or the case of the herpotrichiellaceous fungi	<i>F.X. Prenafeta-Boldú, D. Attili-Angeli, G.S. De Hoog</i>	<u>55</u>
Isolation and screening of fungi as potential degraders of volatile aromatic hydrocarbons	<i>D. Isola, L. Selbmann, S. Onofri, L. Zucconi</i>	<u>56</u>
Lipolytic activity of microfungi from compost	<i>S. Chinaglia, L.R. Chiarelli, A.M. Picco</i>	<u>57</u>
Isolamento di allelochimici da estratti metanolici di <i>Tuber magnatum</i> Pico e <i>Tuber borchii</i> Vittad.	<i>P. Angelini, D. Donnini, R. Venanzoni, B. Tirillini</i>	<u>58</u>
Tolerance to vanadium as a response of agricultural soil fungi in the Latin Valley (Italy): which are the potentialities for mycoremediation?	<i>O. Maggi, A. Ceci, G. Downgiallo, A.M. Persiani</i>	<u>59</u>
Fungal exploitation in textile industry	<i>G.C. Varese, A. Anastasi, V. Prigione, F. Spina, V. Tighini</i>	<u>60</u>
Interaction between macrofungi production and forestry: the "Amycoforest" ALCOTRA Project	<i>M. Zotti, M. Pavarino, F. Righi, L. Iacopi, S. Zanella, F. Tagliaferro, B. Rolland, P. Tabouret, M.G. Mariotti</i>	<u>61</u>

7° Simposio - Metaboliti secondari nella caratterizzazione delle piante officinali	62
New trends in the analysis of the volatile fraction of plant matrices C. Bicchi.....	63
Botanicals characterization in Europe M. Serafini.....	64
Biodiversity and multipurpose uses of species in genus <i>Salvia</i> C. Cervelli, C. Delgaudio, B. Ruffoni.....	65
Caratterizzazione del contenuto di composti nutraceutici in colture in vitro di mirtillo, fragola e melograno C. Forni, S. Tirone, F. Scarpino, S. Lucioli, P. Nota, P. Preka, A. Frattarelli, C. Damiano, E. Caboni.....	66
Nuovo sesquiterpene irregolare da <i>Artemisia alba</i> (Asteraceae) V. Spadaro, A. Maggio, C.L. Brancazio, S. Rosselli, F.M. Raimondo, M. Bruno.....	67
Preliminary phytochemical and biological properties of a sardinian endemism: <i>Ribes sandalioticum</i> Arrigoni G. Sacchetti, D. Rossi, S. Maietti, A. Grandini, I. Poppi, M. Ballero, A. Guerrini.....	68
 8 Simposio - Flore d'Italia. Il contributo dei botanici alla conoscenza del territorio, nel 150° dell'unità nazionale	 69
Flore d'Italia: il contributo dei botanici alla conoscenza del territorio, nel 150° dell'unità d'Italia. Intervento introduttivo F.M. Raimondo.....	70
Giuseppe De Notaris, un botanico innovatore A. Graniti.....	71
Il ruolo delle Flore d'Italia nel sorgere di un'identità italiana S. Pignatti.....	72
Il contributo delle flore regionali P.V. Arrigoni.....	74
I cromosomi delle piante d'Italia: verso un secolo di ricerche, a 86 anni dal primo contributo F. Garbari, L. Peruzzi, G. Bedini.....	76
 POSTER	 77
A1 – Algologia	77
<i>Grateloupia minima</i> (Rhodophyta, Gigartinales) in the Thau Lagoon and in the Mar Piccolo of Taranto: first report for the Mediterranean Sea E. Cecere, A. Petrocelli, G. Portacci, F. Mineur, M. Verlaque.....	78
Multigene phylogenetic analyses to study dispersal mechanisms and population structure of Cyanidiophyceae from iceland C. Ciniglia, M. Iovinella, A. Pollio, G. Pinto.....	79
B1- Biologia cellulare e molecolare	80
Aspetti della biologia fiorale in accessioni di <i>Olea europaea</i> L. subsp. <i>cuspidata</i> M.E. Caceres, V. Sarri, M. Mencuccini, M. Ceccarelli.....	81
Determination of citrulline content and antioxidant activity in melons for green consumption M.S. Lenucci, A. Montefusco, G. Piro, G. Dalessandro.....	82
Dormancy of <i>Medicago marina</i> L. seed: the role of the micropylar endosperm E. Petrollini, D. Trupiano, M. Rocco, G. Leubner, D. Chiatante, G.S. Scippa.....	83
rDNA intergenic spacer of <i>Haplopappus gracilis</i> : sequence analysis and cytological localisation M. Ruffini Castiglione, M. T. Gelati, R. Cremonini, M. Frediani.....	84

B2 - Bioritmi e fenologia	<u>85</u>
Monitoraggio della fenologia vegetativa in praterie subalpine e alpine S. D'Alessandro, E. Solly, M. Petey, E. Cremonese, M. Galvagno, U. Morra di Cella, M. Lonati, C. Siniscalco....	<u>86</u>
IADFS in tree-rings of <i>Erica arborea</i> L. (Ericaceae): tools for the interpretation of wood growth dynamics V. De Micco, G. Battipaglia, G. Aronne, P. Cherubini.....	<u>87</u>
Indici climatici per l'interpretazione delle fasi fenologiche di olivo nel Mediterraneo. F. Orlandi, T. Bonofiglio, L. Ruga, B. Romano, M. Fornaciari.....	<u>88</u>
B3 - Biosistemica vegetale	<u>89</u>
Correlazione tra longevità del polline e strategie riproduttive nelle orchidee mediterranee F. Bellusci, A. Musacchio, A. Luca, G. Pellegrino.....	<u>90</u>
Genetic diversity evaluation of calabrian pine (<i>Pinus laricio</i> Poiret) revealed by microsatellite analyses: a preliminary study S. Bonavita, T.M.R. Regina.....	<u>91</u>
Preliminary study of specific and intraspecific biodiversity in <i>Rubus</i> L. (Rosaceae) M. Brusoni, T. Merlini, S. Mossini, R. Negri.....	<u>92</u>
Variabilità morfologica in popolazioni del genere <i>Sorbus</i> subgen. <i>aria</i> delle Madonie (Sicilia settentrionale). G. Castellano, P. Mazzola, F.M. Raimondo.....	<u>93</u>
Diversity, phylogeny and distribution of ni-hyperaccumulator endemics of <i>Alyssum</i> sect. <i>Odontarrhena</i> (Brassicaceae) in the Tyrrhenian area: morphological and molecular evidence L. Cecchi, I. Colzi, C. Gonnelli, F. Selvi.....	<u>94</u>
Tassonomia integrata per la salvaguardia della biodiversità vegetale della Sardegna: l'approccio DNA barcoding P. Cortis, F. De Mattia, A. Cogoni, I. Bruni, S. Federici, M. Labra.....	<u>95</u>
Contributo alla caratterizzazione morfologica del polline di cultivar del genere <i>Prunus</i> (Prunoideae, Rosaceae) in Sicilia A. Geraci, V. Polizzano, F. Lentini, R. Schicchi.....	<u>96</u>
Indagini per la caratterizzazione dei complessi ibridogeni di <i>Pistacia</i> L. P. Mazzola, A. Geraci, R. Schicchi, A. Scialabba.....	<u>97</u>
Tassonomia, evoluzione e filogenesi di <i>Crocus</i> serie <i>vernii</i> B. Mathew (Iridaceae) L. Peruzzi, D. Harpke, A. Carta.....	<u>98</u>
Analisi morfologica dei semi delle specie di <i>Campanula</i> L. delle Alpi occidentali italiane A. Pistarino, E. Vassio, E. Martinetto, M. Morando.....	<u>99</u>
Approccio micromorfologico alla sistematica del genere <i>Isoetes</i> (Isoëtaceae, Lycopodiophyta): analisi della superficie delle megaspore A. Troia, A. Orlando, R. Schicchi.....	<u>100</u>
Integrative study on aneuploidy and polyploidy in <i>Ophrys</i> L. A. Turco, A. Scrugli, P. Medagli, A. Albano.....	<u>101</u>
Revisione tassonomica del genere <i>Rostraria</i> Trin. G. Vacca, A. Quintanar.....	<u>102</u>
B4 - Biotecnologie e differenziamento	<u>103</u>
Pattern di espressione di geni che codificano per allergeni in frutti di agrumi in relazione a pratiche colturali e fattori di stress. L. Bruno, N.D. Spadafora, A. Chiappetta, M.B. Bitonti	<u>104</u>
Effetti del cadmio e dell'arsenico sulla morfogenesi radicale in piante di tabacco A. Fusconi, M. Foti.....	<u>105</u>

B5 - Botanica tropicale	<u>106</u>
Ornamental passion flowers <i>A. Giovannini, M. Vecchia</i>	<u>107</u>
Comparazione ultrastrutturale e modalità secernenti del nettario di 3 specie di <i>Tillandsia</i> L. con differente habitus <i>A. Papini, S. Mosti, L. Brighigna, E. Pacini</i>	<u>108</u>
B6 - Botaniche applicate	<u>109</u>
Volatile compounds as botanical markers of honey <i>G. Aronne, M. Giovanetti, V. De Micco, A. Paduano, R. Sacchi</i>	<u>110</u>
Autographotheca Botanica Horti R. Archygymsnasii Mutinensis <i>G. Barbieri, D. Bertoni, D. Dallai, G. Bosi, M. Bandini Mazzanti</i>	<u>111</u>
The “Torrione del Duca” in the village of Castell’Arquato (PC- Italy): diagnostic analyses aimed to the preservation of the sixteenth-century monument <i>L. Bertoli, F. Fossati</i>	<u>112</u>
A manuscript of botanical interest and its context (XVI-XVIII C.) <i>R. Bruzzone, D. Moreno</i>	<u>113</u>
Caratterizzazione e valorizzazione economica del patrimonio frutticolo del Casentino (AR- Toscana): melo, pero, ciliegio e vite. <i>F. Camangi, P. Iacopini, E. Maragò, G. Genova, L. Sebastiani, A. Stefani, L. Segantini, M. Seravelli, E. Nappini, F. Ciabatti, D. Bargellini</i> ...	<u>114</u>
L’azienda agricola di Garibaldi: aspetti conoscitivi, progettuali e ripristino filologico per la riqualificazione botanica dell’area museale del compendio garibaldino a Caprera <i>I. Camarda, A. Brunu, L. Carta, G. Vacca</i>	<u>115</u>
Test preliminari sulla tolleranza e il bioaccumulo di metalli pesanti nella flora delle aree minerarie dell’Iglesiente (Sardegna) <i>M. Casti, R. Enne, M. Buosi</i>	<u>116</u>
Identificazione delle piante nella “Fontana del Porcellino” di Pietro Tacca <i>M. Clauser, A. Grigioni, C. Nepi</i>	<u>117</u>
Identification of botanical smart drugs: an integrated approach <i>L. Cornara, C. Canali, B. Borghesi, M. Andrenacci., M. Basso, S. Federici, M. Labra</i>	<u>118</u>
Biodiversity and vegetation analysis aimed to outlining a management plan in Testa d’Alpe state forest (Liguria, Italy) <i>F. Dente, M. Pavarino, M. Zotti, M.G. Mariotti, G. Barberis</i>	<u>119</u>
Studio del potenziale germinativo del microgametofito in tre cultivar di olivo tunisine. <i>A.W. Elbehi, F. Orlandi, B. Romano, M. Fornaciari</i>	<u>120</u>
<i>Camellia japonica</i> L. genotypes identified by SSRs for improving cultivars <i>G. Guarino, S. Santoro, L. Muccillo</i>	<u>121</u>
Proprietà nutraceutiche di piante alimurgiche tradizionalmente usate in Liguria <i>A. La Rocca, P. Modenesi, G. Carmeci, R. Minetti, L. Cornara</i>	<u>122</u>
Studi dendrocronologici su taxa della flora forestale siciliana <i>P. Marino, G. Di Noto, R. Schicchi</i>	<u>123</u>
Sardegna, un progetto di ricerca per il vivaismo sostenibile: “Elaborazione di protocolli di germinazione e moltiplicazione su ampia scala di specie autoctone d’interesse conservazionistico e vivaistico-forestale” <i>F. Meloni</i>	<u>124</u>
Fine-root mass, length and specific root length in a Turkey-oak (<i>Quercus cerris</i> L.) Stand in the Southern Apennines (Italy) in relation to soil moisture seasonal changes <i>A. Montagnoli, M. Terzaghi, A. Di Iorio, G.S. Scippa, D. Chiatante</i>	<u>125</u>

Leaf acarodomatia on <i>Viburnum tinus</i> <i>P. Parolin, M.-M. Muller, C. Bresch, A. Errad, C. Poncet</i>	126
Indagini etnobotaniche in alcune località della Puglia centrale. <i>E.V. Perrino, G. Signorile</i>	127
Application of comet assay to assess genotoxicity of aqueous extracts from persian walnut (<i>Juglans regia</i> L.) husks and appropriate statistical evaluation <i>M. Petriccione, C. Ciniglia</i>	128
Il ruolo dei boschi nella mitigazione del rischio desertificazione <i>V. Piccione, V. Veneziano</i>	129
Misure e strategie per la prevenzione, il controllo e l'eradicazione di specie aliene invasive della Sardegna <i>L. Podda, R. Letta, P. Sechi</i>	130
Architettura e botanica del sacro Calvario di Gangi (Sicilia) <i>L. Raimondo, G. Bazan, P. Mazzola</i>	131
Histological analysis of cocoa seeds (<i>Theobroma cacao</i> L.) <i>L. Reale, F. Ferranti, R. Venanzoni</i>	132
Correlation between sexual reproduction in <i>Phragmites australis</i> and die-back syndrome <i>L. Reale, D. Gigante, F. Ferranti, R. Venanzoni</i>	133
Storage, localization and physiological effect of metal in the new Ni hyperaccumulator <i>Alyssoides utriculata</i> (Brassicaceae) <i>E. Roccotiello, L. Cornara, C. Branquinho, H.C. Serrano, M.G. Mariotti</i>	134
La conservazione preventiva delle raccolte museali: la Galleria Nazionale dell'Umbria <i>L. Ruga, T. Bonofiglio, F. Orlandi, B. Romano, M. Fornaciari</i>	135
Domestic and handicraft folk uses of plants in the Amalfi Coast (Southern Italy) <i>V. Savo, G. Caneva</i>	136
Il giardino dei semplici "Bernardino da Ucria" nel contesto della banca vivente del germolasma dei Nebrodi (Sicilia) <i>R. Schicchi, A. Ferro, V. Spadaro, Geraci M., D. Crisà, A. Mirabella, F. M. Raimondo</i>	137
Introduction and spread of the exotic invasive species <i>Oxalis pes-caprae</i> L. In Italy and the Mediterranean area of Europe. An attempt at historical reconstruction. <i>M.A. Signorini, E. Della Giovanpaola, L. Ongaro, L. Vivona, P. Bruschi, B. Foggi</i>	138
Teratologie osservate in piante selvatiche e coltivate in Sicilia. <i>R.E. Spallino, R. Galesi, M. Tessitori</i>	139
Associazione di fitoplasmi a teratologie/sintomatologie in alcune succulente <i>R.E. Spallino, C. Oliveri, M. Tessitori</i>	140
A LIFE+ PROJECT (DEMETRA) for evaluating the impacts of transgenic crops on natural environments <i>V. Tomaselli, D. Paffetti, D. Travaglini, L. Chelazzi, S. Bircoliti, F. Boscaleri, F. Bottalico, A. Buonamici, F. Cimò, I. Colombini, G. Fasano, S. Fiorentini, O. Mastroianni, A. Materassi, A. Perfetti, R. Russu, C. Vettori</i>	141
B7 - Briologia	142
Ricerche briologiche in Umbria <i>S. Poponessi, R. Venanzoni, M. Aleffi</i>	143
Indagini briofloristiche sulle alte montagne della Grecia centro-meridionale <i>M. Privitera, M. Puglisi, A. Tamburino</i>	144
Note floristiche ed ecologiche sulle briofite dell'area costiera del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano <i>A. Tamburino, A. Zimbone, A. Esposito, M. Puglisi, M. Privitera</i>	145

C1 – Conservazione della Natura	146
The international cacti trade: an investigation of the worldwide web C. Agugliaro, M. Sajeve	147
<i>Cistus laurifolius</i> L.: caratterizzazione morfologica e molecolare della popolazione di Santa Brigida (Pontassieve; FI) ai fini della sua conservazione B. Barlozzini, P. Grossoni, P. Bruschi, F. Sebastiani.....	148
Risultati preliminari sullo stato di conservazione di <i>Linaria flava</i> (Poir.) Desf. subsp. <i>sardoa</i> (Sommier) A. Terracc. (Scrophulariaceae) e nuovi dati distributivi per la Sardegna E. Bocchieri, G. De Martis, G. Iiriti.....	149
Analysis of plant invasions in sand dunes of the venetian coastal line (NE Italy) G. Buffa, L. Pizzo, M. Villani.....	150
Quale approccio metodologico adottare per la valutazione dello status di minaccia di una popolazione periferica isolata? Il caso di <i>Drosera intermedia</i> (Droseraceae) in Toscana A. Carta, F. Vannucchi, L. Peruzzi.....	151
Habitat e specie esotiche invasive in Sardegna A. Carta.....	152
A strategy for the identification and isolation of genetic variation within landrace populations P. D'Andrea, G.S. Scippa.....	153
Gestione della rete idrologica e conservazione della biodiversità vegetale in un territorio di bonifica (Bonifica Burana, Emilia orientale) D. Dallai, F. Buldrini, L. Conte, C. Ferrari, E. Fanti, E. Fornasiero, F. Tonelli, C. Zampighi, C. Negrini.....	154
Analisi della distribuzione degli habitat costieri italiani di interesse comunitario all'interno dei SIC S. Ercole, S. Del Vecchio, I. Prisco, R. Santoro, T. Jucker, M. Carboni, F. Moscatelli, A. Acosta...	155
Conservazione ex situ in seed bank di taxa di interesse conservazionistico del Parco Nazionale del Gargano (Puglia) L. Forte, F. Carruggio, F. Mantino, S. Anifantis, R.P. Wagensommer, A. Detomaso, F. Curione, G. Sicoli, E.V. Perrino, G. Signorile, F. Trovè, V. Cavallaro.....	156
The diffusion of <i>Robinia pseudoacacia</i> L. in Tuscany C. Giuliani, M. Bazzicalupo, R. Benesperi, B. Foggi, M. Gennai, L. Maleci Bini, A. Mengoni, F. Pini, M. Mariotti Lippi...	157
Germinazione e propagazione in vitro di due primule endemiche delle Alpi sud-occidentali: <i>Primula allionii</i> Loisel. e <i>Primula marginata</i> Curtis M. Guerrina, L. Minuto, V. Carasso, M. Mucciarelli.....	158
Crioconservazione dei semi del frassino monumentale di Puntaloro (<i>Fraxinus angustifolia</i>) G. Lombardo, A. Scialabba, R. Schicchi.....	159
Crop wild relatives of <i>Avena</i> , <i>Apium</i> , <i>Beta</i> and <i>Prunus</i> genera in Umbria L. Panella, D. Donnini, D. Gigante, V. Negri, R. Venanzoni.....	160
Stato di conservazione delle formazioni a <i>Juniperus oxycedrus</i> subsp. <i>macrocarpa</i> in quattro siti della Sardegna meridionale M.S. Pinna, C. Pontecorvo, G. Bacchetta.....	161
Osservazioni sui cambiamenti della vegetazioni igrofila nel biotopo "Lago Gurridda" (Sicilia orientale) F.M. Raimondo, G. Bazan, R. Guarino.....	162
Genetic variation in the sicilian endangered <i>Brassica rupestris</i> F.M. Raimondo, A. Scialabba, G. Zecca, F. Grassi, G. Casazza, L. Minuto.....	163
Ecologia della germinazione di <i>Phleum sardoum</i> , microfita psammofila endemica della Sardegna A. Santo, E. Mattana, G. Bacchetta.....	164
Conservazione di <i>Abies nebrodensis</i> (Pinaceae) e ripristino delle piccole torbiere di Geraci Siculo (Madonie, Sicilia) R. Schicchi, P. Marino, P. Bonomo, P. Campisi, E. Di Gristina, A. Mirabella, M.G. Dia....	165
Actions for plant biodiversity improvement and recovery in lowland ancient woods or artificial forest stands A. Slaviero, R. Fiorentin, G. Buffa.....	166

D1 - Didattica	<u>167</u>
The INQUIRE project: science education in european botanic gardens using ibse <i>C. Bonomi, M. Battistotti, S. Dorigotti, M. Galetto</i>	<u>168</u>
Evangelista Quattrami e la figura del simplicista nel XVI secolo: note per un percorso didattico. <i>C. Cammisa, M.C. De Tullio</i>	<u>169</u>
Il progetto “Tropicici in Lombardia” all’Orto Botanico “G.E. Ghirardi”: un percorso didattico per promuovere la conoscenza di piante officinali dei climi tropicali. <i>V. Caruso, C. Puricelli, G. Fico</i>	<u>170</u>
Botanici e lessico biologico. <i>C. Ciniglia, M. Petriccione, G. Aliotta</i>	<u>171</u>
Radici: struttura e relazioni. Attività didattiche alla scuola di base e all’università. <i>A. Gambini, A. Pezzotti</i>	<u>172</u>
E1- Ecologia	<u>173</u>
Effect of environmental factors on morpho-functional traits of <i>Primula palinuri</i> Petagna (Primulaceae) <i>G. Aronne, M. Buonanno, V. De Micco, M. Giovanetti, C. Arena</i>	<u>174</u>
<i>Chamaesyce peplis</i> e <i>Euphorbia paralias</i> (Euphorbiaceae): differenti strategie adattative all’ambiente dunale. <i>M. Balestri, L.M.C. Forino, D. Ciccarelli</i>	<u>175</u>
Adaptive traits of <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Cistus salvifolius</i> and <i>Agrostis castellana</i> to an active geothermal alteration field <i>G. Bartoli, L.M.C. Forino, S. Bottega, C. Spanò</i>	<u>176</u>
Vegetation changes at an high elevation site of the Alps since 1950 in the context of climate and land use change <i>N. Cannone, S. Pignatti</i>	<u>177</u>
“T’ESSERE”: un progetto territoriale finalizzato a valorizzare il territorio pugliese attraverso lo studio, l’applicazione e la promozione di sistemi agro-ambientali sostenibili <i>M. Catalano, V. Cavallaro, R. Accogli, S. Marchiori, F. Tommasi</i>	<u>178</u>
Pollination strategies in the narrow endemic species <i>Primula allionii</i> Loisel. (Primulaceae) <i>M. Guerrina, E. Roccotiello, N. Roccatagliata, L. Minuto, G. Casazza</i>	<u>179</u>
Nucleotide diversity for candidate genes in Aleppo pine (<i>Pinus halepensis</i> Mill.) <i>E. Marchi, F. Sebastiani, P. Bruschi, H. Lalagüe, S. Torre, P. Grossoni, S. González-Martínez, G.G. Vendramin</i>	<u>180</u>
Invasiveness of <i>Fallopia japonica</i> determined by its plant traits and alteration of mycorrhizal community <i>T. Mincheva, V. Bianciotto, E. Barni, C. Siniscalco</i>	<u>181</u>
Litter decomposition rate of <i>Fallopia japonica</i> (Houtt.) R. D. and related fungal decomposers <i>T. Mincheva, A. Luzzaro, C. Varese, E. Barni, C. Siniscalco</i>	<u>182</u>
Composizione in zuccheri del nettare florale nella tribù delle <i>Lithospermeae</i> (Boraginaceae) <i>D. Nocentini, F. Selvi, M. Ackermann, E. Pacini, M. Nepi</i>	<u>183</u>
Permanent ponds classifications: a test of concordance among plants, amphibians and environmental features <i>A. Nucci, M. Landi, S. Piazzini, C. Saveri, C. Angiolini</i>	<u>184</u>
Effects of drought and re-watering on water transport in <i>Sedum sediforme</i> (Jacq.) Pau <i>G. Reda, E. Oddo, R. Veca, M. Sajeva</i>	<u>185</u>
Ecologia della germinazione in <i>Betula aetnensis</i> Raf. <i>F. Strano, E. Poli Marchese</i>	<u>186</u>
Effetti della gestione forestale sulle caratteristiche anatomiche delle radici fini di <i>Fagus sylvatica</i> L. <i>M. Terzaghi, A. Montagnoli, A. Di Iorio, D. Chiatante</i>	<u>187</u>
Indicator Species Analysis per valutare lo stato di salute di una pineta: caso studio nel Parco Nazionale delle Cinque Terre <i>C. Turcato, S. Peccenini</i>	<u>188</u>
The water shuttling hypothesis in <i>Lithops</i> <i>R. Veca, E. Oddo, M. Sajeva</i>	<u>189</u>

F1 - Floristica	190
Caratteristiche ecologiche e distributive di <i>Fagonia cretica</i> L. (Zygophyllaceae) in Italia S. Cannavò, A. Crisafulli, C.M. Musarella, G. Signorino, G. Spampinato.....	191
Sulla durata del ciclo vitale di <i>Orobanche variegata</i> e <i>O. Rapum-genistae</i> (Orobanchaceae) G. Domina, A. Messina, P. Colombo.....	192
La “Flora Sicula” di K.B. Presl G. Domina, U. Quattrocchi, F.M. Raimondo.....	193
Contributo alla conoscenza della distribuzione delle Orchidaceae nella Sardegna centro-occidentale. A. Manca.....	194
M1 – Micologia	195
Attività antagonistica in vitro di funghi endofiti nei confronti di <i>Gibberella fujikuroi</i> P. Angelini, A. Pantazi, R. Venanzoni.....	196
The check-list of fungi in Sicily (Southern Italy): current survey status R. Compagno, A. La Rosa, I. Sammarco, M.L. Gargano, A. Saitta, G. Venturella.....	197
Conservazione di <i>Tuber melanosporum</i> Vittad. ai fini della micorrizzazione di piante tartufigene D. Donnini, L. Baciarelli Falini, M. Bencivenga.....	198
EcoFINDERS: increasing the understanding of the role of soil fungal diversity in ecosystem functioning M. Girlanda, A. Orgiazzi, A. Vizzini, P.P. Roggero, S. Bagella, R. Lai, I. Rossetti, G. Seddaiu, V. Bianciotto, E. Lumini.....	199
Funghi antagonisti di nematodi dalla Riserva Integrale “Bosco Siro Negri” S. Tosi, S. Florio.....	200
Studio sulla biodiversità dei macrofunghi del bosco planiziale di Collestrada (Perugia) R. Venanzoni, G. Bistocchi, A. Arcangeli, P. Angelini.....	201
Assessment of fungal growth and colonization rate on silicone: preliminary results. M. Zotti, S. Di Piazza, C. Cerrano, A. Montemartini Corte, C. Sgrò, M.G. Mariotti.....	202
Copper accumulation in microfunghi from a mine site M. Zotti, S. Mesiti, E. Roccotiello, M.G. Mariotti.....	203
O1 - Orti botanici	204
Identificazione della specie <i>Acer oblongum</i> Will. ex DC. in coltivazione presso il Parco Gropallo – Genova Nervi R. Albericci, F. Debandi, A. Di Turi.....	205
Organizing the Herbarium Patavinum collections under current standards for a better accessibility M. Clementi, A. Miola, M. Villani	206
<i>Moringa oleifera</i> (Magnoliophyta) nell’Orto Botanico di Palermo V. Spadaro, F.M. Raimondo.....	207
Restoration of the rose garden and the collection of roses at Hanbury Botanical Gardens E. Zappa, S. Ferrari, M.G. Mariotti.....	208
P1 – Paleobotanica	209
Il mirto in Sardegna tra passato e presente: testimonianze carpologiche dal medioevo di Sassari ed etnobotanica G. Bosi, G. Notardonato, R. Rinaldi, M. Bandini Mazzanti.....	210
Contributo delle analisi xilo-antracologiche alla ricostruzione paleoambientale del sito garamantico di Fehwet (Libia sud-occidentale) F. Buldrini, A.M. Mercuri, L. Mori ...	211
Exploring the combined role of climate and human controls on holocene biomass burning based on a synthesis of european sedimentary charcoal data C. Molinari, M. Power, R.H.W. Bradshaw, A. Arneth, M. Sykes.....	212
Who has wiped out the silver fir (<i>Abies alba</i> Mill.)? Clues of pathogens in the Ligurian Apennines C. Montanari, M.A. Guido.....	213

Studio dei materiali archeobotanici provenienti da Valentano (VT), analisi di contesti medievali/rinascimentali e dell'ambiente circostante <i>L. Sadori, F. Celauro, M. Giardini, E. Gobbi, A. Masi, C. Pepe, I. Petitti, F. Rossi, D. Sabato...</i>	<u>214</u>
P2 - Palinologia	<u>215</u>
Pollen grain in <i>Tamarix arborea</i> var. <i>arborea</i> <i>M.G. Alaimo, D. Vizzi, M.L. Gargano, G. Venturella</i>	<u>216</u>
Analisi della stagione pollinica dell'olivo in Italia <i>T. Bonofiglio, F. Orlandi, L. Ruga, B. Romano, M. Fornaciari</i>	<u>217</u>
Primi risultati archeobotanici per lo studio sulla ricostruzione ambientale del sito del Bronzo medio di San Vincenzo, Stromboli <i>E. Rattighieri, A. Florenzano, A. M. Mercuri, S.T. Levi</i>	<u>218</u>
P3 - Piante officinali	<u>219</u>
Historical study of aromatic plants traditionally cultivated in the Italian/French Mediterranean Riviera <i>L. Chaber, J. Donvez, C. Ducatillon, V. Delcroix, E. Sacco, B. Ruffoni</i>	<u>220</u>
Evaluation of antigerminative activity and possibile structure-activity relationship of different flavonoids <i>V. De Feo, L. De Martino</i>	<u>221</u>
Esempio di valorizzazione di un testo antico: l'Herbario Novo di Castore Durante - medico & cittadino romano (1666) <i>P. Di Marzio, P. Fortini, M. Iorizzi</i>	<u>222</u>
Produzione di glicosidi fenilpropanoidi da colture cellulari di <i>Teucrium chamaedrys</i> <i>C. Iannello, F. Antonioni, F. Calandriello, A. Fiorentino, F. Poli</i>	<u>223</u>
Attività antibatterica di un endofita di <i>Helleborus bocconei</i> subsp. <i>intermedius</i> (Ranunculaceae) <i>V. Spadaro, F.M. Raimondo, A. Rambelli, F. Trapani</i>	<u>224</u>
L'attività sull'etnobotanica del Cistre dell'Università di Pavia <i>G. Vidari, E. Nervo, P. Vitafinzi, G. Brusotti, G. Gilardoni, I. Cesari, S. Tosi, C. Dacarro, F. Bracco, G. Caccialanza</i>	<u>225</u>
V1 – Vegetazione	<u>226</u>
Due transetti nella vegetazione torbicola dei Lagoni di Mercurago (VB) <i>F. Bracco</i>	<u>227</u>
Cartografia della vegetazione del Monte Zara (Monastir, CA) <i>C. Pontecorvo, G. Iiriti, F. Mascia, G. Bacchetta</i>	<u>228</u>
Is understorey vegetation diversity associated with tree species diversity in European forests? The fundiv europe project protocol and its application in the italian sampling sites <i>F. Selvi, E. Ampoorte, L. Baeten, F. Bussotti, K. Verheyen</i>	<u>229</u>
Hay meadows and grasslands of Valcuvia Valley (Varese, Italy). First observations. <i>I. Vagge, V. Guido, S. Bocchi, I. Balduzzi</i>	<u>230</u>
INDICE DEGLI AUTORI	<u>231</u>

Relazioni e comunicazioni

1° Simposio
La botanica del mare

THE STATUS OF SEAGRASS HABITATS IN THE MEDITERRANEAN

JAVIER ROMERO¹

¹Department of Ecology, University of Barcelona, Avda. Diagonal 647, E-08028 Barcelona, Spain, jromero@ub.edu

Seagrass meadows are among the most threatened marine habitats worldwide. This is a matter of big concern not only for scientists and conservationists, but also for managers and, increasingly, for the society. This concern arises from the high value of these habitats in terms of the goods and services they provide and their outstanding ecological relevance. Moreover, seagrass deterioration is not only a matter of concern *per se*, but also because seagrasses are sentinel species reflecting general environmental quality of coastal waters.

Seagrasses constitute a poorly diversified group of marine angiosperms (ca. 60 species worldwide) belonging to a few families within the Hydrocharitales and the Najadales. In the Mediterranean, and excluding the Ruppiaceae, only five species are found. Among them, the most relevant from an ecological point of view is *Posidonia oceanica*, which forms extensive meadows in relatively shallow waters (from near the surface to 40-50 m). This species is extremely vulnerable to environmental changes, and, specifically, to man-made impacts. This vulnerability is caused by a series of biological features, among which the very high belowground, respiratory biomass (relative to the photosynthetic biomass), the position of leaf meristems close to the sediment, the low colonization capacity and the seemingly low genetic diversity.

Mediterranean coastline is densely populated, especially in the NW basin, and human activities (sewage disposal, aquaculture, boating, fishing, coastal constructions...) represent important pressures on those ecosystems, that have caused their significant decline at least over the last 50 years. To these, recent pressures, such as the spread of invasive species of climate change, should be added. Despite the scientific efforts invested in understanding the causes of this decline, and the processes underlying it, and despite the increasing public awareness, the real extent of seagrass (*P. oceanica*) losses at a Mediterranean scale and its present status remains largely unknown.

The term "status" refers to the condition with respect to circumstances. Applied to natural ecosystems, it should probably be understood as the actual condition with respect to a reference, unaltered condition. In the case of seagrasses, status should be evaluated at least from three points of view: seagrass distribution (surface of the meadows), seagrass abundance (cover and density of the ramets or shoots) and seagrass health (physiological and ecological indicators). In the absence of reliable and extensive data for the whole Mediterranean, I suggest to use the Catalan Coast (ca. 600 km, NE Spain) as a well documented example of the situation in a densely populated area, taking putative pre-industrial conditions as the reference. Meadows seem to have regress to 75-80% of their former surface. The abundance (cover and shoot density) has decreased significantly in 30% of the meadows, and dramatically in another 30%. Finally, 35% of extant meadows show signs of health deterioration. These figures are probably representative of the continental coasts of the NW basin. However, seagrass status should be much better in other areas, such as islands (Balearic, Corsica, Sardinia), large parts the Eastern basin and areas on the south side.

To provide an accurate, updated and extensive status evaluation of seagrass habitats of the Mediterranean seems a challenge for future cooperative research.

INDICE

COMPETITION AMONG INTRODUCED AND INDIGENOUS SUBMERGED MACROPHYTES IN A SOUTHERN MEDITERRANEAN SHALLOW SYSTEM.

A.M. MANNINO, D. DI GIOVANNI

Dipartimento di Biologia Ambientale e Biodiversità, Università di Palermo, Via Archirafi n. 38, 90123 Palermo.
ammannino@unipa.it.

Halophila stipulacea (Forsskål) Ascherson is a tropical seagrass distributed along the western coasts of the Indian Ocean and in the Red Sea. Plant fragments were found in the eastern Mediterranean in 1894 but the first occurrence of living plants was reported in Rhodes (Lipkin, 1975). This species is considered a Lessepsian immigrant entered the Mediterranean Sea after the opening of the Suez Canal (1869). *H. stipulacea* remained in the eastern Mediterranean for several decades and only recently it spreads towards the western basin through Malta and the Ionian coast of Sicily (Lanfranco, 1970; Alongi *et al.*, 1993). The spreading of *H. stipulacea* along the Tyrrhenian coasts of Sicily is actually in progress as proved by the last records off the coast of Termini Imerese (Pa) and in the Gulf of Palermo (Mannino *et al.*, 2009). *H. stipulacea* is generally considered a classic r-strategy species: rapidly growing, good coloniser, but weak competitor. In its area of origin *H. stipulacea* shows a perennial growth cycle except for shallow soft bottoms where it undergoes natural denudations in winter (Lipkin, 1979). In the Mediterranean Sea *H. stipulacea* has shown a perennial growth cycle (Lipkin, 1975; Di Martino *et al.*, 2006).

In Termini Imerese *H. stipulacea* has been recorded inside artificial basins, located near the harbour, built arranging breakwater barriers along the coast in order to protect the coastal road. The basins, in contact with the sea through a central opening, are characterized by a sandy bottom ranging from 0.80 to 2.5 m depth. From July until the beginning of November the seagrass formed beds with cover values ranging from 70% to 80%, and it was in contact either with the seagrass *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson (cover values of 20-25%) or the green alga *Caulerpa prolifera* (Forsskål) Lamouroux (cover values of 10-15%). Our observations on *H. stipulacea* revealed neither flowers nor fruits. Moreover, *C. nodosa* cover resulted lower (20-25%) in presence of *H. stipulacea* than in the basins where *H. stipulacea* was absent (55%). In winter *H. stipulacea* completely disappeared except for some rhizomes, undergoing natural denudations also observed in the Red Sea (Lipkin, 1979). But in April, in the place of the new plants of *H. stipulacea* that we would be expected to find, we recorded the presence of *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Sonder) Verlaque, Huisman & Boudouresque that in May (only one month later) reached cover values of 40%. Moreover, a significant *C. nodosa* cover increase was observed.

Therefore, *H. stipulacea* in good health conditions shows a clear competition strategy with *C. nodosa* as proved by registered cover values. But during natural denudations occurring in winter, *C. racemosa* var. *cylindracea*, showing a faster spreading ability than that of *H. stipulacea* and a very high invasive potential, negatively interferes with the rhizomes of *H. stipulacea* not only preventing them from spreading and forming new leaves, but also causing their regression.

- Alongi G., Cormaci M., Pizzuto F., 1993. La macroflora epifita delle foglie di *Halophila stipulacea* (Forssk.) Aschers. del porto di Catania. *Biologia Marina Mediterranea* 1: 287–288.
- Di Martino V., Blundo M.C., Tita G., 2006. The Mediterranean introduced seagrass *Halophila stipulacea* in eastern Sicily (Italy): temporal variations of the associated algal assemblage. *Vie et Milieu – Life and Environment* 56 (3): 223–230.
- Lanfranco E., 1970. The occurrence of *Halophila stipulacea* (Forsskal) Ascherson (Family: Hydrocharitaceae) in Maltese waters. *Maltese Naturalist* 1: 16–17.
- Lipkin Y., 1975. *Halophila stipulacea*, a review of a successful immigration. *Aquatic Botany* 1: 203–215.
- Lipkin Y., 1979. Quantitative aspects of seagrass communities, particularly of those dominated by *Halophila stipulacea*, in Sinai (Northern Red Sea). *Aquatic Botany* 7: 119–128.
- Mannino A.M., Mancuso F.P., Toccaceli M., 2009. Spreading of the alien seagrass *Halophila stipulacea* (Hydrocharitaceae) along the sicilian coast (western Mediterranean Sea). *Proceedings of the Mediterranean Seagrass Workshop*: 66.

INDICE

POSIDONIA OCEANICA GENETIC DIVERSITY ASSESSMENT THROUGH ISSR AND SSR ANALYSES IN SE SICILIAN COAST

S. GRIMALDI, G. PUGLIA, A. NICASTRO AND P. PAVONE
Dipartimento di Biologia "M. la Greca", 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 producers, as useful agents for the sea-bed consolidation, as coast preservers from sea storms, and also as nurseries 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 (Marbà *et al.*, 1996; Bianchi & Morri, 2004). *P. oceanica* vulnerability is mainly determined by its very low genetic variability level as result of its very low sexual reproduction rate. According to previous studies (Arnaud-Haond *et al.*, 2007), 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.

In this study we are carrying out a genetic characterization of some *Posidonia oceanica* meadows located in SE Sicily. In particular we sampled in 5 spots considering both different anthropogenic disturbance and environmental conditions. For each meadow we sampled within the three bathymetric zones usually considered in literature for this marine angiosperm: shallow, intermediate and deep zone.

Genetic variability within and among meadows was estimated through an ISSR (Inter Sequence Simple Repeats) analysis approach (Serra *et al.*, 2007). Moreover, in order to increase the resolution of our analyses we are carrying out further investigations using SSR (Sequence Simple Repeats) markers (Alberto *et al.*, 2003; Arnaud-Haond, 2005). In addition, we made a phenological analysis of meadows to compare and integrate morphological data with molecular ones.

In conclusion in this study we reported a genetic variability assessment with a very high level of resolution that allows us to better understand the spatial distribution of genetic variation at meadow-scale. This achievement could be an useful tool for estimation of the *Posidonia* meadow state of health and its vulnerability.

- Marbà N., Duarte C.M., Cebrià J., Gallegos M.E., Olesen B., Sand Jansen K., 1996. Growth and population dynamics of *Posidonia oceanica* on the Spanish Mediterranean coast: elucidating seagrass decline. *Marine Ecology Progress Series*, 137: 203–213.
- Bianchi C.N., Morri C., 2004. Climate change and biological response in Mediterranean Sea ecosystems a need for broad-scale and long-term research. *Ocean Challenge* 13 (2): 32–36
- 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. Vicariance patterns in the Mediterranean Sea: east-west cleavage and low dispersal in the endemic seagrass *Posidonia oceanica*. *Journal of Biogeography* 34: 963-976.
- Serra I.A., Procaccini G., Intrieri M.C., Migliaccio M., Mazzucca S., Innocenti A.M., 2007. Comparative analysis of genetic diversity in *Posidonia oceanica* (L.) Delile using ISSR and SSR markers. *Marine Ecology Progress Series*, 338: 71-79.
- Alberto F., Correia L., Arnaud-Haond S., Billot C., Duarte C.M., Serrão E., 2003. New microsatellites markers for the endemic Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica*. *Molecular Ecology Notes* 3:253–255.
- Arnaud-Haond S., Alberto S., Teixeira S., Procaccini G., Serrão E.A., Duarte C.M., 2005. Assessing Genetic Diversity in Clonal Organisms: Low Diversity or Low Resolution? Combining Power and Cost Efficiency in Selecting Markers. *Journal of Heredity*, 96 (4): 434–440.

INDICE

MONITORING THE RESTORED *POSIDONIA OCEANICA* MEADOW AT S. MARINELLA (CENTRAL TYRRHENIAN SEA)

C. MICHELI¹, F. BORFECCHIA¹, A. BELMONTE¹, L. DE CECCO¹, S. MARTINI¹, G. CERIOLO², S. BOLLANOS³, F. CARANNANTE⁴, L.M. VALIANTE⁵, E. FRESI⁶

¹Enea Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile, Centro Ricerche Casaccia, Via Anguillarese 301/00123 S. Maria Di Galeria (Roma). carla.micheli@enea.it; ²Planetek-Italia; ³Planetek-Hellas, ⁴Università di Viterbo La Tuscia; ⁵Econ SrL Napoli, ⁶Università di Roma Tor Vergata.

Seagrass distribution and structure varies across spatial and temporal scales and among species. Along the 7.000 km of Italian coast the Mediterranean seagrasses (*Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*, *Zostera marina*, *Z. noltii*, *Ruppia cirrhosa* and *Halophila stipulacea*) represent the most important component for the primary production in the seas. Moreover in aquatic environment the seagrass ecosystem has capacity to guarantee different functions of habitats and therefore must be considered as an index of system resilience to possible pressures. However natural and anthropogenic impacts could produce important ecological insights requiring urgent research of ecosystem responses and recovery following major disturbances.

In this context, we started a multidisciplinary project to investigate patterns and process at large scale along the Tyrrhenian Sea that could reflect the ecological disturbances in the genetic diversity of *P. oceanica* meadows and therefore could indicate the time scale of resilience by management monitoring (Micheli *et al.*, 2005; 2011).

In this research we assessed the genetic structure of *P. oceanica* meadow at S. Marinella (Central Tyrrhenian Sea) by RAPD markers and simultaneously, the results were combined to mapping the patches in the population by remote sensing technique (Fig. 1). Changes in the ecological structure of the meadow were compared from 2005 to 2010.



Lepidochronological and phenological analyses of density (Giraud Index) and LAI (Leaf Area Index) were estimated at local scale in five years monitoring work in order to support the *P. oceanica* transplantation experiments. Since our approach is based on laboratory (genetic and physiology) and field evidence it could offer a contribution of mapping populations to stress and assess the degree to which such areas may act as recruitment to stress (e.g. response to climate change). These considerations are necessary to formulate a correct evaluation of the efficacy of ecosystem restoration project.

Acknowledgements. We thank the European Space Agency (ESA) for the financial support for the Research Project SIMS (Seagrass Integrated Monitoring System) ESRIN/Contract No. 22743/09/I-AM

Micheli C., Paganin P., Peirano A., Caye G., Meinesz A. & Bianchi C.N., 2005. Genetic variability of *Posidonia oceanica* (L.) Delile in relation to local factors and biogeographic patterns. *Aquatic Botany*, 82: 210-221.

Micheli C., Spinosa F., Aliani S., Gasperini G.P., Molcard A. & Peirano A., 2010. Genetic input by *Posidonia oceanica* (L.) Delile fruits dispersed by currents in the Ligurian Sea. *Plant Biosystems* 144: 333-339.

INDICE

CHANGES IN GENOME METHYLATION AND TRANSCRIPTIONAL ACTIVATION OF STRESS RESPONSIVE GENES IN *POSIDONIA OCEANICA* PLANTS UNDER STRESS CONDITION

M. GRECO, A. CHIAPPETTA, L. BRUNO, M. B. BITONTI

Dipartimento di Ecologia, Università della Calabria, Via P. Bucci, 87036 Arcavacata di Rende (CS), Italia.

DNA methylation is one of the most important epigenetic marks, which acts in the control of gene transcriptional activity in response to both endogenous factors and external stimuli (Dennis *et al.*, 1998; Finnegan *et al.*, 1993; Aina *et al.*, 2004; Boyko *et al.*, 2007). Despite the importance of DNA methylation, information on the classes of genes that are regulated in a coordinate manner by methylation in response to stress is still lacking. In our work, we have been studying whether changes in DNA methylation occur and face genes potentially involved in mediating plant tolerance /response in *Posidonia oceanica* (L.) Delile plants exposed to Cd-heavy metal (CdCl₂ 10 – 50µM for 6h, 2 or 4d). Noteworthy, this seagrasses which plays a relevant role in the Mediterranean coastal ecosystem as bioindicator, (Ott, 1980; Piazzì *et al.*, 1999), is able to absorb and accumulate metals from sediments (Pergent-Martini, 1998; Maserti *et al.*, 2005) thus influencing metal bioavailability.

Through Methylation-Sensitive Amplified Polymorphism (MSAP) analysis we were able to identify changes in genome methylation pattern involving both non-coding sequences and specific classes of genes in Cd-treated *vs* control plants. The expression level of three stress-responsive genes, directly or indirectly related to metal detoxification was also analyzed, via quantitative Real Time PCR (qRT-PCR): *PoHsp70* (*Posidonia oceanica* HEAT SHOCK PROTEINS70), *PoMIT* (*Posidonia oceanica* METAL ION TRANSPORT) and *PoCAT* (*Posidonia oceanica* CATALASE). We found that the transcription of these differentially methylated genes was up-regulated following Cd treatment, thus supporting a role for DNA methylation in modulating gene expression in response to stress.

Dennis E.S., Bilodeau P., Burn J., Finnegan E.J., Genger R., Helliwell C., Kang B.J., Sheldon C.C. & Peacock W.J.

1998. Methylation controls the low temperature induction of flowering in *Arabidopsis*. Symposia of the Society for Experimental Biology 51: 97-103.

Finnegan E.J., Brettell R.I. & Dennis E.S. 1993. The role of DNA methylation in the regulation of plant gene expression. *Experientia Supplementum* 64: 218-261.

Aina R., Sgorbati S., Santagostino A., Labra M., Ghiani A. & Citterio S. 2004. Specific hypomethylation of DNA is induced by heavy metals in white clover and industrial hemp. *Physiologia Plantarum* 121: 472–480.

Boyko A. & Kovalchuk I. 2008. Epigenetic control of plant stress response. *Environmental and Molecular Mutagenesis* 49: 61-72.

Maserti B.E., Ferrillo V., Avdis O., Nesti U., Di Garbo A., Catsiki A. & Maestrini P.L. 2005. Relationship of non-protein thiol pools and accumulated Cd or Hg in the marine macrophyte *Posidonia oceanica* (L.) Delile. *Aquatic Toxicology* 75: 288–292.

Piazzì L., Acunto S. & Cinelli F. 1999. In situ survival and development of *Posidonia oceanica* [L.] Delile seedlings. *Aquatic Botany* 63: 103-112.

Ott J.A. 1980. Growth and production in *Posidonia oceanica* (L.) Delile. *Marine Ecology* 1: 4-64.

Pergent-Martini C. 1998. *Posidonia oceanica*: a biological indicator of past and present mercury contamination in the Mediterranean sea. *Marine Environmental Research* 45 : 101–111.

INDICE

BLOOMS OF *OSTREOPSIS OVATA* IN THE GULF OF LA SPEZIA ARE RELATED TO ABIOTIC FACTORS AND MAY THREAT A BENTHIC POLYCHAETE.

M. ABBATE¹, A. BORDONE¹, C. MICHELI², M. ORLANDI³, R. SIMONINI³

¹ENEA Marine Environment Research Centre, S. Teresa - PO Box 224, 19100, La Spezia. marinella.abbate@enea.it;

²ENEA Research Centre Casaccia – CP 2400/00100, Roma AD; ³Department of Biology, Università di Modena e Reggio Emilia, Via Campi 213/D, 41126 Modena.

Blooms of the picoplanktonic-epibenthic dinoflagellate *Ostreopsis ovata* Fukuyo 1981 are an increasingly phenomenon in the Mediterranean Sea, reflected in the rapid growth of publications during the last years. Between 2000 and 2010, particularly during the summer seasons, several blooms were reported along the Italian coastal area (Sansoni *et al.*, 2003; Simoni *et al.*, 2004; Ungaro *et al.*, 2005; Grillo *et al.*, 2006; Zingone *et al.*, 2006; Bianco *et al.*, 2007; Totti *et al.*, 2007) in some cases associated with health problems in persons living at the seashore.

In the Gulf of La Spezia (Ligurian Sea) the first massive occurrence of *O. ovata* was observed during August 1998 (Abbate *et al.*, 2007). After the 2006 harmful bloom at the Gulf of La Spezia, an investigation was carried out to identify the critical factors that could favour *O. ovata* growth in order to predict its development.

Since 2008, the density of the cells of *O. ovata* in seawater was monitored weekly from spring to autumn; at the same time, seawater temperature and climatic parameters (air temperature, wind direction, wind speed, global solar radiation and rain precipitation) were continuously recorded. During summer 2010, four additional samples (200 ml) of *O. ovata* were collected on the coastal hard bottoms near Tellaro especially dedicated to toxicological tests with the polychaete *Dinophilus gyrociliatus* as model species.

Direct sampling of benthic microalgae from the substrates was performed following the technique developed by Abbate *et al.* (2010).

Results suggested a synergic effect of water/air temperature and light as responsible for the dynamics of *Ostreopsis ovata* blooms. Our data showed that, along the coast of the Gulf of La Spezia, the bloom started with a sea temperature above 19 °C and the maximum abundances occurred, generally, after about two weeks of water temperature above 24 °C and mean daily global solar radiation over 275 W/m².

Our preliminary results on toxicity tests suggested that the microalgae growth phase, in addition to its density, could be the main factor producing harmful effect on organisms living in temperate marine coastal hard bottoms.

Abbate M., Bordone A., Cerrati G., Lisca A. and Peirano A., 2007. Variabilità della distribuzione e densità di *Ostreopsis ovata* nel Golfo della Spezia, *Biol. Mar. Mediterr.* **14** (2) (2007), pp. 286–287.

Abbate M., Bordone A., Cerrati G. and Peirano A., 2010. Nuova metodica per il campionamento della microalga picoplanctonica *Ostreopsis ovata* Fukuyo 1981. RT/2010/7/ENEA.

Bianco I., Congestri R., Sangiorgi V., Albertano P., Zaottini E., 2006. Fioriture di microalghe potenzialmente tossiche lungo le coste laziali. *Biologia Marina Mediterranea* **13**, 947-950.

Grillo, C., Melchiorre N., Brescianini C., Bertolotto R.M., Moretto P., Gaino F., 2006. *Ostreopsis ovata*: un problema per il Mediterraneo. Atti V Convegno Nazionale per le Scienze del Mare, Viareggio 14-18 nov. 2006, 14-18.

Sansoni G., Borghini B., Camici G., Casotti M., Righini P. and Rustighi C., 2003. Fioriture algali di *Ostreopsis ovata* (Gonyaulacales, Dinophyceae): un problema emergente, *Biol. Amb.* **17** (1) (2003), pp. 17–23.

Simoni, F., di Paolo, C., and Lepri L., 2004. Further investigation on blooms of *Ostreopsis ovata*, *Coolia monotis*, *Prorocentrum lima*, on the macroalgae of artificial and natural reefs in the Northern Tyrrhenian Sea. *Harmful Algae News* **26**, 5-7.

Totti C., Cucchiari E., Romagnoli T. and Penna A., 2007. Bloom of *Ostreopsis ovata* in the Conero Riviera (NW Adriatic Sea), *Harmful Algae News* **33** (2007), pp. 12–13.

Ungaro N., Marano, G., Pastorelli, A.M., Marzano, M.C., Pompei, M., 2005. Presenza di *Ostreopsidaceae* nel basso Adriatico. *Rapp. ISTISAN* 05/29.

Zingone A., Siano R., D'Alelio D. and Sarno D., 2006. Potentially toxic and harmful microalgae from coastal waters of the Campania region (Tyrrhenian Sea, Mediterranean Sea), *Harmful Algae* **5** (2006), pp. 321–337.

INDICE

INDAGINI OTTICHE E ULTRASTRUTTURALI SU DUE SPECIE DI *GRACILARIA* PRESENTI NELLA LAGUNA DI ORBETELLO E POTENZIALMENTE UTILI PER LA PRODUZIONE DI BIOCARBURANTI E AGAR

S. MOSTI, R. BALLINI, A. PAPINI

Dipartimento di Biologia evoluzionistica. Università di Firenze, via Micheli 3. alpapini@unifi.it; stefano.mosti@unifi.it

Le raccolte di materiale algale effettuate nella laguna di Orbetello finalizzate alla ricerca di specie utili per la produzione di biocarburanti e di agar ci hanno permesso di identificare, attraverso sezioni del tallo, due taxa di *Gracilaria* (Rhodophyta) attribuibili a due specie nuove per la laguna e per la Toscana: *Gracilaria longa* e *Gracilaria gracilis*. Su queste due specie sono state compiute indagini al microscopio ottico, in seguito a colorazioni specifiche, e al microscopio elettronico a trasmissione, per valutarne il contenuto in agarosio e amido. Le immagini al TEM sono risultate utili anche per dati ultrastrutturali caratterizzanti da un punto di vista sistematico. Le sezioni del tallo delle due specie di *Gracilaria* colorate con Blu di Toluidina 0,5 M a pH 1 idoneo per l'identificazione degli esteri solforati di agarosio evidenziano una maggiore concentrazione di agarosio in tutte le pareti (si colorano di un blu-violaceo molto intenso) di cortex, subcortex e medulla di *G. longa* piuttosto che quelle (cortex e medulla) di *G. gracilis* che si colorano meno intensamente. In seguito all'osservazione al microscopio elettronico, la presenza di materiale fibrillare (cellulose) appare più abbondante nelle pareti di *G. gracilis*, piuttosto che in quelle di *G. longa*. Le immagini al TEM evidenziano una notevole quantità di inflessioni del plasmalemma e di vescicole ad esse connesse nelle cellule corticali di *G. longa*. Nelle cellule corticali di *G. gracilis* il sistema di endomembrane appare invece maggiormente complesso nella zona centrale per la presenza di vacuoli di medie dimensioni. Nei cloroplasti di entrambe le specie si osservano plastoglobuli a diverso grado di elettrondensità. Pirenoidi del tipo "interno semplice" (Dodge, 1973) sono visibili soltanto all'interno di cloroplasti delle cellule corticali di *G. gracilis*. Sempre nelle stesse cellule di *G. gracilis* è presente anche un altro tipo di organulo che risulta assente in quelle di *G. longa*. Plausibile è l'accostamento di quest'ultimo organulo ai pigmented bodies. In entrambe le specie il TEM evidenzia una maggiore concentrazione di cristalli di amido nelle cellule della medulla piuttosto che in quelle della cortex. Questi cristalli hanno una posizione che rimane periferica (come nelle cellule corticali) nelle cellule della medulla di *G. longa*, mentre in quelle di *G. gracilis* questi sono più numerosi e si dispongono anche nella zona centrale delle cellule. I cristalli d'amido sono sempre parzialmente coperti da materiale elettrondenso, presumibilmente attribuibile a sostanze di natura proteica: cioè enzimi attivi nei processi di mobilitazione e accumulo di amido.

In conclusione, per quanto osservato, *G. longa* sembra essere la specie maggiormente idonea per un impiego nell'ottica dell'estrazione dell'agarosio. *G. gracilis* invece, basandoci su quanto risulta dalle immagini al TEM è, tra i due, il taxon più indicato per la possibile produzione di biocarburanti (bioetanolo da degradazione di polisaccaridi come amido e materiali parietali) dal momento che l'accumulo di amido di riserva appare, quantitativamente, nettamente più cospicuo in questa specie; e inoltre, la presenza di materiale fibrillare (cellulose) appare più abbondante nelle pareti di *G. gracilis*, piuttosto che in quelle di *G. longa*. Anche questo dato andrebbe a rafforzare quanto in precedenza affermato. Infatti, una minore concentrazione di materiale cellulosico lascerebbe maggior spazio nelle pareti per l'accumulo di altre componenti (esteri solfati di agarosio).

Dodge J.D., 1973. The fine structure of algal cells. Academic Press London and New York.

INDICE

2° Simposio
***Biodiversità della fascia costiera. Metodi condivisi di
monitoraggio e gestione***

BIODIVERSITY MONITORING AND ADAPTIVE MANAGEMENT IN THE COASTAL LAGOONS

P. CAMPOSTRINI

CORILA, San Marco 2847, 30174 Venezia, campostrini@corila.it

To stop the loss of biodiversity by 2020 in Europe and to achieve a “significant loss reduction” worldwide are ambitious goals, even if widely accepted.

You can't manage what you don't measure: therefore, especially in the last years, several efforts have been undertaken on “2020 relevant” biodiversity indicators.

The conservation of marine biodiversity is an overarching aim of the Marine Strategy Framework Directive 2008/58/EC (MSFD) and is also the first of the 11 descriptor of a “Good Ecological Status” (GES), to be achieved within 2020 in all the four European marine regions. Therefore, today the assessment of the present status, the monitoring and the management of marine biodiversity is a precise legislative obligation for every Member State.

Even the average-informed policy-maker is aware that the biodiversity cannot be simply weighted “as much as better”: however, there is not yet a clear consensus among scientists regarding a relevant set of indicators to be used for this purpose. A specific topic in the FP7-ENV 2012 call, open in July 2011, is addressing this issue, asking also to test indicators already proposed and develop options for new ones, for assessment of biodiversity at several ecological levels (species, habitat, ecosystems), and to model the economic and societal consequences of the implementation of the possible measures to reach GES.

Among water bodies, transitional waters have been defined as Critical Transition Zones (CTZ). due to their position at terrestrial, freshwater and marine interfaces (Levin *et al.*, 2001). CTZ provide essential ecosystem services, such as shoreline protection, water quality improvement, fisheries resources, habitat and food for migratory and resident animals and recreational areas for human populations (Levin *et al.*, 2001). CTZ are also very productive ecosystems (Knoppers, 1994), but are under severe stress due to human activities and climatic change inducing sea-level rise. Human impacts are mainly due to permanent and seasonal population density increases, aquaculture, fisheries, agriculture and industry.

From a legislative point of view, CTZ belong to both MSFD and the Water Framework Directive 2000/60/EC (WFD) domain, the latter being extended from coastline to 1 mile in the sea. Therefore, almost in principle, there should be already in place plans in order to achieve a “good status” of marine coastal waters within 2015.

The relation “high biodiversity=good ecological functioning” is in any case very little effective for describing the situation of transitional ecosystems, where the environmental conditions require a high selectivity. In these ecosystems, the biological richness is naturally reduced, because few species are able to adapt to these environmental features. In fact, transitional waters are usually characterised by a low diversity. even though the species which inhabit the areas are well adjusted to the stressful and widely varying environmental conditions (Elliott and Quintino, 2007). In particular, biodiversity and ecosystem functioning in coastal and transitional waters requires to be studied from different perspectives and especially by investigating biological communities at the different trophic levels (Franco, Elliot and Torricelli, 2007).

In this complex framework, both from the ecological and the legislative points of view, the information got from monitoring activities appears absolute necessary for individuating any reasonable management target and the adaptive approach a constraint of any credible management.

In 2011 in the Lagoon of Venice a “Monitoring plan of the water bodies for defining the ecological status” has started, in order to meet the requirements of WFD and to establish a coherent and comprehensive overview of the ecological status of the lagoon waters, belonging to a sub-unit of the river basin district of Easter Alps, established by the State according to the principles of WFD. Therefore the monitoring activities, being an integral part of the Management Plan of the basin sub-unit, have an operational/management purpose, while maintaining a scientific rigor and proper accuracy, so they can be used also for improving the understanding of the natural phenomena. According to what expected and defined by the WFD, three integrated lines are actually foreseen: surveillance, operational and investigative monitoring.

As well known worldwide, in the Venice Lagoon the main defence from flooding (MOSE) is being built. The works started in 2004 and they expected to be completed in 2014. The MOSE construction requires the execution of wide engineering works in environmentally precious and fragile coastal areas. The Venice Water Authority, which is in charge of the “high surveillance” of the works, implemented also the indications of the Habitat directive “to support the assessments made on the impact of plans and projects,

which could have negative impacts on species, habitats and the Natura 2000 network". Actually, almost all the lagoon is classified as SPA (Directive 79/409/EC), and some Sites of Community Importance areas (according to Directive 92/43/EC) are near to the work sites.

Therefore, the Venice Water Authority entrusted CORILA, as an independent body, to perform a wide monitoring program, with two main aims:

- to provide a quick feedback of the maintenance of the environment impact level foreseen by the yard activities;
- to provide objective elements of the real incidence of the yard activities, considering the variability of the environmental conditions.

The Monitoring Plan can also be seen as an element of an adaptive management approach, that involves "learning from management actions, and using that learning to improve the next stage of management" as stated by Holling, 1978. This approach uses management as a tool not only to change the system, but as a tool to learn about the system.

The structure of the monitoring plans of the Venice lagoon, with particular emphasis on biodiversity monitoring, and their "management outputs" is presented.

Levin LA, Boesch DF, Covich A, Dahm C, Erseus C, Ewel KC, Kneib RT, Moldenke A, Palmer MA, Snelgrove P, Strayer D, Weslawski JM. 2001. The function of marine critical transition zones and the importance of sediment biodiversity. *Ecosystems* (2001) 4, Springer-Verlag, p. 430–451, 430-45

Knoppers B.. Aquatic primary production in coastal lagoons. In: Kjerfve B. (ed.) *Coastal Lagoon Processes*. Elsevier Science Publishers, Amsterdam, 1994, p. 243-286

Elliott M, Quintino V, The Estuarine Quality Paradox, *Environmental Homeostasis and the difficulty of detecting anthropogenic stress in naturally stressed areas*, *Marine Pollution Bulletin* 54 (2007), Elsevier Science Publishers, Amsterdam, p. 640–645.

Franco A, Elliott M., Torricelli P., Biodiversity and ecosystem functioning in coastal and transitional waters. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 75 (2007) Elsevier Science Publishers, Amsterdam, p. 1-3.

INDICE

MACROPHYTES AND ECOLOGICAL STATUS ASSESSMENT IN THE VENICE LAGOON (2010)

A. SFRISO¹, C. FACCA¹, A. BONOMETTO², R. BOSCOLO^{2*}

¹Dipartimento di Scienze Ambientali, Informatica e Statistica, Università di Venezia, Calle Larga, S. Marta 2137, 30123, Venezia. sfrisoad@unive.it; ²Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ISPRA, Loc. Brondolo, 30015 Chioggia (Venezia).

Twenty nine stations placed in the soft sediments of the whole Venice Lagoon have been investigated in early July and October 2010 in order to monitor macrophyte assemblages and to assess the ecological status of the Lagoon by applying the Macrophyte Quality Index (MaQI, Sfriso *et al.*, 2009; Sfriso, 2010), recently adopted in Italian law on the WFD (2000/60/EC) implementation. Some environmental parameters such as nutrient concentrations in waters and surface sediments, chlorophyll-*a*, the sediment fine fraction and water transparency have been also recorded.

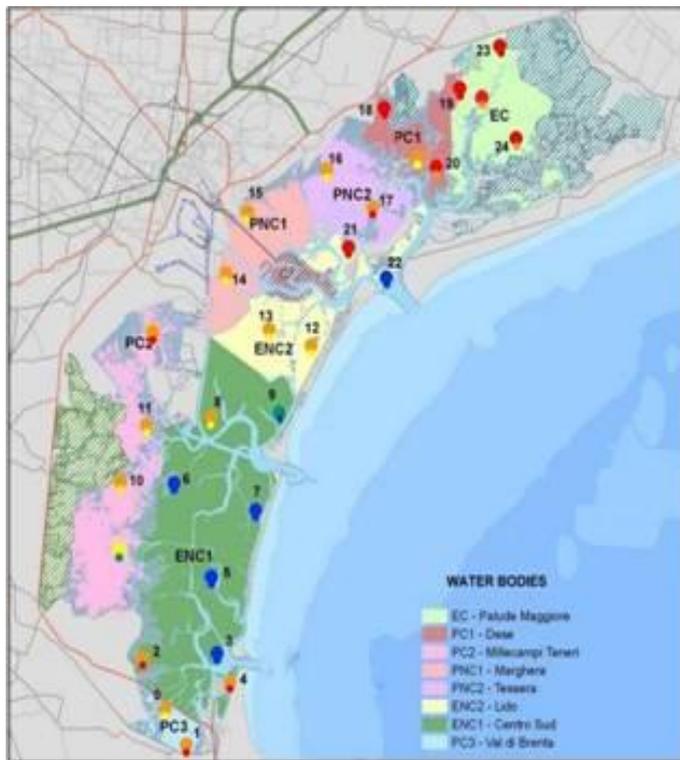


Fig. 1. MaQI application. Bigger circles indicated the station assessment, smaller circles the environmental tendency.

Nutrient concentrations monitored both in water column and surface sediments, the amount of suspended solids and sediment grain-size measurements indicate that the worst ecological status recorded in the northern lagoon mainly depends on the easier sediment re-suspension and water turbidity that, except for the *Vaucheria subdicutoma*, hamper macrophyte attachment and growth.

Sfriso A., Facca C., Ghetti P.F., 2009. Validation of the Macrophyte Quality Index (MaQI) set up to assess the ecological status of Italian marine transitional environments. *Hydrobiologia* 617: 117-141.

Sfriso, A., 2010. Macrophyte Quality Index (MaQI) per la valutazione dello stato ecologico dei sistemi di transizione dell'ecoregione-Mediterranea. In: Bonometto, A., Gennaro, P., Boscolo Brusà, R. (Eds.). *Linee Guida per l'applicazione del Macrophyte Quality Index (MaQI). Implementazione della Direttiva (2000/60/CE)*. ISPRA, pp. 34.

On the whole 68 taxa of macroalgae have been recognised (30 Chlorophyta, 37 Rhodophyta, 1 Ochrophyta) and three aquatic angiosperms [*Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson, *Zostera marina* Linnaeus, *Zostera noltii* Hornemann].

In the two sampling periods the highest number of species per stations was 21. The dominant taxa were Ulvaceae, Gracilariaceae, Solieriaceae, some Cladophorales and the Xanthophyceae *Vaucheria submarina* (Lyngbye) Berkeley. This last species covered wide areas characterized by turbid waters where others macroalgae were not present. Aquatic angiosperms colonized mainly the southern and central lagoon basin, whereas they were almost missing in the northern basin.

On the whole the application of MaQI shows a clear quality gradient increasing from the northern lagoon and the confined areas where macroalgae are quite negligible and of low quality, towards the southern one and the sea-inlets where angiosperms and high score macroalgae are abundant.

INDICE

ANALISI DIACRONICA DELLE TRASFORMAZIONI A CARICO DELL'AMBIENTE DUNALE DI TIRRENIA (PI) - 1954-2010

A. BERTACCHI, T. LOMBARDI

Dipartimento di Agronomia e Gestione dell'Agroecosistema – Via San Michele degli Scalzi 2 -56124 Pisa- Università di Pisa. aber@agr.unipi.it

Attraverso il confronto di aerofoto storiche (Volo GAI 1954, volo EIRA 1975) e recenti (Volo Regione Toscana 2010), oltre ai rilevamenti di campo, sono state evidenziate le trasformazioni a carico degli ambienti dunali di un tratto del litorale pisano di Tirrenia. Nel 1954 l'area non risultava interessata da fenomeni di urbanizzazione particolarmente rilevanti e il sistema dunale, sebbene già parzialmente interessato da fenomeni di occupazione antropica, era ancora ben rappresentato; la fotointerpretazione del volo 1954 evidenzia infatti una morfologia dunale (duna embrionale, mobile e consolidata) integra per oltre il 70 % e la presenza di una zonazione vegetazionale ancora distinguibile. Negli anni '70, all'espansione dell'edilizia residenziale nelle zone retrostanti la spiaggia, si aggiunge un progressivo e importante consumo dell'arenile da parte degli stabilimenti balneari. Dalle aerofoto del '75 l'assetto urbanistico e le principali trasformazioni dell'arenile, appaiono fondamentalmente coincidenti con l'attuale.

Da quanto si evince dall'analisi delle aerofoto contemporanee e con la verifica dei rilevamenti in campo, la trasformazione antropica ha portato alla totale scomparsa della fascia dunale embrionale e mobile, mantenendosi ancora solo il 34 % dell'intero sistema primigenio, con una occupazione stagionale dell'arenile completa. La forma dunale sopravvissuta è rappresentata quasi esclusivamente dalla duna consolidata interna con perimetrazioni effimere di duna embrionale/mobile. Da evidenziare che in ogni caso, il sistema dunale sopravvissuto, risulta sempre sbarrato dagli stabilimenti balneari nella sua naturale continuità spaziale con l'arenile.

Pur essendo presente ancora una flora psammofila ben rappresentativa - per tipo di specie - del litorale tirrenico centrosettentrionale, le comunità vegetali presenti, risultano quasi completamente azzerate, presenti in modo puntiforme e alterate nella loro normale composizione specifica. Quanto rimane della duna consolidata sembra rappresentare un "rifugio" alle specie psammofile che tuttavia, in questo contesto, non riescono quasi mai a dare luogo a associazioni definite. Dove sopravvivono ancora lembi della duna mobile, si possono rinvenire in rapida successione spaziale elementi dell'associazione *Salsolo kalii-Cakiletum maritimae* Costa & Manz 1981 corr. Riv.-Mart. et al. 1992, compenetrati a mosaico con elementi dell'associazione *Echinophoro spinosae-Elymetum farcti* Gehu 1988 ed elementi dell'*Echinophoro spinosae - Ammophiletum arundinaceae* Gehu, Rivas-Martinez, R.Tx 1992. Più consistenti ed individuabili le associazioni tipiche della duna consolidata quali l'*Asparago acutifolii-Juniperetum macrocarpae* (R. et R. Molinier 1955) De Bolos 1962 a cui si associano popolamenti a *Helichrysum stoechas*, a contatto catenale con macchie a *Cistus* sp.l. e *Phillyrea angustifolia*. In questo contesto, elevata l'infestazione di specie invasive, esotiche o sinantropico-ruderali, a causa delle ripetute opere di urbanizzazione.

L'analisi del livello di degradazione antropica, attraverso un'elaborazione di un indice ponderato, su transect ripetuti ad intervalli regolari lungo la spiaggia, ha evidenziato un'alterazione totale pari a ca il 45% dell'area, soprattutto per la mancata continuità della naturale sezione morfologica dunale ortogonale alla linea di costa.

INDICE

PLANT COVER DEVELOPMENT AND SAND ACCUMULATION: RESULTS OF ONE YEAR QUANTITATIVE MONITORING ON A CONSTRUCTED DUNE SYSTEM

M.SPERANZA *, L. FERRONI, G. PRITONI

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroambientali - Alma Mater Studiorum Università di Bologna, Viale Fanin 44,
40127 Bologna *maria.speranza@unibo.it

Coastal areas are in a really critical state in the most part of Europe. The altered balance between the sedimentation and erosion processes, due to the sediment reduced supply by channelled and dammed rivers, is one of the main causes of this situation (European Environmental Agency, 2006). Beach nourishment can overcome this problem, especially if accompanied by measures to keep sand where it was artificially deposited (offshore breakwaters, construction and/or the restoration of dune systems). Given the importance of plant cover in the development and functioning of the sand dune systems, artificial planting can help to quickly obtain a plant cover in the case of dune construction or restoration. This work reports the results of a monitoring of the plant cover development and sand accumulation on a young dune artificially built near the new mouth of the river Bevano (Ravenna, Italy), two years after his realization. Plant cover development has been quantitatively monitored (quarterly measurements of diameter, circumference and height of *Ammophila littoralis* (Beauv.) Rothm. and *Agropyron junceum* (L.) Beauv. planted tufts), as well as the sand accumulation (monthly recording of the sand level on 138 fixed poles), from October 2008 to September 2009. During the 2008/2009 winter, the plant cover evidently decreased because of the destructive effects of storms, combined with the seasonal interruption of the vegetative growth. In June 2009 winter losses were, in most cases, recovered, while in late September 2009 the plant cover volume far exceeded that of the previous year. At the end of the monitoring period the sediment accumulation in the vegetated area shows a positive balance. Monitoring results shows that it is possible to realize a plant cover functioning as active sediment trap and dune builder in a relatively short time. The plant cover development and the maintenance of its functions over time is however strongly conditioned by meteo-marine events and by the alternation between unfavourable (late autumn and winter) and favourable (spring-summer) periods. The achievement of a positive balance, for the plant cover development, between constructive and destructive events depends in a determinant manner on physical factors such as the geomorphology of the site (heights with respect to the level of the sea, and the depth of the beach). The assessment of these aspects during the planning of dune reconstruction cannot therefore be ignored, when considering the global success of the project.

European Environment Agency, 2006 – The changing faces of Europe's coastal areas. Copenhagen.

INDICE

AN INTEGRATED MONITORING PROCEDURE OF COASTAL DUNE FIELDS. THE EXAMPLE OF CAPO COMINO AREA (NE SARDINIA, ITALY).

I. BALDUZZI¹, I. VAGGE¹, N. CORRADI², M. FERRARI²

¹ Di.Pro.Ve., Università degli Studi di Milano, Via Celoria 2, 20133 Milano, Italia; ²Dip.Te.Ris., Università degli Studi di Genova, Corso Europa 26, 16132 Genova, Italia

Monitoring plans are very important in order to improve ICZM protocols because of their contribution to the analysis, the conservation and the preservation of coastal sandy ecosystems.

Multidisciplinary studies are required for a well understanding of natural systems' evolution in consideration of their delicate equilibrium and dynamics. In fact, as an example, coastal dune fields fell the effects of natural and anthropic constrains and they react relatively fast to these stress.

We present the results of the experimentation of a new procedure of monitoring, that relates the morphological and sedimentological characteristics of the dune system and those of the vegetal associations that identify it. We suggest obtaining the best possible description of the landscape in quali-quantitative values by different disciplines.

This method plans a first essential analysis by remote sensing and a following field work collecting sedimentological, morphological and vegetational data (by phytosociological method) along several transects, systematically repeated in the years in order to highlight the medium-long term changes.

The use of survey systems, based on vegetal associations' distribution, allows planning a strategy for the geomorphological and topographical survey that is/were simpler and faster if you have to work on huge study areas. In fact, as an example, considering the distribution and the ecological valence of the associations, it's possible to give indications about dune field sides, using some enough reliable interpolations.

After a first application in an anthropic study area, Platamona (North Sardinia) (Balduzzi *et al.*, 2004; Vagge *et al.*, 2007), we improved our studies in Capo Comino area. This area, characterized by natural and very complex conditions and only partially included in SIC-ITB020012, has been monitoring from 2003 (Balduzzi *et al.*, 2009) until now. In order to better understand the actual dynamics in the dune field, it has also been very important to study the submarine beach in a morpho-sedimentological point of view – by bathymetric lines and sample's collection – and by the observation and the mapping of *Posidonia oceanica* meadows because their considerable importance on the sediment dynamics.

In general results show a slow erosive trend, highlighted by morphological and vegetational changes. We found the degradation - and sometimes the disappearance - of few phytocenosis in the dune field.

Balduzzi I., Bozzano A., Corradi N., Mariotti L.M., Vagge I. (2004). The evolution of the dune fields of Platamona-Marritza (Northern Sardinia) using remote sensing and aerial imagery. *Chemistry&Ecology*, Vol. 22 N° 4 (1): 371-381.

Balduzzi I., Corradi N., Ferrari M., Vagge I. (2009). First observations about morpho-sedimentological and vegetational aspects of the dune field of S.Ena' – Sa Chitta and Iskra Ruja coast (NE- Sardinia). 45th International Conference SISV & FIP "Biodiversity Hotspots in the Mediterranean Area", Cagliari (IT), 22-24 and 25-29 June 2009, p. 185 (abs.).

Vagge I., Corradi N., Ferrari M., Balduzzi I., Mariotti L.M. (2007). Aspetti vegetazionali e morfo-sedimentologici dei campi dunari di Platamona-Marritza con particolare riguardo all'area di Marina di Sorso (Sardegna settentrionale). *Fitosociologia* 44 (1): 33-48.

INDICE

DINAMICA DELLA VEGETAZIONE DELLE COSTE SABBIOSE DELLA TOSCANA SETTENTRIONALE IN RELAZIONE ALL'EROSIONE COSTIERA

D. CICCARELLI¹, G. BACARO^{2,3}, A. CHIARUCCI²

¹Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, Via L. Ghini 5, 56126, Pisa, Italy; ²BIOCONNET, BIODiversity and CONservation NETwork, Dipartimento di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università di Siena, Via P. A. Mattioli 4, 53100, Siena, Italy; ³TerraData s.r.l. environmetrics, Dipartimento di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università di Siena, Via P.A. Mattioli 4, 53100, Siena, Italy

Le comunità vegetali delle coste sabbiose rappresentano degli ecosistemi di particolare valore naturalistico soggetti, tuttavia, a degrado ambientale dovuto sia a fattori naturali che antropici. Una delle principali fonti di minaccia è costituita dall'erosione costiera. Anche la costa toscana è interessata da questo fenomeno con il 36.7% delle spiagge in erosione. I tratti in cui il processo risulta essere più drammatico corrispondono a quelli posti in prossimità delle foci fluviali, a causa della diminuzione dell'apporto sedimentario.

Vista l'importanza dei fenomeni di erosione costiera, si è pensato di studiare in via preliminare gli effetti di tale processo sulla vegetazione delle coste sabbiose del Parco Naturale di Migliarino – San Rossore – Massaciuccoli situato nella Toscana settentrionale. Tale area di studio è stata scelta perché presenta caratteristiche di elevata naturalità con pochissimi insediamenti turistici e con limitate opere marittime. Inoltre, il tratto di costa compreso tra il porto di Viareggio e la foce del fiume Serchio è caratterizzato da un avanzamento continuo della linea di riva (circa 195 m nel periodo 1938-2005). Mentre, il litorale più meridionale posto tra la foce del Serchio e la foce del fiume Arno è dominato da un processo di arretramento della costa (circa 167 m nel periodo 1938-2005). L'intero tratto costiero, lungo circa 20 km ed appartenente alla stessa unità fisiografica, è caratterizzato da formazioni dunali sabbiose di origine olocenica dove si rinvengono le fitocenosi caratteristiche della serie vegetazionale psammofila.

L'analisi delle fitocenosi è stata condotta secondo un disegno sperimentale gerarchico basato su due scale spaziali (quadrante e parcella). L'intero tratto di costa è stato suddiviso in quadranti da 500 m, ciascuno dei quali è stato classificato in 5 classi dinamiche a seconda della tipologia e dell'intensità del processo di progradazione/erosione costiera. All'interno di ciascun quadrante sono state selezionate in modo random 2-3 parcelle di 100 m di lunghezza. In ogni parcella selezionata sono stati effettuati 5 rilievi random di 4 m² di area (plot), dove sono state censite tutte le specie vegetali presenti e per ciascuna specie è stata determinata la percentuale di copertura per un totale di 200 plot campionati all'interno di 40 parcelle, annidate in 16 quadranti. L'analisi multivariata permutazionale della varianza (PERMANOVA) ha messo in evidenza un apporto approssimativamente simile della varianza sia a livello di classe dinamica che a livello di parcella. L'analisi delle coordinate principali (PCoA), inoltre, ha rivelato che tre specie – *Ammophila arenaria*, *Elymus farctus* e *Otanthus maritimus* - sono quelle più suscettibili e quindi maggiormente legate ai fenomeni di dinamica costiera. In particolare, *A. arenaria* è risultata più abbondante nei tratti di costa dove l'erosione era più intensa, mentre *E. farctus* and *O. maritimus* erano predominanti soprattutto nelle zone in avanzamento. Infine, l'analisi SIMPER ha evidenziato che laddove i fenomeni di erosione costiera erano più intensi, il numero delle specie che contribuiscono alla similarità totale era il più elevato. Tale risultato indica una condizione di instabilità e di grande disturbo delle comunità vegetali e fornisce delle informazioni utili per interventi di protezione e di conservazione dei sistemi dunali.

INDICE

3° Simposio
*Orti botanici e biodiversità: il ruolo per la conservazione,
la ricerca e lo sviluppo del territorio*

THE ROLE OF BOTANIC GARDENS AND PROSPECTS FOR ECONOMIC SUSTAINABILITY

SARA OLDFIELD

Botanic Garden Conservation International, London, UK

Botanic gardens have a variety of roles that have evolved through time in response to changes in society. Conservation of biodiversity has been a major responsibility for botanic gardens over the past forty years. Securing funding for conservation and research programmes can be challenging particularly at a time of global economic downturn as can covering the costs of maintaining the living collections and infrastructure of botanic gardens. This presentation will consider current and new developing roles of botanic gardens globally and how these relate to international policy and economic sustainability.

INDICE

FOCUSING BOTANIC GARDENS ON BIODIVERSITY CONSERVATION THROUGH MASTERPLANNING, EXEMPLIFIED BY WESTERN AUSTRALIA'S KINGS PARK AND BOTANIC GARDEN AND BY THE UK'S ROYAL BOTANIC GARDENS, KEW

STEPHEN D. HOPPER

Royal Botanic Gardens Kew, Richmond, Surrey TW9 3 AB UK s.hopper@kew.org

There is an urgent and compelling need for botanic gardens to become flagship organisations for the world's plants, fungi and other biodiversity at a time of unprecedented change. New ways of living sustainably with biodiversity have to be devised and demonstrated convincingly to contribute towards present and imminent global challenges. Here, I will explore approaches at regional and global level of sharpening the focus of botanic gardens towards such ends through masterplanning. Kings Park and Botanic Garden, Perth, Western Australia, and the Royal Botanic Gardens Kew provide working examples.

INDICE

SEED GERMINATION PERFORMANCES OF SEVERAL SPECIES OF THE LIGURIA REGION

MASCARELLO C.¹, SACCO E.¹, ZAPPA E.², SUFFIA G.I.², MARIOTTI M.G.², RUFFONI B.¹

¹ CRA-FSO Ornamental Plants Research Unit - Unità di ricerca per la Floricoltura e Le Specie Ornamentali, Corso Inglese 508, 18038 Sanremo (IM); ² Giardini Botanici Hanbury, Università di Genova. Corso Montecarlo 43, 18039 Ventimiglia (IM)

Since 2008, following the Memorandum of Agreement between the Genoa University – Hanbury Botanical Garden and the CRA-FSO of Sanremo, the Conservation Laboratory of the Ligurian Germplasm Bank together with the Propagation Department of CRA have a collaboration for the study of the seed germination of ligurian wild species in order to ensure their conservation. The programme includes ligurian species listed in the Annexe II, IV and V of the 43/92/EEC EU Habitat Directive and species that characterize habitat listed in the Annexe I or that play an essential role for biodiversity of the ligurian sites of Natura 2000 network (Scoppola & Spampinato, 2005). Among them, *Crithmum maritimum* L., *Limonium cordatum* (L.) Mill., *Silene otites* (L.) Wibel and *Lagurus ovatus* L. were collected within the frame of the project for conservation and reintroduction of the wild coastal flora financed by Savona District. Forty-one taxa stored in the bank were screened for germination. Seeds of each species were evaluated for weight, shape, size and colour. Seed collection and the subsequent treatments were carried out according to the guide lines suggested by Bacchetta (Bacchetta *et al.*, 2006). This paper reports the endogenous germination potentiality scored at the following base conditions: sow in Petri dish, moisted filter paper, 23±1°C.

Limonium cordatum, *Silene otites*, *Lilium martagon* L., *Limonium avei* (De Notaris) Brullo & Erben, *Moricandia arvensis* (L.) DC. and *Echinops ritro* L. showed germinability higher than 50% and were classified as orthodox. Mean germination times varied from 3 to 31 days.

Scoppola A., Spampinato G. (eds.), 2005. Atlante delle specie a rischio di estinzione. Versione 1.0. CD-Rom enclosed to the volume: Scoppola A., Blasi C. (eds.), Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia. Palombi Editori. Roma.

Bacchetta G., Fenu G., Mattana E., Piotto B. & Virevaire M. (a cura di), 2006. *Manuale per la raccolta, studio, conservazione e gestione ex situ del germoplasma*. APAT (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici), Manuali e Linee Guida 37, 248 pp. Roma

INDICE

ORTI BOTANICI, CAMBIAMENTI CLIMATICI E RICERCA SULLA LONGEVITÀ DEI SEMI CONSERVATI EX SITU

A. MONDONI¹, G. ROSSI²

¹Museo delle Scienze, Via Calepina, 14, CP393 - 38122 TRENTO (Italy); ²Università di Pavia, Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Via S. Epifanio 14, 27100 Pavia andrea.mondoni@unipv.it

Vi è ormai un ampio consenso sul fatto che il clima del pianeta viva un periodo di forte cambiamento climatico. In risposta le specie vegetali nei prossimi decenni potranno adattarsi alle nuove condizioni modificando la loro fenologia e fisiologia, migrare verso zone climatiche più favorevoli, oppure estinguersi (Davis & Shaw 2001). Per far fronte ad un possibile aumento della perdita di biodiversità, da alcuni decenni numerosi Orti Botanici hanno avviato programmi di conservazione *ex situ* delle piante selvatiche, mediante lo stoccaggio in condizioni controllate dei semi. I semi rappresentano un importante mezzo di persistenza e diffusione, sopportando una grande variabilità ed intensità di fattori ambientali e rimanendo vitali per molto tempo. Inoltre, in uno scenario climatico in continua e rapida evoluzione, l'intrinseca diversità di ciascun seme conferisce alle specie un'ampia variabilità genetica, che ne aumenta le probabilità di sopravvivenza ed evoluzione. Recentemente le strutture che si occupano di conservazione dei semi hanno assunto un'importanza sempre maggiore, con progetti finanziati dell'UE (ENSCONET, GENMEDOC, SEMCLIMED). Negli Orti Botanici, i laboratori abbinati alle banche del germoplasma, svolgono un'azione di ricerca, fondamentale per garantire un alto livello qualitativo delle collezioni. In tal senso, uno degli aspetti più critici riguarda lo studio della longevità dei semi, un carattere che presenta una considerevole variabilità tra le diverse specie. I semi di alcune specie sono in grado di rimanere vitali fino a centinaia di anni, in condizioni ideali di conservazione. Recenti studi hanno dimostrato che alcune caratteristiche dei semi, unite al clima di crescita della pianta da cui originano, sono correlati con la loro longevità (Probert *et al.* 2009). In generale, i semi con embrioni poco sviluppati, provenienti da zone fredde e umide del pianeta presentano una longevità minore rispetto a quelli con embrioni ben sviluppati e provenienti da zone calde e aride. Inoltre, da un punto di vista filogenetico, le specie appartenenti a gruppi tassonomici antichi, tendono a presentare semi meno longevi rispetto a quelli dei gruppi più recenti. Ricerche successive hanno esteso queste indagini a livello biogeografico e in particolare all'ambiente alpino. Esperimenti di invecchiamento controllato in laboratorio rivelano che le piante alpine producono semi con una longevità minore rispetto a quelle di pianura (Mondoni *et al.* 2011), indicando che la conservazione a lungo termine di queste specie potrebbe non essere garantita. Capire le differenze nella longevità dei semi tra le varie specie è un elemento cruciale per una loro efficace conservazione. Da esse infatti, dipendono la selezione degli intervalli di rinnovo delle collezioni e la scelta delle metodologie di conservazione più appropriate. In un periodo di forte cambiamento climatico, il rinnovo "frequente" delle collezioni, non va visto come un semplice rimedio per sostituire i semi poco vitali, ma anche come una strategia che consente di conservare un pool genetico più adatto alle future condizioni di vita.

Davis M.B., Shaw R.G. 2001. Range shift and adaptive response to quaternary climate change. *Science* 292, 673-679

Probert R.J., Daws M.I., Hay F.R. 2009. Ecological correlates of *ex situ* seed longevity: a comparative study on 195 species. *Annals of Botany* 104: 57-69.

Mondoni A., Probert R.J., Rossi G., Vegini E. and Hay F.R. 2011. Seeds of alpine plants are short lived: implications for long-term conservation. *Annals of Botany* 107: 171-179.

INDICE

ORTI BOTANICI, BANCHE DI GERMOPLASMA E NUOVE RETI ISTITUZIONALI PER LA CONSERVAZIONE, LA RICERCA E LO SVILUPPO A LIVELLO REGIONALE

G. BEDINI¹, B. FOGGI², A. CARTA¹

¹Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, via Ghini 5, Pisa; ²Dipartimento di Biologia Evoluzionistica, Università di Firenze, via La Pira 4, Firenze

Orti botanici e banche di germoplasma sono in grado di fornire materiale genetico di provenienza documentata, utile per evitare inquinamento genetico nei progetti di reintroduzione (Godefroid et al., 2011), come sancito a livello regionale, nazionale (MATTM, 2010) e europeo (Smart et al., 2002). Tuttavia, tradizionalmente gli Orti botanici privilegiano il numero di specie in collezione al numero di esemplari, mentre la capacità di produrre esemplari in elevata quantità appartiene al vivaismo pubblico o commerciale. In questa prospettiva, i programmi di restituzione agli ambienti naturali, che richiedono elevati numeri di esemplari, possono favorire l'avvio di una nuova produzione vivaistica, incentrata su piante spontanee di provenienza documentata, fornite dagli Orti botanici, anziché di provenienza generica (IUCN-WWF-BGCS, 1989). Per disegnare il mercato entro cui collocare tale produzione vivaistica, si devono unire altri soggetti, cioè gli enti di governo del territorio, i gestori delle aree demaniali e le aree protette del territorio, per dar vita ad una vasta rete regionale (Carta et al., 2011) con i seguenti compiti: a) Orti botanici e banche semi assicurano il trasferimento di semi e protocolli di propagazione alle aziende vivaistiche; b) le aziende vivaistiche assicurano la propagazione delle piante e la loro immissione sul mercato; c) le Regioni e gli altri enti territoriali stabiliscono che gli interventi di restituzione attuati nel demanio regionale, nei SIC/ZPS/ZSC del proprio territorio e nelle aree protette regionali siano attuati con specie vegetali di provenienza documentata, disponibili nelle aziende aderenti alla rete.

Orti botanici e aree protette dovrebbero inoltre assicurare la loro disponibilità a inserire le attività della rete nei propri programmi divulgativi, offerti al pubblico in visita. La rete, infine, potrebbe connettersi con selezionati istituti scolastici del territorio per avviare dei piccoli orti didattici con piante di interesse territoriale, su cui impennare programmi didattici sulla conservazione.

In questo articolato contesto, Orti botanici e banche semi potrebbero così assumere il ruolo che compete loro nel trasferimento di conoscenze scientifiche al settore economico e al governo del territorio (Hopper, 2010; Smith et al., 2010).

- A. Carta, G. Bedini, T. Guidi, B. Foggi (2011). The flora of the Tuscan Archipelago: from genesis to conservation. In AA.VV, Abstracts of the Meeting "Islands and Plants: Preservation and Understanding of the Flora on Mediterranean Islands", Minorca 26-30 aprile 2011, 10-11.
- S. Godefroid, C. Piazza, G. Rossi, S. Buord, A.D. Stevens, R. Agurauja, C. Cowell, C.W. Weekley, G. Vogg, J. Iriondo, I. Johnson, B. Dixon, D. Godron, S. Magnanon, B. Valentin, K. Bjureke, R. Koopman, M. Vicens, M. Virevaire, T. Vanderborcht (2011). How successful are plant species reintroduction? *Biol. Cons.*, 144(2), 672-682.
- S.D. Hopper (2010). Plant conservation for the next decade: a celebration of Kew's 250th anniversary *Kew Bull.*, 65(4), 497 – 500.
- IUCN-WWF-BGCS (1989). The Botanic Gardens Conservation Strategy. Botanic Gardens Conservation International, Kew.
- MATTM (2010). La Strategia Nazionale per la Biodiversità. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Roma.
- J. Smart, C. Imboden, M. Harper, E. Radford (eds., 2002). European Plant Conservation Strategy. European Council & Planta Europa, London.
- P. Smith, J. Dickie, S. Linington, R. Probert, M. Way (2010). Making the case for plant diversity. *Seed Sci. Res.*, 21(1), 1-4.

INDICE

THE ROLE OF THE BOTANIC GARDEN OF PADUA AND THE *HERBARIUM PATAVINUM* IN TAXONOMY EDUCATION

M. VILLANI, A. MIOLA

Dip. di Biologia, Università di Padova, Via Ugo Bassi, 58 B, 35100 Padova, Italia

The University of Padua holds an important cultural heritage, left by the *Praefecti* of the botanical garden, which is the oldest botanical garden in the world. Important botanists such as G. Marsili, G. A. Bonato, R. de Visiani and P. A. Saccardo and their scholars promoted botanical research and teaching in Padua and in Europe and increased living and dried plant collections. Today the spatial and temporal information stored in the *Herbarium* and in the Garden can contribute to the working list of known plant species (Lughadha, 2004), towards a complete world flora. In accordance to the aims of the Convention on Biological Diversity, the creation of on-line inventories is the first step to put the collections to work for conservation. Digitization projects are carrying on in the *Herbarium*. They are the key to make better use of existing information and to ensure that new information is gathered by the most productive possible means. A team of students of the Faculty of Science is involved in the development of a simple offline database solution based on free software. It represents the beginning of an high quality digitization of the information collected in the *Herbarium Patavinum*. At the same time the garden is confronted with an unprecedented challenge: the University of Padua acquired 1,5 hectares of land just South of the garden to fit with significant new activities concerning taxonomy education. The involvement of students in the Botanical Garden and *Herbarium* activities can improve their skill in plant identification and often make them enthusiastic about what is generally considered an old-fashioned activity: to identify plants.

The educational function of botanical gardens and herbaria in plant identification is extremely important because all the tasks for the conservation of Biodiversity in the world require the support of taxonomy experts. Taxonomy is the tool by which the components of biological diversity are identified, named and enumerated and plays a key role in supporting virtually all the work of the Convention on Biological Diversity.

After almost 20 years from the statement of the Convention on Biological Diversity, the lack of expert taxonomists seriously hinders its implementation. The role of botanical gardens as well as herbaria is therefore of the utmost importance to reduce the knowledge gaps in our taxonomic system and to reduce the shortage of trained taxonomists.

Lughadha E. N., 2004. Towards a working list of all known plant species. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B*, 359: 681–687.

INDICE

4° Simposio
Crescita, sviluppo e risposte adattative nelle piante

THE QUEST FOR FLORIGEN: ARE WE THERE YET?

M. SCHMID

Max Planck Institute for Developmental Biology, Department of Molecular Biology, Spemannstrasse 37-39, 72076 Tübingen, Germany. markus.schmid@tuebingen.mpg.de

The induction of flowering is a central event in the life cycle of plants. When timed correctly, it helps ensure reproductive success, and therefore has adaptive value. Because of its importance, flowering is under the control of a complex genetic circuitry that integrates environmental and endogenous signals, such as photoperiod, temperature and hormonal status (reviewed in Srikanth & Schmid, 2011). Based on grafting experiments, it has been long proposed that photoperiod is perceived in leaves where it leads to the induction of a flower-forming substance, or 'florigen'. The florigen is then transmitted to the shoot apex where it induces the transition to flowering. Genetic analyses in *Arabidopsis thaliana* have identified mutations in a number of genes such as *CONSTANS (CO)* and *FLOWERING LOCUS T (FT)* that control flowering in response to inductive photoperiod. Whereas accumulation of the CO protein appears to be at the core of measuring photoperiod, recent data suggested that the FLOWERING LOCUS T (FT) protein constitutes a mobile signal that transmits the information to induced flowering from the leaves to the shoot apex.

Our results indicate that movement of the FT protein from the phloem companion cells to the shoot meristem is both necessary and sufficient to induce flowering in *Arabidopsis thaliana* (Mathieu et al, 2007). However, the molecular mechanism by which FT regulates flowering at the shoot apex remains unclear. More recently we have become interested the function of floral repressors that counteract the activation of *FT* expression by CO. In particular we could show that the A-class homeotic protein APETALA2 (AP2) and related transcription factors such as SCHLAFMÜTZE (SMZ) control expression of numerous flowering time and flower development genes, including *FT* (Mathieu et al., 2009; Yant et al., 2010). The molecular mechanisms that regulate *FT* expression and the relative contribution of *FT* mRNA versus protein movement to the floral transition will be discussed.

- Srikanth A. & Schmid M., 2011. Regulation of flowering time: all roads lead to Rome. *Cell. Mol. Life Sci.* 68: 2013-2037.
- Mathieu J., Yant L.J., Murdter F., Küttner F., Schmid M., 2009. Repression of flowering by the miR172 target SMZ. *PLoS Biol* 7: e1000148.
- Yant L., Mathieu J., Dinh T.T., Ott F., Lanz C., Wollmann H., Chen X., Schmid, M., 2010. Orchestration of the floral transition and floral development in *Arabidopsis* by the bifunctional transcription factor APETALA2. *Plant Cell* 22: 2156-70.
- Matthieu J., Warthmann N., Küttner F., Schmid, M., 2007. Export of FT protein from phloem companion cells is sufficient for floral induction in *Arabidopsis*. *Curr. Biol.*, 17: 1055–1060.

INDICE

CHROMATIN CONTROL OF PLANT GROWTH AND PLASTICITY

MIEKE VAN LIJSEBETTENS.

Department of Plant Systems Biology, Flanders Institute for Biotechnology (VIB), and Department of Plant Biotechnology and Bioinformatics, Ghent University, 9052 Gent, Belgium; email: milij@psb.ugent.be

Growth is a complex trait that is steered by developmental, physiological and biochemical pathways. We study the genetic and epigenetic control of organ growth in plants using the *Arabidopsis* leaf as the experimental system. Mutational analysis showed that growth and development of the leaf is controlled by many genes (Micol, 2009). At the cellular level, leaf growth is mainly determined by cellular parameters such as cell division rate, cell number and cell size. A number of transcription factors have been identified that control leaf initiation and early stages in patterning and growth. However, mutant classes with narrow leaves identified chromatin related complexes that activate transcription as important regulators of growth upstream of or in addition to transcription factors. The conserved chromatin modifying complexes, HISTONE MONOUBIQUITINATION1 (HUB1) and Elongator have a role in RNAPII transcription elongation and both affect leaf and root growth by regulating cell number (Nelissen *et al.* 2005; Fleury *et al.* 2007; Falcone *et al.*, 2007).

Elongator contains a GCN5-type histone acetyl transferase subunit which is specifically expressed in the shoot and root meristems and targets specific auxin-related genes during RNAPII transcription elongation as demonstrated by transcriptome analysis followed by chromatin immuno precipitation (Nelissen *et al.*, 2010; Bruno *et al.*, 2011). Auxin-related phenotypes in venation patterning and plant architecture, and auxin sensitivity in the Elongator mutants showed the biological relevance of the transcriptional regulation by Elongator. The specificity of Elongator in gene regulation will be further investigated through the identification of upstream signaling and downstream targets. We postulate that the intrinsic activity or allelic strength of histone modifying complexes might contribute to the leaf size and shape and plant architecture in species and that their putative cross-talk to the environment might regulate plasticity in growth.



Figure 1. Phenotype of wild type (left) and elongator mutant (right) rosette

- Bruno, L., Muto, A., Spadafora, ND., Iaria, D., Chiappetta, A., Van Lijsebettens, M. and Bitonti, MB. Multi-probe *in situ* hybridization to whole mount *Arabidopsis* seedlings. *Int. J. Dev. Biol.* 55, 197-203 (2011).
- Fleury, D., Himanen, K., Cnops, G., Nelissen, H., Boccardi, T.M., Maere, S., Beemster, G., Anami, S., Neyt, P., Robles, P., Micol, J.L., Inzé, D., Van Lijsebettens, M. The *Arabidopsis* homolog of yeast *BRE1* has a function in cell cycle regulation during early leaf and root growth. *Plant Cell* 19, 417-432 (2007).
- Falcone, A., Nelissen, H., Fleury, D., Van Lijsebettens, M., Bitonti, B. Cytological investigations of the *Arabidopsis thaliana elo1* mutant give new insights into leaf lateral growth and elongator function *Annals of Botany* 100, 261-270 (2007).
- Micol, J.L. Leaf development: time to turn over a new leaf? *Curr. Opin. Plant Biol.* 12, 9-16 (2009).
- Nelissen, H., Fleury, D., Bruno, L., Robles, P., De Veylder, L., Traas, J., Micol, J.L., Van Montagu, M., Inzé, D., and Van Lijsebettens, M. The *elongata* mutants identify a functional Elongator complex in plants with a role in cell proliferation during organ growth. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 102, 7754-7759 (2005).
- Nelissen, H., De Groeve, S., Fleury, D., Neyt, P., Bruno, L., Bitonti, M.B., Vandenbussche, F., Van Der Straeten, D., Yamaguchi, T., Tsukaya, H., Witters, E., De Jaeger, G., Houben, A. and Van Lijsebettens, M. Plant Elongator regulates auxin-related genes during RNA polymerase II transcription elongation. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 107, 1678-1683 (2010).

INDICE

GENOTYPE-RELATED COLD RESPONSES IN LEAVES AND FRUITS OF *OLEA EUROPAEA* L.

S. D'ANGELI¹, M. MATTEUCCI¹, S. ERRICO², R. LAMANNA², G. PERROTTA², M.M. ALTAMURA^{1*}

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

*mariamaddalena.altamura@uniroma1.it; ²Biotec Lab., UTT Trisaia ENEA Rotondella, Matera.

Olea europaea L. is an evergreen species that ranks sixth in the world's production of vegetable oils. Since ancient times it has been cultivated in the Mediterranean Basin, where about 2600 cultivars have been identified based on morphological traits. Olive tree is a warm-temperature tree with low tolerance to frost, although cultivars which differ in terms of cold acclimation have been empirically selected. Cold acclimation involves the acquisition of freezing-tolerance by exposure to non-freezing low temperatures. It is a complex process requiring accumulation of cryoprotectants and physical and biochemical restructuring of cell membranes. In numerous species free cytosolic calcium is involved in cold acclimation. The first objective of our study was to measure cytosolic calcium signalling in the olive tree during cold acclimation and to assess the possibility of using cytosolic calcium as an early genotype-selection marker for cold susceptibility. To this end, non-cold-acclimated and cold-acclimated leaf protoplasts of cultivars empirically known for a different cold susceptibility were analysed. The results showed that olive tree protoplasts respond to rapid temperature decreases with transient increases in cytosolic calcium involving both an efflux of the ion from the organelles and an influx through the plasmamembrane. In the acclimated protoplasts, calcium transients are reduced or inhibited depending on the cold susceptibility of the cultivar (D'Angeli *et al.*, 2003). Thus, changes in cytosolic calcium is necessary for the adaptative response of this evergreen plant without vegetative dormancy, with differences among the genotypes. Moreover, it is known that cold stress causes cell membrane rigidification and depolarization, together with early cytoskeleton depolymerization, all of which associated with changes in cytosolic calcium (D'Angeli and Altamura, 2007, and references therein). We have demonstrated that osmotin, a pathogenic-related protein, is produced in the leaves of olive tree cold-resistant genotypes during the cold acclimation period, and is also involved in regulating cytoskeleton dynamics and in blocking calcium transients in leaf protoplasts (D'Angeli and Altamura, 2007). The ability to adjust membrane lipid fluidity by changing the levels of unsaturated fatty acids is another feature of cold-responsive species, and is mainly provided by the regulated activity of fatty acid desaturases (FADs). The drupe of the olive tree represents an interesting system to investigate calcium transients and fatty acid metabolism changes related to cold, because the fruits, as the leaves, have to experience cold during the winter, and at the same time have to produce the oil, whose unsaturated fatty acid fraction contributes to the quality. Presently, we are investigating the relationship among development, cold response, expression of genes coding for FADs, and oil composition in olive tree drupes belonging to genotypes differing for cold tolerance in the leaves, but producing good oil. Transient increases in cytosolic calcium levels in response to cold were observed in the mesocarp cells of all the genotypes up to the carbohydrate metabolism prevailed over the lipid metabolism in the drupe. Cold sensitivity of the same cells decreased during the oil production phase, and in a genotype-dependent manner. Differences in the expression levels of *FAD2.2* and *FAD7*, in particular, occurred after cold application during the oil production phase in response to genotype and fruit development. The unsaturated fatty acids also changed in a genotype-dependent manner in cold-shocked drupes. Taken together, the results show a relationship between fruit development and *FAD* expression and oil desaturation in response to cold stress and genotype cold-hardiness (Matteucci *et al.*, 2011). The relationship between the cold response of the pulp cells and the seed cells, and the cryoprotectants involved in seed cold responsiveness and embryo dormancy, are under investigation.

D'Angeli S., Malhó R., Altamura MM., 2003. *Plant Science* 165, 1303-1313.

D'Angeli S., Altamura MM., 2007. *Planta* 225, 1147-1163.

Matteucci M., D'Angeli S., Errico S., Lamanna R., Perrotta G., Altamura MM., 2011. *J.Exp.Bot.* 62 (10), 3403-3420.

INDICE

THE BIOLOGY OF WOODY ROOT: MECHANISMS CONTROLLING THE THIGMOMORPHOGENESIS

GABRIELLA S. SCIPPA¹ DALILA TRUPIANO¹, MARIAPINA ROCCO², CLAUDIO DE LUCA¹, MIRIAM ROSSI¹, DONATO CHIATANTE³

¹Dipartimento di Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio, University of Molise, Pesche (IS), Italy;

²Dipartimento di Scienze Biologiche e Ambientali, University of Sannio, Benevento, Italy; ³Dipartimento di Biologia Strutturale e Funzionale, University of Insubria, Varese Italy

In response to mechanical stress and to improve their anchorage, plants have developed complex machineries to detect mechanical perturbations and to induce a suite of modifications collectively known as thigmo-morphogenesis. Since *Populus* has the first forest tree genome to be decoded, it represents a model species for addressing questions on the mechanisms controlling adaptation of woody roots to changing environments. In this study, an integrated approach of morphological, physiological and molecular analysis was used to investigate factors controlling temporal and spatial modifications in *Populus nigra* woody taproots subjected to bending. Proteome maps of the unstressed and bent taproot were compared and 210 protein spots have been further indentified. The proteomic approach revealed the expression, of several key factors controlling metabolism/energy production, lateral root formation and lignin deposition in the thigmoresponse of the woody poplar root. Thus, morphogenetic responses and local variations of lignin and plant hormone contents have been examined, together with the expression of Auxin (IAA) and Giberellins (GAs) regulators and transporters.

Modeling the spatial and temporal mechanical force distribution along the woody taproot axis enabled us to discuss the events occurring in its above-bending-, central bending- and below-bending-sectors, in relation to the mechanical stress intensities.

The response to mechanical stress was also analyzed during a three points time course. In this regard, we present data referring to the plant transition from its condition of winter dormancy to that of full vegetative activity.

Scippa GS, Trupiano D, Rocco M, Di Iorio A, Chiatante D. Unravelling the response of poplar (*Populus nigra*) roots to mechanical stress imposed by bending. *Plant Biosystems* 2008; 142 (2): 401- 413.

Scippa GS, Trupiano D, Di Iorio A, Montagnoli A, Lasserre B, Rocco M, Grosso A, Scaloni A, Marra M, Chiatante D. Involvement of lignin and hormones in the response of woody poplar taproots to mechanical stress. *Physiologia Plantarum* 2011 (*submitted*).

INDICE

LE TERRE RARE: UNA RISORSA (PER LE PIANTE) O UNA NUOVA EMERGENZA AMBIENTALE?

G. PAGANO¹, L. D'AQUINO², M.P. IPPOLITO³, C. FASCIANO³, F. TOMMASI^{3*}

¹Università di Napoli, Federico II; ² ENEA, Centro di Ricerche di Portici; ³ Dipartimento di Biologia, Università di Bari "Aldo Moro". *tommasi@botanica.uniba.it

Gli elementi noti come lantanoidi o terre rare (TR) sono utilizzati in molti processi industriali nei settori meccanico, chimico, della ceramica e del vetro. Inoltre, fertilizzanti contenenti TR sotto forma di miscele di cloruri e nitrati sono attualmente utilizzati in agricoltura soprattutto in Cina. Attraverso gli impieghi agricoli e i reflui industriali, detti elementi possono accumularsi nelle derrate e raggiungere il suolo e le acque superficiali, imponendo una valutazione del loro ruolo nei processi fisiologici ed ecofisiologici. In letteratura sono scarsi i dati riguardanti la tossicità delle TR sugli organismi viventi e molti quesiti sui meccanismi di accumulo e di azione di questi elementi a livello cellulare non hanno ancora trovato un'adeguata risposta. Numerosi dati evidenziano una relazione fra la somministrazione di TR e lo stress ossidativo in sistemi vegetali, in quanto in varie specie di piante sono descritte variazioni dei sistemi ossidanti e del contenuto di specie reattive dell'ossigeno in risposta alla somministrazione di lantanoidi. Il ruolo delle TR nella risposta allo stress, tuttavia, appare nel complesso incerto a causa di risultati sperimentali contrastanti: in alcuni casi, la somministrazione di TR contrasterebbe lo stress ossidativo, in altri invece ridurrebbe la tolleranza allo stress, inducendo essa stessa lo stress ossidativo. Alterazioni dell'indice mitotico sono state descritte in plantule di frumento duro derivanti da semi esposti a concentrazioni crescenti di lantanoidi (d'Aquino *et al.*, 2009a) ed effetti cito-tossici sono stati descritti in radici di fava. Gli effetti di nitrato di lantanio e di una miscela di diverse TR leggere sono stati studiati in *Lemna minor* L., evidenziando cambiamenti nei livelli di alcuni antiossidanti ed in parametri indicatori di stress (Ippolito *et al.*, 2010). Sul fronte animale, l'effetto della somministrazione di TR su sviluppo e tossicità sono state valutate su embrioni di riccio di mare (*Paracentrotus lividus* Lamarck) e su sperma della stessa specie in seguito all'esposizione a Ce(IV) o La(III). Ce(IV) induceva il 100% di mortalità embrionale alla massima concentrazione saggiata (10 µM), mentre La(III) allo stesso livello di concentrazione dava luogo a difetti dello sviluppo senza provocare mortalità embrionale. Un effetto citotossico è stato osservato in embrioni di riccio di mare esposti a Ce(IV), ma non a La(III), a concentrazioni comprese fra 0,1 µM e 3 µM. Riduzione dell'indice mitotico ed anomalie della mitosi sono state causate dall'esposizione a Ce(IV) ma non a La(III), secondo un modello bifasico. La prole derivante dallo sperma trattato con Ce(IV) mostrava difetti nello sviluppo non dose dipendenti, ma ancora con un andamento di tipo ormetico (Oral *et al.*, 2010). Alcune risposte di tipo bifasico sono state osservate anche nello studio dell'effetto di TR sulla crescita *in vitro* e di diverse specie di *Trichoderma* (d'Aquino *et al.*, 2009). Gli effetti indotti da TR in vari sistemi anche molto diversi fra loro sembrano manifestarsi talora con andamenti simili, di tipo bifasico, che sembrerebbero suggerire una relazione dose-risposta riconducibile all'ormesi.

- L. d'Aquino, M.C. de Pinto, L. Nardi, M. Morgana, F. Tommasi, (2009) - Effect of some light rare earth elements on seed germination, seedling growth and antioxidant metabolism in *Triticum durum*. *Chemosphere* 75, 900-905.
- L. d'Aquino, M. Morgana, M. A. Carboni, M. Staiano, M. Vittori Antisari, M. Re, M. Lorito, F. Vinale, K. M. Abadi, S. L. Woo, 2009b - Effect of some rare earth elements on the growth and lanthanide accumulation in different *Trichoderma* strains. *Soil Biology and Biochemistry* 41, 2406-2413.
- M.P. Ippolito, C. Fasciano, L. d'Aquino, M. Morgana, F. Tommasi, 2010 - Responses of Antioxidant Systems After Exposition to Rare Earths and Their Role in Chilling Stress in Common Duckweed (*Lemna minor* L.): A Defensive Weapon or a Boomerang? *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 58, 42-52.
- R. Oral, P. Bustamante, M. Warnau, A. D'Ambra, M. Guida, G. Pagano, 2010 - Cytogenetic and developmental toxicity of cerium and lanthanum to sea urchin embryos. *Chemosphere* 81, 194-198.

INDICE

5° Simposio
Il contributo della botanica alla floricoltura sostenibile

ACCLIMATIZATION OF WILD SPECIES FOR FLORICULTURE: NEW NEEDS AND NEW CONSTRAINTS, IN CONNECTION WITH THE CLIMATE CHANGE

C. DUCATILLION

Jardin Botanique de la Villa Thuret, Institut National de la Recherche Agronomique, 90 Chemin Raymond, 06160 Antibes, France. Catherine.Ducatillion@paca.inra.fr

One of the specificities of the Botanical Garden “Villa Thuret”, which is also a small Arboretum, is to contribute to the gradual enhancement of the ranges of plants that can be used for floriculture, forestry or other activities; many species that have been introduced and “acclimatized” for more than 150 years have thus participated in the creation of the special Riviera landscape (Ducatillion *et al.*, 2010). Some species have been developed also for cut flowers (Ronco *et al.*, 2005). Today, current constraints on the maintenance of urban green areas mean that plant science engineering is being called upon more and more, notably concerning the choice of suitable plants in the context of climate change and its consequences on water resource. In fact, the multiplicity of criteria to be taken into account makes it necessary to possess a sound knowledge of these complex organisms. That is why we try to provide both biological resources and botanical expertise to choose new species that have strong potentialities for those new uses (Donvez *et al.*, 2009).

In the meantime, Hulme (2011) criticizes the role of Botanical Gardens in the introduction of exotic plants and denounces their responsibility in the diffusion of invasive species. However, these institutions, thanks to both their historical and scientific dimensions, are in good position to have hindsight on some species introductions. They can participate to the development of decision helping tools allowing limiting the introduction of species that can be found dangerous. They can also contribute to a real long term prevention plan as well as to the conservation of ecosystems while being one of the preferential partners of the horticultural field.

Villa Thuret, as a research and development institution and as a Botanical Garden has engaged itself to make the acclimatization process evolve and to develop the choice and use precautions of plants issued from this process. It contributes to the study of invasive species, look like *Acacia dealbata* (Breton *et al.*, 2008) and to the elaboration of national plans of struggle likewise the one of *Cortaderia selloana*, while offering to the horticultural field substitution species that would be able to replace dangerous species (Ducatillion, 2008).

Ducatillion, C. 2008. Changements et plantes de substitution. Cas des espèces envahissantes. Vers une ville bioclimatique : la nature en ville. Colloque territorial européen. Montpellier

Ducatillion C., L. Blanc-Chabaud. 2010. L'art d'acclimater les plantes exotiques. Le jardin de la Villa Thuret. Quae. 190 p.

Donvez J., Ducatillion C. 2009. New challenge for Mediterranean horticulture and landscape planning. How can the Villa Thuret project contribute to the urban's society's demand for green ? 2nd International Conference on Landscape and Urban Horticulture. Bologne

Hulme, P. 2011. Addressing the threat to biodiversity from botanic gardens. - Trends in Ecology and Evolution 26: 168-174.

Breton C., Guerin J., Ducatillion C., Médail F., Kull C.A., Berville A. Taming the wild and 'wilding' the tame: Tree breeding and dispersal in Australia and the Mediterranean. Plant Science, 175 (2008) 197-205

Ronco, L., Graff, V., Cambournac L. 2005. Rameaux décoratifs. Guide pratique. ASTREDHOR. 123 p.

INDICE

TRENDS IN BOTANY KNOWLEDGE AND PROCESS TECHNOLOGIES FOR A SUSTAINABLE FLORICULTURE

G. SERRA

Scuola Superiore Sant'Anna, Piazza Martiri della Libertà 33, 56127 Pisa. g.serra@sssup.it

In the last few years, floriculture has faced a number of emergencies due to internal and external pressures. Competition from new producing countries, rising production costs and increasingly stringent regulations for environmental protection have been the main causes of these pressures. This has led to a series of reactions from growers, both strategic and tactical, even imaginative. Apart from radical reactions, such as delocation or disengagement, growers have implemented a series of measures, even improvised, which focused on both the facilities and especially on the production processes. Growers ask plant scientists for knowledge, instruments and methods suitable – directly or indirectly - to increase the efficiency of resources used in the production process. It can be said that efficiency is virtually synonymous with sustainability. This is nothing new: floriculture has always plundered botany knowledge, in the broad sense. After an overview of floriculture scenario and the meaning of sustainability, the main critical points of floriculture related to its sustainability are reviewed. But, entering the actual point, what can botany, seen as the core of plant science, do to improve the sustainability of floriculture? To answer this question you must first refer to the three so called pillars of the sustainability: economic, social, environmental. Quite simply, the acquisitions of plant science can contribute to reduce production costs, to improve workers well-being, and to safeguard the environment as a whole. But through which research topics these goals can be achieved? All those helpful to improve the efficiency of floriculture, and hence its sustainability, by targetting at shortening cultivation time, accurate and timely planning, minimizing plant spacing; to use the least amount of energy, water, nutrients, pesticides and growth regulators per product unit; to minimize waste; to ensure a consistent quality product. Floriculturists cannot expect, nor demand, that plant scientists run on time research on the thousands of their crops; instead, they expect that scientists provide more basic knowledge, tools and methods to address specific issues. Some kind of 'plants wind tunnel' could be key tools to estimate crops performance under varying environmental conditions. Approaches and platforms like Plant Accelerator®, Virtual Plants Network and plant/crop models, Algorithmic Botany, FSPM (Functional-Structural Plant Modelling), Phenomics and Phenotyping, Speaking Plants, Phytomonitoring and Sensing, and other like them, represent useful tools to improve production technologies in all their aspects. At more specific level, subjects of great interest concerning, for example, manipulation of plant architecture for aesthetic and functional purposes; better understanding and improvement of roots ability to uptake water and nutrients; VOCs dynamics for sensing biotic and abiotic stress; and the most imaginative subjects such as those which lead to new 'ears' to listen to the plants. Concluding, it can be stated that efficiency is really synonym with sustainability. Becoming more efficient, floriculture will turn more sustainable with all positive consequences on economic, social and environmental mentioned pillars. To reach this goal it is necessary a growing cooperation along the research chain from the basic until the application stage. Integration would clearly be effective if we could establish a platform, virtual or actual, in which the chain rings meet regularly.

INDICE

IL PROGETTO LIFE+ SUMFLOWER. UN ESEMPIO DI INTEGRAZIONE FRA RICERCA E FILIERA PRODUTTIVA.

M.MARIOTTI¹, E.FARINA², M.FABIANO³, P.MARTINI⁴, G.GENTILE⁵, P.VASSALLO³, C.PAOLI³, G.MINUTO⁶

¹Giardini Botanici Hanbury, Università di Genova, Corso Montecarlo 43, 18039 Ventimiglia (IM). m.mariotti@unige.it;

²C.R.A.-F.S.O. Corso Inglesi 508 - 18038 Sanremo(IM); ³D.I.P.TE.RIS. Università di Genova, Corso Europa 26, 16132

Genova; ⁴I.R.F. Via Carducci, 12, 18038 Sanremo (IM); ⁵Impresa Verde s.r.l. Via L.Acquarone 8, 18100 Imperia;

⁶Ce.R.S.A.A., Regione Rollo, 98 - 17031 Albenga (SV)

Floriculture and nursery production in Italy has an annual revenue of € 2.6 billion, 33,000 farms, 100,000 people employed. In Liguria, lies more than 20% of the Italian farms. In the Riviera di Ponente, floriculture is a key sector for the economy, has a strong impact and is generator of environmental problems in connection with the use of natural resources, the release of pollutants in all environmental media (water, soil and atmosphere), disposal of waste (large quantities of waste plastics, non-reusable).

The main objectives of the European project LIFE09 ENV IT 000067 SUMFLOWER (Sustainable Management of FLORiculture in Western Riviera) are:

- to create a sustainable system of management for floriculture and ornamental horticulture, embracing social, economic and environmental impact, with particular attention to resource consumption, waste production, land use,
- to analyze, evaluate and reduce the main environmental impacts of the floriculture improving efficiency,
- to assist SMEs to apply best available techniques, technologies and innovative practices and ensure compliance with national and EU regulations,
- to show opportunities and benefits of sustainable floriculture, by quantitative measures,
- to test and improve current methods of certification.

With the coordination of the University of Genoa (Hanbury Botanical Gardens and DIPTERIS), three public research centers (CRA-FSO, IRF, CeRSAA), a regional coordinating body (Distretto agricolo florovivaistico del Ponente Ligure) and one category for assistance to farms (Impresa Verde srl) develop several project actions.

The main expected results are:

- Characterization of the critical phases of the chain
- Identification of best available techniques to reduce negative impacts
- Support for the integration of floriculture in the local context
- Guidelines for the sustainable management of floriculture
- Best knowledge of the industry on the environmental impact
- Advanced demonstrative multifunctional system of farms (an example of best practices for the entire industry of flower)
- Guidelines and best practices to be applied at Community level to promote sustainable management of the floriculture farms.

The project is divided into eight actions on the evaluation of territorial integration of the floriculture and its economic, social and environmental sustainability at the farm scale, biological safety, but also on the technical improvement for sustainability in different sectors (resource water, renewable energy, nitrates, wastes), technical support for business managers, guidelines and technical training.

It is expected to develop each action at level:

- operative as regards the implementation and testing of methodologies / techniques at farm level,
- of the production chain of whole floriculture,
- administrative, addressed to holders of local interest,
- European / international for replicable results in a wider context.

INDICE

ECOLOGICAL AND AGRONOMICAL ASPECTS OF MEDITERRANEAN PLANTS FOR URBAN GREEN ROOFS

G. CANEVA*, V. SAVO, R. CASALINI

Environmental Biology Dept., University Roma Tre, Viale Marconi 446, 00146, Rome, Italy

*caneva@uniroma3.it, vsavo@uniroma3.it, rcasalini@uniroma3.it

The spreading of the new idea related to more sustainable towns leads to a wider use of green roofs since they create remarkable environmental advantages. In fact, they partially retain rainfall, thus reducing its flowing into infrastructures and urban waterways, they contribute to save energy, they may improve climate conditions and lead to a more sustainable use of soil. All these effects are demonstrated by many studies reported in bibliography resources. Also, from a more strictly ecological point of view, green roofs contribute in improving the quality of urban ecosystems since they increase urban biodiversity (Getter & Rowe, 2006). In Central and North Europe, as well as in North America, many buildings are covered by green roofs and they are mainly composed by *Sedum spp.* species (Oberndorfer *et al.*, 2007). The use of green roofs in Mediterranean countries is much more limited, although the floristic richness of this geographic and bioclimatic zone may provide many and different solutions.

A research project has been started in 2010 with the aim of selecting wild Mediterranean plants which may be suitable for green roofs, for their ecology and especially their adaptation to Summer drought (typical of the climate of the area). Moreover, the selected species should be adapted or adaptable to the urban habitat, considering precipitation patterns and water availability, temperature of air and substrate, and soil features.

The preliminary results of this research lead to the creation of a database which includes plants already used for green roofs, obtained from about 150 bibliographical references (including scientific papers and books, proceedings, websites, and pamphlets on agronomical and practical experiences). This database includes also information on phenological, ecophysiological and morphological features of each species. At the moment, about 290 floristic taxa have been found and among these, 85 have been proposed by researchers for green roofs in the Mediterranean area (Benvenuti & Bacci, 2010; Damas *et al.*, 2010; Provenzano *et al.*, 2010). The findings of some of the experimental cultivations reported in bibliography gave negative results, probably because the ecology of species was not fully adequate (e.g. species of marine cliffs, which are generally resistant but need a certain content of salts in the soil or substrate). In parallel, species have been also included in the database according to their syntaxonomical value, that clearly and syntetically expresses the ecological behaviour. In particular, in the database have been considered some species of the *Sedo-Scleranthetea*, *Parietarietea judaicae*, *Asplenietea rupestris* classes, and of the thermophylous Mediterranean garigues and pastures (preferably chameophytes, hemicryptophytes and geophytes). Other selection criteria consider a certain tolerance to drought stress, a preference for sunny conditions and the way root apparatus develop and expand since they could create problems to building structures.

The research is still ongoing and it will include a second phase with an experimental cultivation in the field of some selected species. This cultivation will be carried out for an adequate period of time in conditions simulating those of the roofs, with substrate poor in organic substance, testing also needs of watering.

- Benvenuti S. & Bacci D., 2010. Initial agronomic performances of Mediterranean xerophytes in simulated dry green roofs. *Urban Ecosystems* 13(3): 349-363.
- Damas O., Donvez J., Ferrando D., Ferre A., Marqueissat P. & Delhommeau P., 2010. Identification of plant ranges adapted to water limited conditions of green roofs: a case study from France. In: proceedings of the "World green roof Congress", London, UK: 15-16.
- Getter K.L. & Rowe D.B., 2006. The Role of Extensive Green Roofs in Sustainable Development. *HortScience* 41(5): 1276-1285.
- Oberndorfer E., Lundholm J., Bass B., Coffman R.R., Doshi H., Dunnett N., Gaffin S., Kohler M., Liu K., Rowe B., 2007. Green Roofs as Urban Ecosystems : Ecological Structures, Functions and Services. *Building* 57(10): 823-834.
- Provenzano M.E., Cardarelli M.E., Saccardo F., Colla G., Battistelli A. & Proietti S., 2010. Evaluation of perennial herbaceous species for their potential use in a green roof under mediterranean climate conditions. In: proceedings of the "II International Conference on Landscape and Urban Horticulture", Bologna: 661-667.

INDICE

LA REALIZZAZIONE DI UNA FILIERA PRODUTTIVA FLOROVIVAISTICA DI PIANTE AUTOCTONE CERTIFICATE IN REGIONE LOMBARDA.

S. PEDRINI¹, M. VILLA¹, B. CERABOLINI², G. D'ANGELO³, P. SPOLETO³, G. ROSSI⁴, A. VAVASSORI⁵

¹Centro Flora Autoctona della Regione Lombardia, Parco del Monte Barro, Via Bertarelli, 23851 Galbiate (LC);

²Dip. di Biologia Strutturale e Funzionale, Università degli Studi dell'Insubria, Via J.H. Dunant 3, 21100 Varese;

³Fondazione Minoprio, Via Raimondi 54, 22070 Vertemate con Minoprio (CO); ⁴Dip. di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Università degli Studi di Pavia, Via S. Epifanio 14, 28100 Pavia; ⁵Assofloro Lombardia, Via Raimondi 54, 22070 Vertemate con Minoprio (CO)

La Check-List della Flora italiana annovera per la Regione Lombardia circa 3230 entità, quasi la metà di quelle descritte per l'intero territorio nazionale (CONTI *et al.*, 2005 e aggiornamenti) e di queste 61 sono endemiche e 48 esclusive del territorio lombardo (ROSSI *et al.*, 2009). Questa grande diversità, data dalla vastità del territorio regionale (23.000 km²) e dall'eterogeneità degli ambienti presenti, va però ad inserirsi in uno dei contesti produttivi più importanti e popolosi d'Europa, fattore che in sé determina un rilevante degrado delle comunità naturali, soprattutto in pianura. Il consumo del territorio porta alla scomparsa o alla frammentazione di habitat; i profondi mutamenti subiti negli ultimi decenni dalle pratiche agricole e i radicali cambiamenti nell'uso del suolo comportano modifiche delle condizioni ecologiche mentre l'allarmante invasione di specie esotiche aumenta la pressione competitiva a danno delle entità autoctone. Questi sono i principali fattori che influiscono negativamente sulla conservazione della flora lombarda per la quale sono ritenute estinte 50 specie e altre 120 sono considerate a rischio di scomparsa (SCOPPOLA, SPAMPINATO, 2005).

La Regione Lombardia ha posto particolare attenzione a queste problematiche attivando diverse iniziative come l'istituzione del Centro Flora Autoctona (CFA) e promulgando la legge regionale 10/2008 "Disposizioni per la tutela e la conservazione della piccola fauna, della flora e della vegetazione spontanea" grazie alla quale vengono tutelate oltre 600 entità a rischio o di particolare interesse.

In questo contesto nel 2011 ha preso il via il progetto Pot Plant, che vede coinvolti il CFA e 10 aziende florovivaistiche aderenti all'associazione di categoria Assofloro Lombardia, per la creazione di una filiera che permetta una produzione su larga scala di piante autoctone. Questo progetto si sviluppa sulle conoscenze botaniche e sulle esperienze di conservazione di flora autoctona in/ex situ accumulate in oltre 10 anni di esperienza degli enti di ricerca afferenti al CFA, a cui vengono associate le capacità di produzione su larga scala delle aziende vivaistiche. Lo scopo ultimo è quello di avviare una produzione di piante autoctone certificate per interventi quali rinaturazioni, rafforzamenti e reintroduzioni, che siano il più possibile coerenti ai principi di conservazione e nel rispetto della genetica delle popolazioni. La filiera di piante autoctone parte con il prelievo di semi dalla Lombardy Seed Bank o la raccolta del materiale vegetativo e le sperimentazioni di coltivazione, quindi il materiale e i protocolli passano ai vivaisti che avviano la coltura adattando i protocolli alle esigenze di produzione. La filiera così strutturata, e monitorata in ogni passaggio, permette quindi di certificare le piante prodotte come autoctone e riconoscerle quindi come le più idonee per interventi di conservazione e di rinaturazione.

Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C., 2005. *An annotated checklist of the italian vascular flora*, Palombi, MATT.

Rossi G., Sartori F., Parolo G., 2009. *Lo stato delle conoscenze floristiche in Lombardia: Attualità e prospettive*, Dalla Flora ai Paesaggi di Qualità, Bergamo University Press, 63-72

Scoppola A., Spampinato G., 2005, *Atlante delle specie a rischio di estinzione*, MATT, Direzione per la Protezione della Natura (CD). Allegato al volume *Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia*.

INDICE

6° Simposio
Le nuove frontiere della micologia applicata

THE ROLE OF FUNGI IN BIOREMEDIATION

SPIROS N. AGATHOS

Université Catholique de Louvain (UCL), Earth and Life Institute (ELI), Group of Bioengineering (GEBI), Place Croix du Sud 2/19 B-1348 Louvain-la-Neuve, Belgium

Fungi represent a major portion of metabolically active microbial biomass in soil and other compartments of the biosphere. Thanks to their ecological interactions and to their biocatalytic potential, they are able to degrade organic pollutants and to contribute to the removal of other environmental threats, such as the accumulation of heavy metals. The fungal mycelial growth lifestyle is thought to be conducive to enhanced bacterially-mediated bioremediation activities. However, the best understood and exploited feature of fungi is their possession of catabolic enzymes, particularly oxidoreductases, whose low substrate specificity renders them ideal biocatalysts for environmental cleanup of diffuse and concentrated pollution. Together with many other fungal groups, the diverse ecophysiological group known as white-rot fungi (WRF) includes organisms that act as key regulators of the global C-cycle and have become a subject of intense study in recent years. The WRF lignin-modifying enzymes, i.e., manganese peroxidases (MnP), lignin peroxidases (LiP), and laccases (Lac) are involved not only in the degradation of lignin in their natural lignocellulosic substrates but also in the degradation of various xenobiotic compounds including aliphatic and (poly)aromatic hydrocarbons, chloro-, nitro- and amino-aromatics, polychlorinated biphenyls, azo and anthraquinonic dyes and, last but not least, a variety of emerging micropollutants, endocrine disruptor compounds (EDC), pharmaceuticals and personal care products. Oxidoreductases like laccases can oxidize various compounds of phenol-like structure plus several non-phenolic substrates indirectly via the oxidized form of mediator molecules.

This prodigious bioremediation potential is illustrated with a number of studies from our laboratory. In the area of highly recalcitrant explosives, no bacterial strain has so far been shown to mineralize trinitrotoluene (TNT) whether in aerobic or anaerobic conditions, the partial mineralization of the carbon skeleton of TNT by WRF under ligninolytic conditions occurs via its initial reduction to aminonitrotoluenes, which are substrates for subsequent oxidative transformation by extracellular ligninolytic enzymes.

In the field of synthetic dyes, raw mixed-dye wastewater from a textile dye-producing plant was found to be decolorized by an agaric WRF, *Clitocybula duseinii*, which displayed higher Mn peroxidase (MnP) and laccase activities when grown with dye effluent than in control cultures. In a similar context, the effectiveness of ozonation, of a treatment using WRF and their enzymes and of a combined ozonation/fungal process were compared in terms of residual color and (geno)toxicity. The combined treatment (ozone/WRF) caused not only decolorization but an adequate abatement of the toxicity.

Finally WRF laccases have been successfully produced and immobilized or insolubilized in the form of cross-linked enzyme aggregates (CLEA) and applied for the treatment of EDC in adapted reactor systems. Furthermore, we have identified key factors for the production of CLEAs of laccases alone or of combined oxidoreductases, and we have improved these novel biocatalysts by applying rational experimental design and optimization methodologies. An illustration of the powerful possibilities afforded by multi-enzyme aggregates involves our co-aggregation of laccases from *Corioloropsis polyzona*, with an acidic pH-optimum, and from *Coprinopsis cinerea*, with a neutral pH-optimum, in a single biocatalyst. The combi-CLEAs obtained showed activity over a broad pH-range implying their suitability for the treatment of real wastewaters with varying pHs.

The creative fusion of fungal ecology and physiology, biocatalysis and chemical engineering fundamentals opens up particularly attractive horizons towards a new green solutions for environmental stewardship and sustainability.

INDICE

GOOD AND EVIL IN THE EXTREME, OR THE CASE OF THE HERPOTRICHIELLACEOUS FUNGI

F.X. PRENAFETA-BOLDÚ^{1,2*}; D. ATTILI-ANGELIS³; G.S. DE HOOG⁴

¹GIRO Technological Centre, Rambla Pompeu Fabra 1, E-08100 Mollet del Vallés, Barcelona, Spain; ²IRTA, Passeig de Gràcia, 44-3, 08007 Barcelona, Spain. francesc.prenafeta@giroct.irta.cat; ³UNESP Department of Biochemistry and Microbiology, Institute of Biosciences, Rio Claro, SP Brazil; ⁴Centraalbureau voor Schimmelcultures, Uppsalalaan 8, 3584CT, Utrecht, The Netherlands

The black yeasts is a functional group of fungi that owe its name to their strongly melanized thallus and by an ability to grow either as filaments, budding cells, or by forming meristematic structures. Such physiological flexibility and melanin pigmentation enables them to colonize a wide range of hostile and – sometimes – very unusual environments, so that many species are in fact considered as extremophilic eukaryotic microorganisms (de Hoog *et al.*, 1999). Yet, knowledge on the ecophysiology and phylogenetics of these fungi remains far behind that on most genera of ascomycetes. A reason explaining this lag may be the slow growth and low competitive ability of the majority of the species under common laboratory conditions, where they are easily overlooked in routine studies. In addition, black yeasts are notoriously difficult to identify on morphological grounds.

Recent advances on the development of selective isolation techniques and on fungal molecular phylogeny have prompted the description of several new black yeast species, which could then be accurately positioned within the fungal Kingdom (Zhao *et al.*, 2010). Black yeasts primarily belong to two clearly delimited orders: the *Dothideales* and the *Chaetothyriales*. Dothidealean species tend to be isolated from the environment in relation to conditions of extreme pH and temperature, high salinity, radiation, desiccation, etc. A very few species are opportunistic human pathogens, but virulence in the group is comparatively low, mostly limited to superficial skin infections. Conversely, the vast majority of the black yeasts isolated from clinical cases of severe deep mycoses belong to the *Chaetothyriales* and, in particular, to the family *Herpotrichiellaceae* (Guarro *et al.*, 2000).

One of the most surprising findings of the last few years is the consistent isolation of herpotrichiellaceous fungi from environments that are polluted with aromatic hydrocarbons. The assimilation of toxic aromatics such as toluene and styrene as the sole carbon and energy sources has been demonstrated with different species, and some biotechnological applications in bioremediation have already been devised for these fungi. However, just as the tendency to cause severe infections, the ability to metabolize aromatics appears to be scattered throughout the *Herpotrichiellaceae* (Prenafeta *et al.*, 2006). Understanding the interrelations between this two ecological traits and the clear delimitation of pathogenic species is thus fundamental in order to prevent biohazard. Our later findings suggest that herpotrichiellaceous fungi are undergoing a process of strong evolutionary radiation and the occurrence of sibling species that are either evolving towards virulence or to the metabolism or toxic pollutants is not uncommon. This phenomenon is illustrated by the phylogenetically very similar species *Cladophialophora bantiana*, most strongly and consistently associated with brain infections, and the recently described toluene-assimilating *C. psammophila*, which is in fact non virulent at all (Badali *et al.*, in press).

Badali H., Prenafeta-Boldú F.X., Guarro J., Klaassen C.H., Meis J.F., & de Hoog G.S. *Cladophialophora psammophila*, a novel species of *Chaetothyriales* with a potential use in the bioremediation of volatile aromatic hydrocarbons. Fungal Biology (In Press).

de Hoog G.S. (Ed.), 1999. Ecology and evolution of black yeasts and their relatives. CBS, Baarn/Delft.

de Hoog G.S., Guarro J., 2000. Atlas of Clinical Fungi. Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn/Reus.

Prenafeta-Boldú F.X., Summerbell R., & de Hoog G.S. 2006. Fungi growing on aromatic hydrocarbons: biotechnology's unexpected encounter with biohazard? FEMS Microbiology Reviews 30: 109-130.

Zhao J., Zeng J., de Hoog G.S., Attili-Angelis D., & Prenafeta-Boldú F.X., 2010. Isolation and identification of black yeasts by enrichment on atmospheres of monoaromatic hydrocarbons. Microbial Ecology 60: 149-156.

INDICE

ISOLATION AND SCREENING OF FUNGI AS POTENTIAL DEGRADORS OF VOLATILE AROMATIC HYDROCARBONS

D.ISOLA*, L.SELBMANN, S.ONOFRI, L.ZUCCONI

¹Dipartimento di Scienze Ecologiche e Biologiche, (DEB) Università degli Studi della Tuscia, Largo dell'Università s.n.c. 01100 Viterbo. *isola@unitus.it

Volatile aromatic hydrocarbons are components of gasoline and aviation fuels and extensively used in industrial processes as solvents and base reagents for the production of a range of chemicals. They may be released in the environment during their production, transport, use, disposal as well as for accidental spills from storage tanks. Volatile aromatic compounds represent a serious problem for the public health considering their toxic or carcinogenic potential. In this context fungi, because of their recognized and wide degradative abilities, are a useful tool in environment protection and are successfully used both in bioremediation (Badali *et al.*, 2011; Prenafeta-Boldù *et al.*, 2004) and biofiltration (García-Peña *et al.*, 2008).

Due to the scale of the problem of environmental pollution it is of great interest to look for new fungal strains able to mineralize efficiently these substrates.

To date fungi reported as degraders of volatile aromatic compounds were mainly isolated from polluted sites; some of them are opportunistic pathogens or closely related to a restricted number of human-pathogenic fungal species causing severe mycoses, especially neurological infections, in immunocompetent individuals (Prenafeta-Boldù *et al.*, 2006).

Phenolic and hydrocarbon assimilation in fungi may represent, in fact, an additional virulence factor because make them able to infect the central nervous system in reason of their high content in monoaromatic catecholamine neurotransmitters such as dopamine, and lipids, mainly consisting of aliphatic aminoalcohols such as sphingosine (Prenafeta-Boldù *et al.*, 2006).

Aim of this work is find new volatile-hydrocarbon-degrading strains also in habitats never investigated before; black fungal strains of the Culture Collection of Fungi from Extreme Environments (CCFEE) that result phylogenetically close to known degraders strains were also tested for their ability to degrade aromatic hydrocarbons.

Badali H., Prenafeta-Boldú F.X., Guarro J., Klaassen C.H., Meis J.F., De Hoog G.S. 2011. *Cladophialophora psammophila*, a novel species of *Chaetothyriales* with a potential use in the bioremediation of volatile aromatic hydrocarbons. Fungal Biology (accepted)

García- Peña I., Ortiz I., Hernández S., Revah S. 2008. Biofiltration of BTEX by the fungus *Paecilomyces variotii*. International Biodeterioration & Biodegradation. 62: 442-447

Prenafeta-Boldú F.X., Ballerstedt H., Gerritse J., Grotenhuis J.T.C. 2004. Bioremediation of BTEX hydrocarbons: effect of soil inoculation with the toluene-growing fungus *Cladophialophora* sp strain T1. Biodegradation 15: 59–65.

Prenafeta-Boldú F.X., Summerbell R., de Hoog G. S. 2006. Fungi growing on aromatic hydrocarbons: biotechnology's unexpected encounter with biohazard? FEMS Microbiology Reviews 30: 109–130

INDICE

LIPOLYTIC ACTIVITY OF MICROFUNGI FROM COMPOST

S. CHINAGLIA¹, L.R. CHIARELLI², A. M. PICCO¹

¹Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, Sezione di Micologia - Università degli Studi di Pavia, Via San Epifanio 14, 27100 Pavia. selene.chinaglia@unipv.it; ²Dipartimento di Biochimica "A. Castellani", Università degli Studi di Pavia, Via Taramelli 3/b, 27100 Pavia.

Sustainable technologies promote the development of green techniques and products in order to live in clean and healthy environment.

Fats and oils are among the main components of organic matter in wastewater and solid waste, especially those produced by the food, pharmaceutical and cosmetic industries and they can cause severe environmental impact (Ruggieri *et al.*, 2008). These compounds are generally believed to be biodegradable, indeed they can be degraded by microorganisms, such as fungi, bacteria and actinomycetes. However, lipids biodegradation can be limited by their hydrophobic properties. In fact in wastewater they can reduce the rates at which oxygen is transferred to biofilms, thereby depriving the microorganisms of oxygen (Chipasa & Medrzycka, 2006). They can also alter soil properties such as aggregated stability and wetting, they can adversely affect plant growth or be toxic to microorganisms: lipid accumulation inhibits the biological activity and the biodegradation processes are slowed down (Fernandes *et al.*, 1988).

Although composting of fat waste can be considered as a potential approach to enhance the lipid biodegradation, the organic waste with high fat content typically is not composted. Low water retention and solubility, lack of porosity and relatively low biodegradability of some fat constituted the main constraints. An alternative and promising method for composting could be fatty waste treatment, either in *ex situ* or *in situ*, using soluble lipase preparation or, with a more economical approach, using lipolytic microorganism strains mixes (Benjamin & Pandey, 1998; Aikaite-Stanaitiene *et al.*, 2010). Selection of useful microorganisms with high degradation activity for fats, oils and greases (FOGs) for their application for the removal of pollutants in the environment is one of the way to enhance biodegradation (Čipinyte *et al.*, 2009).

The aim of this study was to screen and select mesophilic microfungi with high lipolytic activity from a strains pool isolated from domestic compost.

A semiquantitative evaluation of the lipolytic ability of strains was carried out on solid media including, as predominant carbon source, synthetic and natural fatty substrates (Tween-20, Tween-80, tributyrin and olive oil). The ability to hydrolyze these compounds was estimated with the measurement of the precipitation/clearing zone around the colony. Almost all the strains tested degraded synthetic substrates and the most active were two *Penicillium* spp. isolates. Only a few strains showed lipolytic activity on olive oil medium. Among these, *Penicillium* sp. S1, one of the most active, was chosen for biochemical characterization of lipase. Lipase was partially purified and activity measured spectrophotometrically using *p*-nitrophenyl-myristate (C14) and *p*-nitrophenyl-palmitate (C16) as substrate. Preliminary results showed that *Penicillium* sp. S1 lipase has a preference for C16 over C14, maximal activity at alkaline pH, and is stable up to about 40°C.

Aikaite-Stanaitiene J., Grigiškis S., Levišauskas D., Čipinyte V., Baškys E., Kačkytė V., 2010. Development of fatty waste composting technology using bacterial preparation with lipolytic activity. *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management*, 18(4): 296-305.

Benjamin S. & Pandey A., 1998. *Candida rugosa* lipases: molecular biology and versatility in biotechnology. *Yeast*, 14: 1069-1087.

Chipasa K.B. & Medrzycka K., 2006. Behavior of lipids in biological wastewater treatment processes. *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*, 33: 635-645.

Čipinyte V., Grigiškis S., Baškys E., 2009. Selection of fat-degrading microorganisms for the treatment of lipid-contaminated environment. *Biologija*, 55(3-4): 84-92.

Fernandes F., Viel M., Sayag D., Andre L., 1988. Microbial breakdown of fats through in-vessel co-composting of agricultural and urban wastes. *Biological Wastes*, 26: 33-48.

Ruggieri L., Artola A., Gea T., Sánchez A., 2008. Biodegradation of animal fats in a co-composting process with wastewater sludge. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 62: 297-303.

INDICE

ISOLAMENTO DI ALLELOCHIMICI DA ESTRATTI METANOLICI DI *TUBER MAGNATUM* PICO E *TUBER BORCHII* VITTAD.

P. ANGELINI, D. DONNINI, R. VENANZONI, B. TIRILLINI¹

Dip. Biologia Applicata, Università di Perugia, Borgo XX Giugno, 74 – 06121 Perugia, paola.angelini@unipg.it

¹Istituto di Botanica, Università di Urbino, Via Bramante, 28 – 61029 Urbino

Il 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 è oggi riconosciuto da più parti e in autorevoli contributi scientifici; pertanto gli allelochimici si propongono come bio-erbicidi suscettibili di utilizzo economico su vasta scala in programmi di agricoltura bio-dinamica (Inderjit, 2001). Da alcune ricerche preliminari realizzate da Angelini *et al.* (2010 a, b, 2011) è stata evidenziata l'attività allelopatica dell'estratto metanolico di *T. melanosporum* Vittad., *T. aestivum* Vittad., *T. brumale* Vittad. forma *moschatum* (Ferry) Ceruti, *T. magnatum* Pico e *T. borchii* Vittad. sulla germinazione dei semi e sull'accrescimento delle plantule di *Melica ciliata* L., *Hieracium pilosella* L., *Lotus corniculatus* L. e *Silene vulgaris* (Moench) Garke. L'utilizzo dei principi attivi (allelochimici) degli estratti metanolici dei tartufi per il controllo delle infestanti erbacee consentirebbe di risolvere i problemi relativi alle cure colturali da effettuare sulle tartufole coltivate attraverso l'uso di sostanze naturali, senza dover ricorrere ai comuni diserbanti. Inoltre, tali principi attivi potrebbero essere utilmente impiegati nelle operazioni di controllo delle infestanti erbacee nelle colture agrarie tradizionali. Nella presente indagine gli estratti metanolici di *Tuber magnatum* Pico e *Tuber borchii* Vittad. preventivamente ottenuti sono stati sottoposti ad analisi cromatografica associata alla spettrometria di massa (interfaccia Direct-EI). Attraverso questa analisi sono stati identificati quattro principali componenti. Questi composti sono presenti sia in *Tuber magnatum* che in *Tuber borchii*, anche se a diverse concentrazioni. Un primo approccio agli studi di metabolomica è stato realizzato con l'utilizzo di un apparato strumentale molto più sensibile del Direct-EI-MS: ESI / MS / MS / TOF. Infatti l'analisi degli estratti metanolici di *Tuber magnatum* e *Tuber borchii* riporta più di 130 composti, dei quali circa 80 composti comuni alle due specie. È stata valutata l'attività allelopatica del principale componente dell'estratto metanolico nei confronti di alcune specie vegetali che caratterizzano gli ambienti delle tartufole: *Lotus corniculatus*, *Silene vulgaris* e *Melica ciliata*, e nei confronti di *Arabidopsis thaliana* Heinh, (Col-0). I primi risultati dell'attività allelopatica mostrano diversi effetti sulla germinazione e sullo sviluppo delle plantule, a seconda della concentrazione utilizzata, in tutte le specie prese in esame. Tuttavia la valutazione dell'attività allelopatica prosegue con ulteriori test in vitro e successivamente con sperimentazioni in vaso su substrato naturale.

Angelini P., Donnini D., Pagiotti R., Tirillini B., Granetti B., Venanzoni R., 2010 a. Biological activities of methanolic extract from *Tuber aestivum*, *T. borchii*, and *T. brumale* f. *moschatum*. *Osterr. Z. Pilzk.*, 19: 281-290.

Angelini P., Donnini D., Pagiotti R., Tirillini B., Venanzoni R., 2010 b. Allelopathic activity of methanolic extract from *Tuber aestivum* Vittad. CD Abstracts of "9th International Mycological Congress (ICM9): The Biology of Fungi", Edinburgh, UK, 1-6 August 2010.

Angelini P., Venanzoni R., Pagiotti R., Tirillini B., Granetti B., Donnini D., 2011. Attività allelopatica, antibatterica ed antiossidante di estratti metanolici di *T. magnatum* e *T. melanosporum*. Atti 3° Congresso internazionale di Spoleto sul Tartufo, 25-28 novembre 2008, pp. 308 – 314.

Inderjit M., 2001. Allelopathy Symposium. Soil Environmental Effects on Allelochemical. *Activity Agron. J.*, 93: 79-84.

INDICE

TOLERANCE TO VANADIUM AS A RESPONSE OF AGRICULTURAL SOIL FUNGI IN THE LATIN VALLEY (ITALY): WHICH ARE THE POTENTIALITIES FOR MYCOREMEDIATION?

O. MAGGI*, A. CECI, G. DOWGIALLO, A.M. PERSIANI

Dipartimento di Biologia Ambientale, Sapienza Università di Roma, P.le Aldo Moro, 5, 00185 Roma, Italy

*oriana.maggi@uniroma1.it

The aim of this work was to characterize soil fungal community of contaminated agricultural soils and to test the growth response of selected species to the toxic metal vanadium. Physico-chemical analyses were performed on contaminated agricultural soils in the Latin Valley (southern Latium, Italy). The Latin Valley is one of the 57 sites of national interest (S.I.N.). It's a high environmental risk area due to its industrial sites, waste landfills and agricultural activities and the environmental contamination of hexachlorocyclohexane, an anthropogenic pollutant. Moreover, high level of potentially toxic elements due to volcanic rocks (pyroclastic deposits) occurs as natural background in this area in which several elements, including vanadium, thallium and beryllium exceed the threshold values established by Italian legislation, as well. The soil community of saprotrophic fungi of contaminated agricultural soils near the Sacco River have been assessed. The community was found to be rich in fungal species (150 species in total), although the typical *Penicillium* and *Aspergillus* species components were poorly represented. Species, reported to be tolerant/resistant to heavy metals in the literature and potentially useful in bioremediation, were found, and the occurrence of these may be taken as a potential bioindicator of environmental pollution. Vanadium, one of the elements which exceed threshold values, was chosen as metal to test fungi tolerance. In the last decades, evidence in increasing of the environmental levels of vanadium, has raised concern over its release into the atmosphere from anthropogenic sources of which hydrocarbon fuel combustion is the most important. Vanadium is essential for several species of green algae, fungi and nitrogen-fixing microorganisms, as well.

We selected six species : *Aspergillus terreus* Tiegh., *Cladosporium cladosporioides* (Fresen.) G.A. de Vries, *Clonostachys rosea* (Preuss) Mussat, *Paecilomyces lilacinus* (Thom) Samson, *Penicillium citrinum* Sopp and *Rhizopus arrhizus* Fischer, among isolated species, reported to be tolerant/resistant to heavy metals in the literature (Gadd, 2007). We examined the growth response by inoculating them on malt extract agar amended with ammonium vanadate at concentrations of 1, 2, 3 and 6 mM, to simulate potential environmental concentrations. Metal tolerance was assessed in all samples by means of growth measurements, tolerance index, scanning electron microscopy, electron dispersion spectroscopy and biomass metal concentrations. Results revealed that all the fungi tested tolerated 6 mM concentrations, *Clonostachys rosea* and *Rhizopus arrhizus* being the most tolerant. Soil fungi tolerance to natural metal occurrence may explain their tolerance to anthropogenic contamination, as well. Therefore results of this research can contribute to enhance knowledge on the potential use of these fungal species for mycoremediation purposes in polluted sites.

Gadd G.M., 2007. Geomycology: Biogeochemical transformations of rocks, minerals, metals, and radionuclides by fungi, bioweathering and bioremediation, *Mycological Research* 111: 3-49.

INDICE

FUNGAL EXPLOITATION IN TEXTILE INDUSTRY

G.C.VARESE, A. ANASTASI, V. PRIGIONE, F. SPINA, V. TIGINI

Mycotheca Universitatis Taurinensis (MUT) – Department of Plant Biology – University of Turin (Italy) – Viale Mattioli, 25 – 10125 Turin Italy. cristina.varese@unito.it

The *Mycotheca Universitatis Taurinensis* (MUT) since several years collaborates with many small and medium enterprises (SMEs) involved in the textile and clothing sector (TCS) in Italy aimed to innovate and develop new eco-friendly processes and products with high knowledge content. The TCS in Italy is a strategic sector of our economy: has a turnover exceeding 40 billion € /year from approximately 67,000 SME, with over 500,000 employees, representing about 15-16% of the Italian manufacturing employment. The current market difficulties faced by the TC are determined by a number of adverse external factors, such as strong competition from emerging economies and the ups and downs in demand in addition to structural factors internal to SMEs, such as the high fragmentation of the industrial sector, the lack of strategic vision in the medium to long term, the inability to do research and to translate the results into processes and innovative products.

The TCS is a manufacturing sector characterized by high consumption of energy, water and chemicals. The European and national regulations are becoming more stringent. In particular there is a need to improve process efficiency in terms of energy and environmental sustainability according to the most stringent criteria in Directive 96/61/EC "Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), in the "Best Available Techniques for the Textile Industry (BAT)" and "European Communities (COM 122-2002), EU Water Framework Directive"

The enzymatic treatments are considered the new frontier of textile wet processing because they allow the development of industrial processes to comply with more stringent legislation on environment, health and safety (IPPC, REACH). The application of biological treatment of dyeing wastewater is an innovative approach in the prevention of pollution and development of purification systems to be installed at the foot of production cycles.

Consortia set up by textile companies, research centers and universities combine the scientific and technological skills enabling integration and cooperation for research programs aimed at innovation. In the TCS field, MUT took part in different consortia (BIOTEX, PURACQUA, GREENMADE) where companies were allowed to experiment and apply the best available techniques for: reduction emissions and pollution load of wastewater, use of less hazardous substances, reduced fuel consumption, recovery/recycling of process water, improving the efficiency energy processes. This overall objective has been pursued through three specific researches aimed at the development of: i) biocatalytic processes that apply to the preparation and finishing of textile substrates, replacing the traditional chemical processes; ii) bioactive textiles by immobilization of specific enzymes; iii) new technologies for the treatment of dyeing wastewater mainly based on the use of selected dead (biosorption) or alive (biodegradation) fungal biomasses.

Within these consortia, MUT has a key role through the screening of strains with specific characteristics such as high biosorption yields against specific pollutants or the production of enzymes with specific features such as thermostability. Once the fungi of interest have been selected, MUT supports the SMEs and other research centers in the industrial development process (i.e. medium engineering for the production of enzymes or physical and chemical pretreatments of the biomasses to increase their effectiveness in removing pollutant).

In conclusion MUT is one of the largest BRCs of microorganisms in Italy and maintains a wide collection of diverse fungi with the aim to explore and exploit their biotechnological potential in different fields of application.

Acknowledgements. We thank the BIOTEX, PURACQUA and GREENMADE Consortia for the financial support and the scientific collaboration.

INDICE

INTERACTION BETWEEN MACROFUNGHI PRODUCTION AND FORESTRY: THE “AMYCOFOREST” ALCOTRA PROJECT

M. ZOTTI¹, M.PAVARINO¹, F. RIGHI², L. IACOPI³, S. ZANELLA⁴, F.TAGLIAFERRO⁵, B. ROLLAND⁶,
P.TABOURET⁶, M.G. MARIOTTI¹

¹ Università di Genova, DIP.TE.RIS., Laboratorio di micologia, Polo Botanico Hanbury, Corso Dogali 1M, I16136 Genova; ² Regione Piemonte, Corso Stati Uniti 21, I10128 Torino; ³ Regione Liguria, via Bartolomeo Bosco 15, I16121 Genova; ⁴ Provincia di Imperia, Viale Matteotti 147, I18100 Imperia; ⁵ Istituto per le piante da legno e l'ambiente - I.P.L.A., Corso Casale 476, I10132 Torino; ⁶ Centre Régional de la Propriété Forestière - CRPF, Parc de Crécy, 18 avenue du Général de Gaulle, F69771 St Didier au Mt d'Or cedex

A wide range of wood types favours the fungal growth. Specifically, edible ectomycorrhizal mushrooms (both hypogeous and epigeous) represent an economical resource that can be fruitfully exploited. In spite of this an actual planning of the forest devoted to fungal exploitation is neglected: this is due to the little attention for the dynamic conservation of underbrush products and to the abandonment of wide forest areas. Maintaining and increasing fungal production require suitable management practices and alternate silvicultural choices. This is particularly true owing to the recent significant increment of wood resources exploitation for biomass production: indeed there is a need of a trade-off between conservation actions and forest exploitation. Scarce attention was paid on these concerns, especially in Mediterranean and alpine areas in spite of the important role played by wild mushroom harvesting in rural economy. A number of researches carried out studies that investigated the impact of silvicultural treatments on both fungi production and mycodiversity (see, for instance, Pilz & Molina 2002; Pilz *et al.*, 2006; Bonet *et al.*, 2008; Pinna *et al.*, 2010).

In this scenario, an international group of public institutions (*Regione Liguria, Regione Piemonte, Provincia di Imperia, Università di Genova, and Centre Régional de la Propriété Forestière*) promoted an Alcotra (*Alpi Latina COoperazione TRAnsfrentaliera Italia-Francia*) project, named “Amycoforest”, which involves Piedmont, Liguria, Rhones Alpes. Amycoforest is a demonstrative and training project based on technical and scientific experiences: the main aim is to develop a silviculture which harmonizes wood and fungal production according to a concept of multiple-use forestry. The 2-years project will be structured in a series of activities: i) mapping of suited areas; ii) realization of cartography useful to propose a management models for the selected areas; iii) preparation of demonstrative stands in order to show the forest management treatments to be adopted for a fruitful mushroom production; and iv) promotion of research, education, sustainability, marketing, rural development associated with forest mushrooms. A relevant role will be played by the dissemination of the various subjects faced by the project with the purpose of informing the forest owners and keepers about a possible economical increase that can be derived by appropriate and specific management actions devoted to improve the fungal production (including truffles).

Pilz D, Molina R, 2002. Commercial harvests of edible mushrooms from the forests of the Pacific Northwest United States: Issues, management, and monitoring for sustainability. *Forest Ecology and Management*, 155: 3–16.

Pinna S, Gévryb MF, Côtéa M, Sirois L., 2010. Factors influencing fructification phenology of edible mushrooms in a boreal mixed forest of Eastern Canada. *Forest Ecology and Management* 260: 294–301

Pilz, D.; Molina, R.; Mayo, J. 2006. Effects of thinning young forests on chanterelle mushroom production. *Journal of Forestry*. 104(1): 9-14.

Bonet JA, Pukkala T, Fischer CR, Palah M, Martínez de Arag J, Colinas C, 2008. Empirical models for predicting the production of wild mushrooms in Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) forests in the Central Pyrenees. *Ann. For. Sci.* 65: 206-216.

INDICE

7° Simposio
*Metaboliti secondari nella caratterizzazione delle piante
officinali*

NEW TRENDS IN THE ANALYSIS OF THE VOLATILE FRACTION OF PLANT MATRICES

CARLO BICCHI, BARBARA SGORBINI, ERICA LIBERTO, ALESSANDRA GRIGLIONE AND PATRIZIA RUBIOLO
Laboratory of Phytochemical Analysis - Dipartimento di Scienza e Tecnologia del Farmaco. Via Pietro Giuria 9 I-10125 - Torino (Italy) - e-mail: carlo.bicchi@unito.it

The plant volatile fraction is an important marker diagnostic not only of their origin and quality, but also of the composition of other even-non-volatile fractions. The term volatile fraction is a framework involving a range of approaches and/or techniques, which produce samples that, while they may have different compositions, are representative of the volatiles characterising a vegetable matrix, e.g. headspace, essential oils, flavours, fragrances, aromas and extracts prepared through specific techniques. The study of the composition of the volatile fraction requires analytical methods and technologies able not only to evaluate its composition exhaustively but also to monitor variations of the volatile profile and to detect trace components characterizing the plant under investigation. As a consequence, analytical set-up based on sampling techniques where recovery over time of the components of interest is maximized and analytical techniques reducing analysis time to a minimum are necessary to satisfy the ever increasing request of control analysis of plants to be applied in the food, cosmetic and pharmaceutical fields.

The overwhelming evolution that has taken place in analysis over the last decades has strongly influenced the strategy to be adopted in this field, also thanks to the introduction of a group of new approaches, in particular:

- solventless sample preparation techniques and in particular headspace sampling
- the most recent and advanced separation and identification approaches and techniques;
- new operative strategies based on approaches developed for other fields (environmental pollution, oils and fats, petrol, etc.) and applied to plant analysis;
- data elaboration strategies producing a higher level of information (metabolite profiling).

This lecture is a short overview aiming to discuss the advancement and evolution of the strategies to study the plant volatile fraction through some examples used in the food, cosmetic and pharmaceutical fields

Rubiolo P., Sgorbini B., Liberto E., Cordero C., Bicchi C. 2010. Essential oils and volatiles. Sample preparation and analysis. *Flavour and Fragrance Journal*, 25 (5): 282-290, DOI 10.1002/ffj.1984

Rubiolo P., Sgorbini B., Liberto E., Cordero C., Bicchi C., 2010. Analysis of the plant volatile fraction. In "The Chemistry and Biology of Volatiles" Dr. Andreas Herrmann (Editor) ISBN: 978-0-470-77778-7, Chapter 3, pp 50-93

INDICE

BOTANICALS CHARACTERIZATION IN EUROPE

MAURO SERAFINI, A.STANZIONE, S.FODDAI

Dipartimento di Biologia Ambientale - Sapienza Università di Roma - P.le A.Moro 5 00185 Roma

Botanicals are defined as fiber, juice, oil, pulp, tissue, or other components derived from plants and used in cosmetics, food supplements, personal care products, or pharmaceuticals.

The Botanicals and all the preparations obtained from plants, algae, fungi or lichens are available as food supplements in EU.

Products like i.e. those made from *Gingko biloba*, *Allium sativum*, *Hypericum perforatum*, *Panax ginseng* are labelled as natural foods, and many claims are made concerning possible health benefits. They can be bought over the counter in pharmacies, supermarkets, specialist shops and via the Internet.

While most of these products have a long history of use in Europe, some problems exist with regard to safety and quality. These include the risk of chemical or microbiological contamination and the need to ensure that concentrations of bioactive agents are within safe limits.

With the Regulation (EC) No 178/2002, EU Commission provide a general principles and requirements for foods and create the European Food Safety Authority (EFSA).

Before, The European Medicines Agency, a decentralised agency of the European Union, responsible for the scientific evaluation of medicines developed by pharmaceutical companies for use in the European Union, in October 2010 published a “Reflection paper on stability testing of herbal medicinal products and traditional herbal medicinal products”, accepting the tradition use and giving several definitions on:

Herbal medicinal products, Herbal substances, Herbal preparations, Markers, Active markers, Analytical markers, Specification, Traditional herbal medicinal products.

The strengths and weaknesses of the different regulatory procedures will be reviewed and evaluated as well as the current methods for quality, efficacy and safety evaluation. Also the criteria to categorize botanical products will be defined, either as foods or medicinal products. that botanical products can be regulated under the current food and medicinal regulations. Will be also examined a stepwise framework for the assessment of safety and efficacy.

INDICE

BIODIVERSITY AND MULTIPURPOSE USES OF SPECIES IN GENUS SALVIA

C. CERVELLI, C. DEL GAUDIO, B. RUFFONI

CRA-FSO, Unità di Ricerca per la Floricoltura e le Specie Ornamentali, Corso Inglesi 508, 18038 Sanremo,
claudio.cervelli@entecra.it

In the genus *Salvia* (Lamiaceae subfam. Nepetoideae) more than 900 species have been classified (Walker *et al.*, 2004); they are spread nearly all around the world and come from areas with temperate, tropical or Mediterranean climates. The use of sages is evidenced since ancient times by many cultures and peoples: in the Mediterranean Basin *S. officinalis* has been used by ancient Egyptians for medicinal purposes whereas its culinary use is more recent and represents a typical ingredient of Mediterranean cuisine; *S. miltiorrhiza* has been used for centuries in China against cardiovascular problems; the seeds of *S. columbariae* and *S. hispanica* were a main nutritional source for American natives; the effectiveness of *S. africana-caerulea* for treating gastrointestinal and respiratory disorders was well known by south African natives (Kintzios, 2000). In the past century many species of *Salvia* became of common use in the ornamental field: the most important are *S. splendens*, largely used as an annual plant for flower beds in the gardens, and *S. farinacea*, whose use has increased a lot in the last decades (Sutton, 1999)

Recent scientific studies have confirmed therapeutic properties of many species cited in ethnobotanical literature as antioxidant or anti-inflammatory, being precious sources against bacteria, fungi and viruses, to treat cancers too (Kintzios, 2000). Species investigated in recent years have showed potentialities as source of natural pesticides and in culinary or cosmetic field. Mainly in the ornamental field the introduction in cultivation of new species has been carried out, with the selection of new varieties and hybrids with a rich and prolonged flowering (Clebsch, 2003).

At the CRA-FSO a collection of 153 accessions (species, varieties, hybrids) has been raised since year 2004 and represent at present a germplasm source available for further research studies and for potential production uses. As regard ornamental uses, some species have evidenced interesting perspectives for introduction as new floricultural crops (*S. greggii*, *S. microphylla*, *S. x jamensis*, *S. patens*, *S. leucantha*, *S. roemeriana*, *S. sinaloensis*, *S. guaranitica*); *S. dorisiana* and *S. elegans* have been recently introduced in cultivation for use in perfumery.

INDICE

CARATTERIZZAZIONE DEL CONTENUTO DI COMPOSTI NUTRACEUTICI IN COLTURE IN VITRO DI MIRTILLO, FRAGOLA E MELOGRANO

C. FORNI¹, S. TIRONE¹, F. SCARPINO¹, S. LUCIOLI, P. NOTA, P. PREKA, A. FRATTARELLI¹,
C. DAMIANO, E. CABONI

¹Università di Roma "Tor Vergata" – Dipartimento di Biologia. E-mail: forni@uniroma2.it
CRA-FRU Centro di Ricerca per la Frutticoltura Roma. E-Mail: emilia.caboni@entecra.it

I metaboliti secondari, in primo luogo i composti fenolici, hanno acquisito negli ultimi anni grande rilievo data la loro provata efficacia come nutraceutici. Infatti, essi sono per la maggior parte dei potenti antiossidanti ed antimicrobici, caratteristica molto interessante nella prospettiva di un loro utilizzo in campo farmaceutico. Tra i composti polifenolici, l'acido ellagico, frequentemente presente nelle piante sotto forma di ellagitannini, è ben conosciuto per le sue proprietà di potente "scavenger" di radicali liberi. Anche altri composti fenolici, quali i flavonoidi, hanno un ruolo come antiossidanti naturali nei processi di detossificazione della cellula ed un effetto protettivo nei confronti di diverse patologie tumorali. Tra essi, le proantocianidine, formate da un numero variabile di unità flavaniche, hanno la caratteristica, se riscaldate in ambiente acido, di idrolizzarsi formando antocianidine. Hanno, anche loro, una forte azione antiossidante e sono in grado di inibire la perossidazione lipidica.

In questo studio sono stati valutati i contenuti di fenoli totali, di acido ellagico e di proantocianidine in colture *in vitro* di germogli e calli di mirtillo (*Vaccinium corymbosum* L., cv Brigitta) e fragola (*Fragaria x ananassa* Duch., cv Don). Inoltre, sono stati confrontati sei genotipi di melograno (*Punica granatum* L.), attualmente in selezione presso il C.R.A. - Centro di Ricerca per la Frutticoltura, un genotipo selvatico e la cv italiana, Profeta Partanna. Il contenuto di acido ellagico degli estratti è stato valutato, spettrofotometricamente, dopo un'estrazione in DMSO e NaNO₂ (Ozer *et al.*, 2007), mentre le analisi di fenoli totali e proantocianidine sono state effettuate secondo la metodica di Bray and Thorpe (1954) e della Farmacopea europea (2008), rispettivamente per la quantificazione dei fenoli totali e delle proantocianidine, opportunamente modificati per l'applicazione alle colture *in vitro*.

Dai risultati ottenuti si è evidenziato che i germogli di mirtillo hanno un contenuto inferiore di fenoli totali, di acido ellagico e proantocianidine rispetto ai calli della stessa cultivar. In fragola, invece, sono stati riscontrati contenuti più elevati sia di fenoli che di acido ellagico nei germogli rispetto ai calli che hanno, invece, contenuti superiori di proantocianidine.

Per quanto riguarda il melograno, il contenuto di fenoli e di acido ellagico è risultato variabile in relazione al genotipo. Il genotipo selvatico, infatti, è risultato il più ricco in fenoli totali ma il contenuto più elevato in acido ellagico è stato determinato in una delle selezioni del CRA-FRU. Il contenuto di proantocianidine è risultato trascurabile in tutti i genotipi analizzati. Sono in corso analisi cromatografiche (HPLC) per acquisire ulteriori informazioni sul profilo dei composti fenolici nelle colture *in vitro* di queste specie.

Bray M., Thorpe G.. 1954. Analysis of phenolic compounds of interest in metabolism. In: Glick D. (Ed.). Methods of biochemical analysis, pp. 27-57. Interscience Publication, New York

European Pharmacopoeia 6.0; 01/2008:1220

Özer Ö., Mutlu B., Kıvçak B., 2007. Antityrosinase Activity of Some Plant Extracts and Formulations Containing Ellagic Acid. *Pharmaceutical Biology* 45 (6): 519–524

INDICE

NUOVO SESQUITERPENE IRREGOLARE DA *ARTEMISIA ALBA* (ASTERACEAE)V. SPADARO^A, A. MAGGIO^B, C. L. BRANCAZIO^A, S. ROSSELLI^B, F. M. RAIMONDO^A, M. BRUNO^B^AUniversità di Palermo, Dipartimento di Biologia Ambientale e Biodiversità, vspadaro@unipa.it^BUniversità di Palermo, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Molecolari e Biomolecolari

Artemisia L. (*Asteraceae*) comprende piante erbacee o suffruticose generalmente aromatiche per la presenza di caratteristici oli essenziali. Esse presentano foglie alterne, verdi-biancastre e per lo più divise; spesso coperte da una peluria bianca e lanuginosa; i fiori, giallognoli o bianchi, solo tubulosi, portati in capolini di piccole dimensioni, sono raccolti in racemi o spighe. Il genere comprende oltre 200 specie diffuse in tutti i continenti; molte di queste rappresentano specie di notevole interesse erboristico (*Artemisia annua* L., *A. cina* Berg ex Poljakov, *A. campestris* L., *A. capillaris* Thunb.), alcune vengono anche coltivate come piante ornamentali (*A. abrotanum* L., *A. stelleriana* Bess.), altre vengono impiegate in liquoreria (*A. absinthium* L., *A. pontica* L., *A. genipi* Stechm.) o come aromatizzanti (*A. dracunculus* L.).

Il genere è caratterizzato dalla presenza di composti sesquiterpenici, soprattutto lattonici; questi composti presentano spiccate attività citotossiche, con numerosi studi nell'ambito antitumorale, antimicotiche ed immunostimolanti (1).

All'interno di questo genere ricorre *Artemisia alba* Turra della Sect. *Artemisia* (2). Si tratta di una camefita suffruticosa, generalmente di piccole dimensioni (20-40 cm) a diffusione sud europea e con gradevole odore di canfora. Presente in tutte le regioni italiane con esclusione della Sardegna (3), dubitativamente in Valle d'Aosta; è diffusa in ambienti con estati asciutte, su substrati di natura carbonatica, nei prati e pendii sassosi fino a 1.300 m e, in Sicilia, anche fino a 1.800 m (s.l.m.).

L'analisi degli oli essenziali di varie popolazioni di *Artemisia alba* è già stata oggetto di studi finalizzati alla loro caratterizzazione chemotassonomica (4).

Nel presente contributo vengono riportati i risultati di indagini effettuate sugli estratti delle parti aeree secche di quattro popolazioni di *Artemisia alba* raccolte rispettivamente in Sicilia (Monti Madonie), in Abruzzo (Monti Majella e Velino) e nelle Marche. L'analisi cromatografica degli estratti in diclorometano e metanolo delle parti aeree della specie indagata raccolta sulle Madonie, ha permesso di isolare ed identificare tre flavoni (isorhamnetina, 3-metossi-quercetina, chrysoeriolo), due cumarine (scopoletina, isofraxidina), due derivati del davanone ed un nuovo acido sesquiterpenico, molto abbondante e con uno scheletro irregolare, la cui struttura è stata elucidata mediante l'uso di tecniche spettroscopiche di risonanza magnetica nucleare mono e bidimensionali. Vengono presentate le possibili vie biogenetiche di questo nuovo prodotto.

Da un punto di vista chemotassonomico, è importante notare, che il composto isolato è risultato del tutto assente nelle popolazioni peninsulari saggiate della stessa specie, rispettivamente dell'Abruzzo e delle Marche.

Bruni A., Nicoletti M., 2003. Dizionario ragionato di Erboristeria e di Fitoterapia. Piccin, Padova, 121.

Pignatti S., 1982. Flora d'Italia, 3. Edagricole, Bologna, 107.

Tutin T.G., Persson K., Gutermann W., in T.G.Tutin & al., 1976. Flora Europaea, 4, 178-186.

Spadaro V., Rosselli S., Bruno M., Maggio A., Senatore F., Raimondo F.M., 2010. Atti del 105° Congresso SBI, 174.

INDICE

PRELIMINARY PHYTOCHEMICAL AND BIOLOGICAL PROPERTIES OF A SARDINIAN ENDEMISM: *RIBES SANDALIOTICUM* ARRIGONI

G. SACCHETTI^{1*}, D. ROSSI¹, S. MAIETTI¹, A. GRANDINI¹, I. POPPI¹, M. BALLERO², A. GUERRINI¹

¹Dip. Biologia ed Evoluzione, Università di Ferrara, C.so Ercole I d'Este 32, 44121 Ferrara, *scg@unife.it; ²Dip. Scienze Botaniche, Viale S. Ignazio 13, 09123 Cagliari.

Ribes sandalioticum (basionim *Ribes multiflorum* Kit. ex Roem. & Shult. subsp. *sandalioticum* Arrigoni, *Grossulariaceae*) represents one of the almost 300 plant endemisms in Sardinia, with an areal comprised among Monte Limbara, Punta Balestrieri, Cima Giugantinu, Marghine and Gennargentu chains (Ballero & Appendino, 2000, and references therein). Since *R. sandalioticum* (RS) has been never investigated before under a phytochemical and functional point of view, the present research reports preliminary data regarding polyphenols, procyanidins and flavonoids content, antioxidant and antimicrobial properties of hydro-alcoholic extracts (Mother Tinctures, MTs) prepared following European Pharmacopoeia (7th ed.) indications. Fresh leaves from spontaneous plants collected at Monte Limbara (Nuoro) were freeze dried and extracted; the same procedures were performed for fresh leaves from *R. nigrum* Sardinian spontaneous plants (RNS) and for commercial Croatian crude drug (leaves) (RNC), in order to have phytochemical, biological and healthy reference with the most used herbal drug belonging to the genus *Ribes*. HPTLC qualitative analyses revealed the presence of kaempferol-3-glucoside, hyperoside, isoquercitrin and chlorogenic acid. Further investigations are in progress to identify two compounds evidenced at Rf 0.35 and 0.80; most probably the latter corresponds to quercetin-pentose. HPTLC performed for RNS and RNC samples revealed the same chromatographic profile except for the detection of chlorogenic acid and the absence of the two bands under investigation, which therefore emerged as chemotypical of RS. Total polyphenols, procyanidins and flavonoids of *Ribes* MTs were then checked employing spectrophotometric methods (Porter *et al.*, 1986). RS revealed a total polyphenol content of 11.99±1.07 µg gallic acid/µl MT). The value was slightly lower (9.37%) than that expressed by Sardinian RNS (13.23±0.95 µg gallic acid/µl MT) and 20.60% higher than that of RNC (9.52±0.78 µg gallic acid/µl MT). For total flavonoids, considered as µg hyperoside/µl MT, RS revealed a 10.46% (4.45±0.30) lower content than that of RNS (4.97±0.39), but 54.83% higher than that of commercial RNC (2.01±0.11). Procyanidins were most abundant in RS (2.18±0.18 µg cyanidin chloride/µl MT), 6.88% higher than in RNS (2.03±0.27) and 83.03% higher than RNC (0.37±0.04). Antioxidant capacity (IC₅₀ µg/ml) was performed through spectrophotometric assays (DPPH, ABTS) and HPTLC-bioautographic assay (Rossi *et al.*, 2011) revealing a bioactivity of RS always intermediate between RNS and RNC samples. HPTLC-bioautography evidenced the flavonoids detected as the most responsible and, interestingly, with an increasing antioxidant capacity in the following 24hs. Antimicrobial activity (bacteria and yeasts) of RS extracts, performed through disk diffusion and HPTLC-bioautographic assays, evidenced very low efficacies (for e.g. *B. subtilis*, MIC: 30.8µg/µl corresponding to MT as is; *C. albicans*, MIC: 15.4µg/µl, corresponding to MT 50% diluted). The involvement of the detected flavonoids and of the chemicals corresponding to Rf 0.35 and 0.80 has been assessed through bioautographic assays (Rossi *et al.*, 2011). In conclusion, this is the first report about the Sardinian endemism *Ribes sandalioticum* and further investigations are in progress in order to better clarify its chemodiversity and possible functional perspectives in herbal healthy market.

Acknowledgements. A special thank goes to dr. Immacolata Maresca for her skilful technical assistance.

Ballero M., Appendino G., 2000. Sardegna, isolamento naturale. Erboristeria domani, settembre 2000.

Porter L.J., Hrstich L.N., Chang B.G., 1986. The conversion of procyanidins and prodelphinidins to cyaniding and delphinidin. *Phytochemistry* 25: 223-230.

Rossi D., Guerrini A., Maietti S., Bruni R., Paganetto G., Poli F., Scalvenzi L., Radice M., Saro K, Sacchetti G., 2011. Chemical fingerprinting and bioactivity of Amazonian Ecuador *Croton lechleri* Müll. Arg. (Euphorbiaceae) stem bark essential oil: a new functional food ingredient? *Food Chem.* 126:837-848.

INDICE

8° Simposio
***Flore d'Italia. Il contributo dei botanici alla conoscenza
del territorio, nel 150° dell'unità nazionale***

FLORE D'ITALIA: IL CONTRIBUTO DEI BOTANICI ALLA CONOSCENZA DEL TERRITORIO, NEL 150° DELL'UNITÀ D'ITALIA. INTERVENTO INTRODUTTIVO

FRANCESCO MARIA RAIMONDO

Dipartimento di Biologia Ambientale e Biodiversità, Università di Palermo, via Archirafi 38, 90123 Palermo, Italy

Nella prima metà dell'800, in Italia, segnali premonitori dell'unità nazionale trovarono espressione nell'ambiente scientifico, prima ancora che in quello politico. In pieno processo unitario vengono infatti ad essere concepiti da Filippo Parlatore – arrivato a Firenze da Palermo nel 1842 – alcuni importanti progetti. Egli dà corso alla pubblicazione della prima opera moderna sulla flora d'Italia, ovvero di un territorio politicamente ancora frammentato. Prima di allora, con la debita eccezione di Antonio Bertoloni che con la sua *Flora Italica* (1833-1854), di diversa impostazione, anticipa Parlatore nel considerare unico il territorio italiano – le principali opere floristiche si riferiscono a singoli stati italiani. Le flore a cui si fa riferimento sono dedicate alle piante vascolari, ma non mancano contributi considerevoli sulle crittogame. La più significativa testimonianza è data dall'opera di Giuseppe De Notaris di cui – proprio nella sede universitaria in cui egli operò ricoprendo la cattedra di Botanica e in cui rivestì anche la carica di Rettore – si è distribuito il volume sui disegni inediti dell'*Epilogo della Briologia Italiana*, curato da Graniti e Aleffi (2011). Dell'illustre scienziato italiano, il socio Antonio Graniti, ad inizio di questo simposio, tratterà la figura e l'opera. Ma tornando al Parlatore, non può non ricordarsi la sua attiva partecipazione ai movimenti che di lì a pochi anni avrebbero portato allo Stato unitario. Durante il processo di unificazione dei piccoli stati italiani, infatti, allo studioso viene affidata la delicata missione di incontrare i rivoluzionari siciliani e recar loro la proposta del granduca di Toscana, Leopoldo II, di insediare sul trono di Sicilia – una volta spodestati i Borboni – un principe del proprio casato. Sebbene la missione non abbia sortito l'effetto sperato, l'opera di Parlatore sarà più efficace nel contesto scientifico. Si deve, infatti, al suo impegno la rinascita in Italia dell'associazionismo scientifico che già porterà gli scienziati italiani a riunirsi più volte in Toscana – prima a Pisa nel 1939 e poi a Firenze nel 1841– e nel 1888, alla nascita della Società Botanica Italiana. Infine, non va dimenticato il suo contributo all'unificazione della botanica italiana; è a lui che si deve l'avvio della pubblicazione del *Giornale Botanico Italiano* nel 1844 e a seguire, nel 1845, l'istituzione a Firenze dell'*Erbario Centrale Italiano*. Unificato il Paese, le flore che seguirono sono a tutti note: Arcangeli (1882), Cesati, Passerini e Gibelli (1868-1886), Fiori e Paoletti (1896-1908), Fiori (1923-29), Zangheri (1976) e quindi Pignatti (1982). Mentre quest'ultimo studioso, in questi ultimi anni, procede al lavoro di aggiornamento per una nuova edizione della sua *Flora d'Italia*, nel contesto scientifico nazionale insorge l'esigenza di una flora critica, come quelle avviate e in parte realizzate in altri paesi europei. Per questo intento, la Società Botanica Italiana si è già attivata affidandone l'attuazione alla “Fondazione per la Flora Italiana” costituitasi recentemente al suo interno.

Arcangeli G., 1882. *Compendio della Flora Italiana*. Loescher, Torino.

Bertoloni A., 1833-1854. *Flora italica*, 1-10. Bononiae.

Cesati V., Passerini G., Gibelli G., 1868- 1886. *Compendio della Flora Italiana*. Milano.

Fiori A., Paoletti G., 1896-1908. *Flora Analitica d'Italia*, 1-4. Padova.

Fiori A., 1923-1929. *Nuova Flora Analitica d'Italia*. 1-2. Ricci, Firenze.

Graniti A., Aleffi M. (a cura di), 2011. Giuseppe De Notaris, *Epilogo della Briologia Italiana* (1869): i disegni ritrovati. Società Botanica Italiana, Firenze.

Parlatore F., 1848-1896. *Flora Italiana*. 1-11. Firenze.

Pignatti S., 1982. *Flora d'Italia*. 1-3. Edagricole, Bologna.

Zangheri P., 1976 – *Flora Italica*. 1-2. Padova.

INDICE

GIUSEPPE DE NOTARIS, UN BOTANICO INNOVATORE

A. GRANITI

Dipartimento di Biologia e Patologia Vegetale dell'Università degli Studi di Bari. grnt01ag@uniba.it

Originario della sponda piemontese del Lago Maggiore, Giuseppe De Notaris nacque a Milano nel 1805. Nel 1830 fu laureato in Medicina nell'Università di Pavia. A Milano si dedicò agli studi botanici, soprattutto ai Muschi. Nel 1834 fu nominato Assistente all'Università di Torino e collaborò con G.G. Moris alla flora degli Stati Sardi. Nel 1839 fu chiamato alla cattedra di Botanica dell'Università di Genova, ove rimase per 33 anni, dedicandosi all'organizzazione dell'Orto botanico, alla flora ligure e agli studi su varie classi di Crittogame. Compiuta l'Unità d'Italia, dal 1872 fu il primo Professore di Botanica della nuova Università di Roma. Dopo la sua morte, nel 1877, la sua biblioteca personale e il suo erbario crittogamico formarono i nuclei della Biblioteca e dell'Erbario Generale dell'attuale Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università "La Sapienza".

I suoi studi floristici sulle Fanerogame basterebbero da soli a qualificare De Notaris come uno dei maggiori botanici italiani del suo tempo. La sua fama è però legata soprattutto ai suoi lavori sulle piante Crittogame. In tutte le classi da lui studiate: Muschi, Epatiche, Licheni, Funghi, Alghe, egli introdusse nuovi criteri tassonomici, basati sui caratteri microscopici e strutturali. Le sue innovazioni in questo campo rivoluzionarono le classificazioni fino allora adottate e i maggiori cultori del tempo, come E.M. Fries per i funghi e W.P. Schimper per i Muschi, furono costretti a rivedere i loro Sistemi. I generi e le specie da lui descritti o rivisti con diuturno, metodico lavoro, sono parecchie centinaia, se non migliaia, e molti suoi nuovi *taxa* sono ancora validi. De Notaris fu anche un formidabile educatore e coordinatore di ricerca. Si circondò di allievi e collaboratori che ne continuarono l'opera, tanto che le principali Scuole crittogamiche italiane derivano direttamente o indirettamente da lui. Nel 1858 fondò il primo sodalizio botanico nazionale, la *Società Crittogamologica Italiana*, e nel 1861 il *Commentario* della stessa Società. Nel 1859 dette inoltre inizio all'*Erbario Crittogamico Italiano*.

Nonostante che una parte notevole delle sue opere non abbia visto la luce, la sua attività scientifica e organizzativa gli valse prestigiosi riconoscimenti in Italia e soprattutto all'Estero. Fu Rettore dell'Università di Genova, fu iscritto ad oltre 40 Accademie e Società scientifiche italiane e straniere, gli furono offerte ambite cattedre universitarie, ricevette parecchie onorificenze e infine fu nominato Senatore del Regno.

Tuttavia, sembra quasi che un avverso destino abbia accompagnato l'attività e la vita stessa di De Notaris il quale trascorse un'esistenza tribolata e fu ingiustamente quasi dimenticato dopo la morte. Quella della "mancanza di *quibus*" fu una nota ricorrente nella vita di De Notaris, "*costretto a lottare contro le angustie di fortuna*", cui difettarono sempre sussidi per le sue ricerche e le sue iniziative, persino per pubblicare i suoi lavori, alla cui stampa egli doveva provvedere personalmente. Rimase così inedita una gran parte di manoscritti e di disegni (solo di Diatomee, oltre 2.000). Quando l'Università di Genova fu declassata a Università di 2.a categoria, il suo già magro stipendio fu quasi dimezzato. Era costretto a vendere alcune opere di alto costo della sua biblioteca, per poi ricomprarle quando ne aveva ancora bisogno. Anche dopo il suo trasferimento a Roma, le sue condizioni economiche e i mezzi di lavoro non migliorarono. La promessa di costituire nell'area di Panisperna un Laboratorio crittogamico e un nuovo Orto botanico fu quasi vana perché i fondi appositamente stanziati dal Senato, lui vivente, non furono mai erogati.

Nella ricorrenza del 150° anniversario dell'Unità d'Italia, la Società Botanica Italiana, che lo ebbe tra i suoi precursori, e le maggiori Accademie scientifiche italiane lo hanno giustamente voluto ricordare, rendendo omaggio al grande e sfortunato botanico italiano, per il quale Scienza e Patria non furono parole vane, ma significarono impegno, servizio e dedizione di una vita.

Garbari F., 1990. *De Notaris Giuseppe.*, Dizionario Biografico degli Italiani, Ist. Enciclopedia Italiana, Graniti A. (a cura di), 1991. Convegno su: La figura e l'opera di Giuseppe De Notaris (1805-1877). Pallanza. *Rend. Acc. Naz. Scienze detta dei XL*, ser. V, 15, II, parte II, 3-240.

INDICE

IL RUOLO DELLE FLORE D'ITALIA NEL SORGERE DI UN'IDENTITÀ ITALIANA

SANDRO PIGNATTI

Dipartimento di Biologia Ambientale – Orto Botanico, Univ. di Roma “La Sapienza”

Durante il sec. XVII e XVIII, l'Italia era divisa in entità politiche distinte, a livello regionale o locale, ed il concetto di una possibile unità a livello nazionale non rientrava nel comune modo di pensare. Non esisteva come prospettiva politica, per un paese in gran parte dominato dalle potenze straniere, ma nemmeno sul piano culturale, dove pure un'unità si era realizzata da Dante e Petrarca alla cultura dell'Umanesimo, assicurando all'Italia una posizione privilegiata a livello europeo. Nell'Evo Moderno stava progressivamente sviluppandosi in Italia la cultura scientifica, però anche qui mancava una consapevolezza delle occasioni offerte da una possibile integrazione a livello nazionale. In questo caso, l'uso generalizzato della lingua latina (in Italia e fuori), favoriva i rapporti diretti tra gli studiosi, indipendentemente dalla loro lingua madre. Così, ad es., Galileo è stato nella sua vita di volta in volta pisano, veneto, fiorentino, però mantenendo contemporaneamente stretti contatti epistolari con vari studiosi europei (ad es. Keplero). Dopo il suo ingresso nell'Accademia dei Lincei ha soggiornato ripetutamente a Roma, dove ha interagito con Federico Cesi (botanico e biologo), ma sempre al livello di rapporto personale, e le sue relazioni con l'amministrazione pontificia hanno generato un conflitto il cui ricordo rimane fino ad oggi: la dimensione italiana entrava raramente nel suo modo di pensare. L'idea di una identità italiana rimane circoscritta a singoli pensatori; essa troverà una prima limitata realizzazione nel periodo napoleonico, però ad opera degli invasori stranieri e per favorire interessi ultramontani. Così, ancora al Congresso di Vienna, l'Italia era sprezzantemente definita “un'espressione geografica”.

Per quanto riguarda il campo della botanica, l'Italia nell'Evo Moderno è un centro attivo di ricerche che portano ad importanti progressi, basti citare i nomi di Mattioli, Pona, Micheli, Cupani, Zannichelli, Cesi (quest'ultimo rimasto per lungo tempo ignorato, perchè la sua opera si viene man mano scoprendo soltanto ora). Però anche le opere di questi Autori (e molti altri contemporanei) mantengono un carattere locale (la flora della Sicilia, dei Lidi Veneti, del Monte Baldo) oppure sono formulate in maniera astratta (i Discorsi su Dioscoride, i Nova plantarum genera, il Theatrum totius Naturae). La dimensione italiana in queste opere non è palese.

Poco differente è l'evoluzione degli studi botanici in altri paesi europei, però già alla fine del sec. XVII e nel sec. XVIII compaiono le prime flore nazionali: Isole Britanniche (Ray), Svezia (Linneo), Spagna (Cavanilles), Austria (Jacquin), e poco dopo per la Francia (Lamarck, in seguito anche con De Candolle).

Solo alla fine dell'Evo Moderno comincia a nascere anche in Italia la nuova idea, che abbia un senso collegare le piante del paese nel quale viviamo alla conformazione geografica di questo. Antonio Turra, medico vicentino, aveva iniziato la redazione di una Flora italiana, e ne abbiamo una testimonianza precisa da Goethe, che lo visitò nel 1786. La paternità di alcune specie della nostra flora è attribuita a Turra, però il suo tentativo non giunse a conclusione.

Per avere la prima Flora d'Italia dobbiamo invece arrivare ad Antonio Bertoloni, nato nel 1775. In una sua nota autobiografica, egli scrive di aver concepito quest'opera già nel 1793. Sembra quasi impossibile che l'idea di un'opera di tale respiro abbia potuto nascere in uno studente. Si può forse ipotizzare che su questo giovane appena ventenne, allievo di Antonio Scopoli abbiano avuto un'influenza le nuove idee di rinascita nazionale che arrivavano dalla Francia? Ed in effetti, negli anni seguenti, per effetto delle guerre napoleoniche, venne fondato un primo esempio di stato nazionale per il nostro paese: la Repubblica Italiana, in seguito Regno d'Italia, però su un territorio di estensione molto ridotta. Invece, Bertoloni nella Flora Italica (1833-1854), opera in 10 volumi, concepisce l'Italia entro i confini geografici già indicati da Petrarca.

Un destino molto differente ebbe Filippo Parlatore: di vent'anni più giovane di Bertoloni, aveva iniziato l'attività accademica a Palermo, però raggiungeva la maturità scientifica solo a Firenze, con l'appoggio del Granduca di Toscana, che gli affidò la cattedra di Botanica, gli diede i mezzi per una lunga permanenza a Parigi e Londra, in contatto con i migliori botanici del tempo, e per l'istituzione, sempre a Firenze, dell'Erbario Centrale Italico. La sua opera principale è la Flora Italiana, iniziata nel 1848, della quale arrivò a redigere e pubblicare soltanto i primi 5 volumi. Benchè incompleta, essa appare un'opera impostata con grande modernità.

Così anche la botanica, in epoca non sospetta ha contribuito a sviluppare, almeno in un ristretto campo della cultura scientifica, una maggiore consapevolezza del radicamento della nostra cultura in un territorio molto più esteso dei singoli potentati locali, e con caratteri del tutto peculiari. Su questa nuova prospettiva, proprio Parlatore si è espresso in maniera magistrale.

Nel frattempo ha inizio il Risorgimento, come grande movimento politico e culturale e l'idea nazionale si sviluppa, sia per l'opera di pensatori che per l'azione dei patrioti. Per quanto riguarda lo sviluppo scientifico ha una posizione centrale l'attività della Società Italiana per il Progresso delle Scienze, fondata a Pisa nel 1839, che tenne regolarmente congressi a carattere nazionale in varie città italiane nel periodo 1839-1847.

Come la botanica ha contribuito a creare una consapevolezza dell'unità nazionale, così anche il movimento per l'indipendenza ha lasciato un ricordo in alcune strutture botaniche. Solo recentemente sono venute a conoscenza di un episodio poco noto della difesa di Roma, assediata dai francesi nella primavera del 1849. Durante il primo colpo di mano dei francesi sul Gianicolo, essi erano riusciti ad aggirare i bastioni di Porta S. Pancrazio e minacciavano da vicino la Porta Settimiana: Garibaldi guidò il contrattacco e con un durissimo combattimento costrinse i francesi alla ritirata. Questo scontro ebbe luogo nell'area di Villa Corsini. Dopo l'unità d'Italia, essa venne acquistata ed attualmente costituisce l'Orto Botanico, mentre il vicino Palazzo Corsini (in quei momenti utilizzato come ospedale da campo e quartier generale di Garibaldi) oggi ospita l'Accademia Nazionale dei Lincei e la Galleria Nazionale.

La storia successiva dimostra come l'esempio di Bertoloni e di Parlatore non sia stato vano: nel successivo periodo di un secolo e mezzo, fino ai giorni nostri, si sono aggiunte altre flore d'Italia, ad opera di Cesati, Passerini e Gibelli, di Arcangeli (2 edizioni), Fiori (2 edizioni), Zangheri e dello scrivente. Tutte queste opere sono tra loro collegate come contenuti e come stile (con gli ovvi perfezionamenti resi possibili dal progredire delle conoscenze scientifiche). Negli ultimi decenni, alla conoscenza tassonomica delle specie viventi in Italia (tuttora incompleta), si è aggiunta un'ampia documentazione riguardante gli aggruppamenti vegetali.

I limiti geografici della Flora d'Italia sono stati inizialmente basati su una interpretazione estensiva, includendo anche le Isole Maltesi e la Corsica. Verso le nazioni europee circostanti (Francia, Svizzera e Austria) il limite è dato generalmente dallo spartiacque alpino; meno chiaro (anche dal punto di vista geografico) il confine orientale, che storicamente includeva almeno l'Istria. Nelle opere più recenti esso coincide con il confine politico tra Italia e Jugoslavia (alla quale dopo il 1991 è succeduta la Slovenia); analogamente, la flora della Corsica è esclusa dalla II ediz. della nostra Flora d'Italia, attualmente in preparazione.

Concludendo, si può documentare che nella fase di maturazione dell'identità culturale, sociale, politica ed economica dell'Italia, un contributo, sia pur limitato, è venuto anche dalla consapevolezza dell'unicità del suo manto vegetale. Attraverso l'insegnamento superiore questa è entrata nella preparazione di base di generazioni di naturalisti, agronomi e forestali, ed alla fine del sec. XX ha fornito una piattaforma adeguata per la conservazione della natura e paesaggio prevista dall'illuminata legge 394. Sono cose alle quali in generale non si pensa, e di cui quasi nessuno si accorge, però è importante sottolineare che questo è stato il risultato di uno spontaneo processo di auto-organizzazione nella comunità scientifica; i paesi che non dispongono di una paragonabile base scientifico-culturale appaiono sicuramente svantaggiati rispetto alle sfide della società attuale.

INDICE

IL CONTRIBUTO DELLE FLORE REGIONALI

P.V. ARRIGONI

c/o Dipartimento di Biologia evoluzionistica dell'Università di Firenze (Botanica) Via La Pira 4 – 50121 Firenze

La conoscenza della Flora italiana si è sviluppata, sin dagli albori, su base regionale. I motivi sono principalmente due:

- la dimensione regionale è più facilmente abbordabile per un censimento floristico;
- le prime flore regionali sono state redatte su territori dell'Italia preunitaria.

Fatto sta che la prima Flora italiana (Bertoloni, 1833-1854) è preceduta da flore regionali. Basterà qui ricordare la “Flora pedemontana” di Allioni (1785), la “Flora romana” del Maratti (1822), la “Flora Napolitana” di Tenore (1811-1838), i cataloghi sardi del Moris (1827-1829, “*Stirpium sardoarum elenchus*”) e quelli siculi di Gussone (1845, “*Florae Siculae Synopsis*”).

Si tenga presente in proposito che non sempre il territorio regionale preso a riferimento coincide con quello delle regioni delimitate dall'odierna Repubblica italiana.

Va rilevato comunque che anche i più recenti cataloghi della Flora italiana, la “Checklist” di Conti *et al.* (2005) e la Flora esotica e invasiva di Celesti-Grapow *et al.* (2010) sono stati redatti su base regionale, segno che a questa scala è possibile ancora redigere elenchi floristici sufficientemente completi e attendibili.

Sulla base delle conoscenze acquisite occorre però distinguere fra le flore regionali analitiche, cioè con descrizioni dei taxa e chiavi di riconoscimento, ed i cataloghi delle specie presenti nei diversi territori regionali.

Alcune importanti flore per altro sono state concepite su aree sopraregionali come quella ricordata di Tenore (Flora Napolitana), di Fenaroli (1955, Flora delle Alpi) o la più recente “Flora alpina” di Aeschmann D. *et al.* (2004).

Molte flore importanti, che possiamo definire “locali” sono state per altro rilevate su territori subregionali: ad esempio la “Flora carniolica” di Scopoli (1772), la “Flora Tiroliae Cisalpinae” di Facchini (1885), la Flora delle Langhe di Abbà (1990), la Flora del Monte Argentario di Baldini (1995).

Se si prescinde dai cataloghi regionali inclusi nell'inventario nazionale di Conti *et al.* (2005) si osserva che poche regioni dispongono di flore di recente pubblicazione.

Le flore ed i cataloghi regionali sono fondamentali per la redazione e l'aggiornamento di una flora nazionale. Quando si tratta di riportare l'informazione delle flore regionali su base nazionale sorgono però i problemi della scelta della classificazione, dell'omogenizzazione della filosofia tassonomica, della corretta nomenclatura.

Le recenti ricerche genetiche hanno portato ad alcune proposte di classificazione (APG2, APG3), utili per l'ordinamento soprattutto delle famiglie, ma trattasi di seriazioni fondate su ricerche in divenire che non garantiscono al momento stabilità della nomenclatura.

I problemi maggiori risiedono tuttavia, tradizionalmente, nella adozione di concetti spesso diversi e soggettivi per le categorie tassonomiche di uso più generale: genere, specie, sottospecie, varietà, forma, ibrido.

Anche la nomenclatura, che per sua natura dipende molto dalla scelta delle categorie tassonomiche adottate, non è sempre sufficientemente verificata e corretta nelle flore regionali, dando luogo a problemi di interpretazione.

Questi problemi non sono sufficientemente approfonditi dai floristi per cui flore e cataloghi finiscono per essere soggettivi e non rispettosi della diversità biologica e delle norme nomenclaturali.

Abbà G., 1990 - La Flora delle Langhe, Amici Mus. “F. Eusebio”, Alba.

Aeschmann D., Lauber K., Moser D.M., Theurillat J. P., 2004 - Flora alpina. 3 voll. Zanichelli. Bologna.

Allioni C., 1785 - Flora Pedemontana, sive enumeratio methodica stirpium indigenarum Pedemontii. Torino, J.M. Briolus. 3 vol.

Baldini R.M., 1995 - Flora vascolare del Monte Argentario (Arcipelago Toscano). Webbia, 50 (1): 67-191.

Bertoloni A., 1833-1854 - Flora italica, sistens plantas in Italia et insulis circumstantibus sponte nascentes. Voll. 1. (1833).; 2. (1835); 3. (1837); 4. (1839); 5. (1842); 6. (1844); 7 (1847); 8. (1850); 9. (1853); 10. (1854), Bologna.

Celesti-Grapow *et al.*, 2010 – Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia. Editrice Univ. La Sapienza, Roma.

- Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. (Edit.), 2005 - An annotated Checklist of the Italian Vascular Flora. Palombi et Partner, Roma.
- Facchini F., 1885 - *Flora Tiroliae Cisalpinae*. Ristampa 1989, Tipogr. Alcione, Moena (Trento).
- Fenaroli L., 1955 - *Flora delle Alpi. Vegetazione e flora delle Alpi e degli altri monti di Italia*. A. Martello, Milano. 369 pp.
- Gussone G., 1845 - *Florae Siculae Synopsis exhibens Plantas Vasculares in Sicilia Insulisque adjacentibus hucusque detectas*. vol. 2. Neapoli.
- Maratti J.F., 1822 - *Flora romana* (op. postuma). Salviucci, Roma.
- Moris J.H. - *Stirpium sardoarum elenchus*. 1-2 (1827), 3 (1829). Cagliari e Torino.
- Scopoli J.A. , 1722 - *Flora carniolica*. P. Krauss, Vindebonae.
- Tenore M., 1811-1838 - *Flora Napolitana*, 1-5. Napoli.

INDICE

I CROMOSOMI DELLE PIANTE D'ITALIA: VERSO UN SECOLO DI RICERCHE, A 86 ANNI DAL PRIMO CONTRIBUTO

F. GARBARI, L. PERUZZI, G. BEDINI

Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, via Luca Ghini 5, 56126 Pisa. E-mail: fgarbari@biologia.unipi.it; lperuzzi@biologia.unipi.it; gbedini@biologia.unipi.it

A poco più di quaranta anni dai primi conteggi cromosomici noti per le piante (Strasburger, 1882), il primissimo contributo per l'Italia fu fornito nel 1925 da A. Chiarugi, indiscusso fondatore della Scuola pisana in ambito citotassonomico. Da allora, le ricerche in Italia non si sono più fermate, neppure nei momenti storici più sfavorevoli (Ventennio, Seconda Guerra Mondiale). Tappe fondamentali della cariologia italiana sono: 1) la fondazione, a Pisa, della rivista internazionale *Caryologia*, tuttora attiva ma con sede editoriale a Firenze. 2) la costituzione, in seno alla Società Botanica Italiana, del Gruppo di Lavoro per la Citotassonomia ed Embriologia vegetale (attualmente Gruppo per la Biosistemica vegetale), dal quale nacque nel 1970 (sempre a Pisa) l'iniziativa di stampare la rubrica *Numeri Cromosomici per la Flora Italiana* sull'*Informatore Botanico Italiano*, imitata in altri paesi (ad esempio *Números Cromosómicos de Plantas Occidentales* su *Anales del Jardín Botánico de Madrid*; *Chromosome studies in the Southern African Flora* su *Journal of South Africa Botany*; *Mediterranean Chromosome Number Reports* su *Flora Mediterranea*). 3) la costituzione, verso la fine degli anni '90 del secolo scorso, del database online *Chrobase.it – Chromosome numbers for the Italian flora*, che riunisce sotto forma di archivio elettronico – continuamente aggiornato – tutti i dati cromosomici delle piante vascolari noti per il territorio italiano (Bedini *et al.*, 2011).

Dall'analisi dei dati inseriti in *Chrobase.it*, risulta che i maggiori contributori (su un totale di 681) sono, per numero di conteggi, P. Pavone (436), F. Garbari (404), S. Brullo (393) e C. Favarger (312). Il numero di pubblicazioni per anno, il cui massimo è stato toccato nel quinquennio 1970-1974, ha subito un drastico calo nel decennio 1989-1999 (il periodo di boom delle – allora nuove – tecniche di sistematica molecolare), per poi risalire tra il 2000 e il 2010, con un numero medio di oltre 20 pubblicazioni per anno. Negli ultimi tempi la comunità scientifica internazionale ha ampiamente riconosciuto la necessità e l'imprescindibilità dei dati cariologici di base (vedi anche la recente reintegrazione della rubrica *IOPB Chromosome Number Reports* nella rivista *Taxon*, organo ufficiale della *International Association for Plant Taxonomy*), noti a livello globale soltanto per il 25% delle angiosperme (Bennett, 1998), il gruppo più ricco di specie tra le piante vascolari.

Nonostante 86 anni ininterrotti di ricerche, la copertura per il nostro territorio è di circa il 35% della flora vascolare (Bedini *et al.*, 2011). Ci auguriamo che, al compimento del secolo di attività tali lacune, in alcuni casi veramente macroscopiche, possano essere colmate. Ciò sarà possibile se la comunità dei botanici italiani manterrà vivo l'interesse per una disciplina già data per "morta" negli anni novanta, ma che si sta rivelando vitale oggi più che mai, anche in rapporto e a supporto della citogenetica e filogenesi molecolare.

Bedini G., Garbari F., Peruzzi L. 2011. Karyological knowledge of Italian vascular flora as inferred by the analysis of "Chrobase.it". *Plant Biosystems*: in press.

Bennett M. D. 1998. Plant genome values: how much do we know? *PNAS (USA)* 95: 2011-2016.

Chiarugi A. 1925. Embriologia delle Cistaceae. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, n.s. 32: 223-314.

Strasburger E. 1882. Über den Teilungsvorgang der Zellkerne und das Verhältnis der Kerteilung zur Zellteilung. *Arch. Mikroskop. Anat.* 21: 476-590.

INDICE

Poster

A1 – ALGOLOGIA

**GRATELOUPIA MINIMA (RHODOPHYTA, GIGARTINALES) IN THE THAU LAGOON
AND IN THE MAR PICCOLO OF TARANTO: FIRST REPORT FOR THE
MEDITERRANEAN SEA**

E. CECERE¹, A. PETROCELLI^{1*}, G. PORTACCI¹, F. MINEUR², M. VERLAQUE³

¹Istituto per l'Ambiente Marino Costiero (IAMC), C.N.R., via Roma 3, 74123 Taranto; antonella.petrocelli@iamc.cnr.it; ²School of Biological Sciences, Queen's University of Belfast, BT9 7BL, UK; ³UMR 6540, CNRS, Université de la Méditerranée, Parc Scientifique et Technologique de Luminy, Marseille, France.

In May 1998 and March 2010, a species of *Grateloupia*, possessing terete to compressed axes with substantial morphological plasticity in branching patterns of axes and lateral branchlets, was discovered for the first time in the Thau Lagoon (France) and in the Mar Piccolo of Taranto (Italy), respectively. Morphological studies and *rbcL* sequence analyses indicated that this alga is *Grateloupia minima* P. Crouan *et* H. Crouan, a recently reinstated NE Atlantic species (De Clerck *et al.*, 2005), never reported before for the Mediterranean Sea. In the Thau Lagoon, *G. minima* was common, but not invasive. Thalli grew from 0 to -1 m depth, attached to hard substrata: bedrock outcrops, loose stones and oyster shells. Since 1998, the species seems to be perfectly acclimatized in the lagoon although only tetrasporophytes were observed in May-June. In the Mar Piccolo, *G. minima* generally grew on plastic nets commonly used for mussel packaging, at a depth not higher than -50 cm. Tetrasporophyte and female gametophytic thalli were found in April.

The Thau Lagoon and the Mar Piccolo of Taranto, with the Lagoon of Venice, are the major hot spots for the introduction of alien seaweeds in the Mediterranean transitional water systems (Verlaque *et al.*, 2005; Cecere & Petrocelli 2009; Sfriso *et al.*, 2009). The importation of shellfish for both aquaculture and sale purposes is the main vector of introduction (Mineur *et al.*, 2007; Verlaque *et al.*, 2007). Consequently *G. minima* was probably recently introduced from the NE Atlantic via the shellfish transfer. However since this species was considered for a long time a synonym of *G. filicina* (J.V. Lamouroux) C. Agardh, a thorough screening of samples of this last would be advisable in order to confirm this hypothesis and to ascertain the real Mediterranean distribution of *G. minima*.

Acknowledgements. Study carried out within VECTOR Project.

- Cecere E., Petrocelli A., 2009. The Mar Piccolo of Taranto. In: Cecere E., Petrocelli A., Izzo G., Sfriso A. (eds) "Flora and Vegetation of the Italian Transitional Water Systems". CoRiLa, Stampa Multigraf Spinea, Venezia: 195-227.
- De Clerck O., Gavio B., Fredericq S., Bárbara I., Coppejans E., 2005. Systematics of *Grateloupia filicina* (Halymeniaceae, Rhodophyta), based on *rbcL* sequence analyses and morphological evidence, including the reinstatement of *G. minima* and the description of *G. capensis* sp. nov. *Journal of Phycology* 41: 391-410.
- Mineur F., Belsher T., Johnson M.P., Maggs C.A., Verlaque M., 2007. Experimental assessment of oyster transfers as a vector for macroalgal introductions. *Biological Conservation* 137: 237-247.
- Sfriso A., Curiel D., Rismondo A., 2009. The lagoon of Venice. In: Cecere E., Petrocelli A., Izzo G., Sfriso A. (eds) "Flora and Vegetation of the Italian Transitional Water Systems". CoRiLa, Stampa Multigraf Spinea, Venezia: 17-80.
- Verlaque M., Brannock P.M., Komatsu T., Villalard-Bohnsack M., Marston M., 2005. The genus *Grateloupia* C. Agardh (Halymeniaceae, Rhodophyta) in the Thau Lagoon (France, Mediterranean): a case study of marine plurispecific introductions. *Phycologia* 44: 477-496.
- Verlaque M., Boudouresque C.F., Mineur F., 2007. Oyster transfers as a vector for marine species introductions: a realistic approach based on the macrophytes. *CIESM Workshop Monographs, Monaco*, 32: 39-48.

INDICE

MULTIGENE PHYLOGENETIC ANALYSES TO STUDY DISPERSAL MECHANISMS AND POPULATION STRUCTURE OF CYANIDIOPHYCEAE FROM ICELAND

C. CINIGLIA¹, M. IOVINELLA¹, A. POLLIO² AND G. PINTO²

¹Dipartimento di Scienze della Vita – Seconda Università di Napoli Via Vivaldi 43, 81100 CASERTA; ²Dipartimento delle scienze Biologiche, Sez. Biologia Vegetale - Università degli Studi di Napoli Federico II Via Foria 224, 80134 NAPOLI

The Cyanidiophyceae is a unique and remarkable group of unicellular eukaryotes. These bright blue-green colored algae thrive in extremely acidic (pH 0.5 – 3.0) hot springs (50 – 55°C) around volcanoes. Although these unicellular taxa show little morphological variation due to their highly reduced, specialized state, our previous work using environmental PCR has shown that substantial ‘hidden’ biodiversity exists in the Cyanidiophyceae (Ciniglia *et al.*, 2004). The dispersal of endolithic, thermophilic, and acidophilic algae is an enigma because these photosynthetic cells are not expected to survive outside of their extreme environments, yet, they have successfully dispersed throughout the world. Our preliminary studies show that most species are endemic, but a small number have cosmopolitan distributions. To study the dispersal and population biology of Cyanidiophyceae, we have chosen the volcanic island sites of Iceland. We have isolated DNA from isolated samples and sequence coding (rbcL, psaA, psbA genes) and non-coding (calmodulin introns) sequences from plastidial and nuclear loci (already established in our lab for calmodulin genes) to answer questions such as: How are local populations in acid pool and crypto-endolithic sites established; i.e., from local or globally distributed populations? Is there a fit of the population data to a stepping-stone dispersal model?

Seventy-five strains were isolated from eight acidothermal stations dispersed on the entire Icelandic territory.

Multigene approach have revealed neither *C. caldarium* nor *C. merolae* sequences among Icelandic isolates; only one genus has been found among isolates by phylogenetic analyses, mainly ascribable to *Galdieria maxima* and *daedala*.

Phylogenetic analyses have shown discrepancies among genes with a different time scale of chloroplast evolutionary changes; some organisms more closely clustered with *G. daedala* from rbcL and psaA, were more closely related to *G. sulphuraria* or to *G. maxima* by psbA. These results suggest a hypothetical lateral gene transfer among Icelandic thermoacidophilic strains.

Toplin, J.A., Norris, T.B., Lehr, C.R., McDermott, T.R. & Castenholz, R.W. (2008). Biogeographic and Phylogenetic Diversity of Thermoacidophilic Cyanidiales in Yellowstone National Park, Japan, and New Zealand. *Applied And Environmental Microbiology*, 74(9):2822-2833.

INDICE

B1- BIOLOGIA CELLULARE E MOLECOLARE

ASPETTI DELLA BIOLOGIA FIOREALE IN ACCESSIONI DI *OLEA EUROPAEA* L. SUBSP. *CUSPIDATA*

M. E. CACERES¹, V. SARRI¹, M. MENCUCINI², M. CECCARELLI¹

¹Dipartimento di Biologia Cellulare e Ambientale, Università di Perugia; ²ISAFOM, CNR, Perugia

La specie *Olea europaea* L. è costituita da sei sottospecie. Tra esse, la subsp. *europaea*, comprendente tutte le forme coltivate di olivo e ampiamente distribuita nel bacino del Mediterraneo, e la subsp. *cuspidata*, presente dal Sud Africa all'Egitto meridionale, e dalla penisola araba fino all'India e alla Cina. Un così vasto areale di distribuzione spiega perché, nel tempo, popolazioni della subsp. *cuspidata* localizzate in differenti zone geografiche siano state descritte come specie distinte dando luogo ai suoi molti sinonimi (Green, 2002). Recenti studi filo-geografici basati sull'uso di marcatori del DNA nucleare e plastidiale hanno dimostrato che popolazioni della subsp. *cuspidata* dell'Africa equatoriale e meridionale si differenziano geneticamente da quelle dell'Asia e dell'Africa nord orientale, e ipotizzato che le subsp. *europaea* e *cuspidata* possano incrociarsi se in simpatria, suggerendo una revisione dei limiti tassonomici della subsp. *cuspidata* (Besnard *et al.*, 2007). Mentre molto si conosce della biologia riproduttiva dell'olivo coltivato, non si hanno informazioni relative al sistema riproduttivo della subsp. *cuspidata*. Avendo a disposizione quattro accessioni di diversa provenienza geografica, è sembrato interessante avviare uno studio della biologia fiorale nella subsp. *cuspidata*, per contribuire a colmare questa lacuna e a chiarire le relazioni genetiche tra popolazioni geograficamente distanti. Due accessioni sono di origine asiatica (India e Cina) e due provengono dal Sud Africa. Le piante sono state allevate per oltre dieci anni nel medesimo ambiente (campo sperimentale dell'istituto ISAFOM-CNR di Perugia). Sono state analizzate tre piante per accessione, insieme a tre piante della cv. Leccino a scopo comparativo. Nei fiori ermafroditi sono stati osservati i processi di sporogenesi e gametogenesi, sia femminile che maschile. È risultato che la macrosporogenesi e la macrogametogenesi si svolgono con le stesse modalità in tutte le accessioni studiate. Come nell'olivo coltivato, anche nella subsp. *cuspidata* il sacco embrionale è del tipo *Allium*. Per contro, l'analisi della microsporogenesi ha evidenziato differenze tra le piante di origine asiatica e quelle africane, le quali si comportano più similmente alla cv. Leccino. Le piante asiatiche presentano molte anomalie soprattutto alla meiosi II, con conseguente formazione di microspore a diverso contenuto in DNA, e percentuale di polline sterile di poco superiore al 35%. È stata anche calcolata la percentuale di fiori staminiferi, la cui produzione nell'olivo coltivato è noto essere influenzata dalla disponibilità di risorse nutritive e dalla variabilità dei fattori ambientali. Le piante asiatiche sono quelle che hanno prodotto una più elevata percentuale (30%) di fiori staminiferi. Differenze significative tra le accessioni studiate sono emerse anche da analisi morfo-biometriche delle strutture fiorali fertili. In considerazione di ciò, sono state indagate le relazioni genetiche tra le accessioni attraverso l'uso di marcatori microsatellitari nucleari. Questi hanno confermato la distanza genetica tra la subsp. *europaea* e la subsp. *cuspidata*, e soprattutto hanno messo in evidenza che le accessioni africane si differenziano geneticamente da quelle asiatiche.

I risultati delle analisi morfo-biometriche e molecolari, in particolare, sostengono la necessità di rivedere la tassonomia della sottospecie *cuspidata*.

Besnard G. Rubio de Casas R., Vargas P. (2007). Plastid and nuclear DNA polymorphism reveals historical processes of isolation and reticulation in the olive tree complex (*Olea europaea*). *J. Biogeogr.*, 34: 736-752

Green P.S. (2002). A revision of *Olea* L. (*Oleaceae*). *Kew Bulletin*, 57: 91-140

INDICE

DETERMINATION OF CITRULLINE CONTENT AND ANTIOXIDANT ACTIVITY IN MELONS FOR GREEN CONSUMPTION

M. S. LENUCCI*, A. MONTEFUSCO, G. PIRO, G. DALESSANDRO

Di.S.Te.B.A., Università del Salento, Prov.le Lecce-Monteroni, 73100 Lecce, Italy. marcello.lenucci@unisalento.it

The “meloncella”, typical culture of Salento, together with “carosello” and “barattiere”, characteristic of Bari and Taranto areas, are plants in the gourd family *Cucurbitaceae* and in the same genus as the muskmelon (*Cucumis melo* L.). They produce green refreshing summer fruits widely eaten by local people raw as such or salad dressed when still unripe. For this reason they are known as melons for green consumption (Laghetti *et al.*, 2008). Like all plant foods, these fruits contribute in supplying the human body with many important nutritional compounds and antioxidants. Among these, citrulline, a non-essential and non-proteic amino acid, is present in significant amount in the *Cucurbitaceae*. In mammals, citrulline is involved in cell metabolism and organ functionality; in plants, it is important in nitrogen transport and drought tolerance. Recently citrulline was shown to play a key role in nitric oxide metabolism and regulation, thus being essential in many physiological processes (Curis *et al.*, 2005).

In this study we evaluated the content of citrulline and the antioxidant activity in the fruits of four different cultivars of green consumption melons grown in Puglia traditionally known as: “meloncella leccese”, “carosello mezzo lungo di Polignano”, “barattiere” and “carosello cetriolo”.

Extraction and spectrophotometric determination of the citrulline was performed by the method of Knipp & Vašák (2000). The hydrophilic and lipophilic antioxidant activities were evaluated using two different methods, the Trolox Equivalent Antioxidant Capacity (TEAC) assay and the Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) assay, as previously described (Tlili *et al.*, 2011). Total antioxidant activities were calculated as the sum of the values measured in the hydrophilic and lipophilic phases.

The obtained data showed that the amount of citrulline was very similar in all the cultivar assayed. On a fresh weight (f.w.) basis no statistically significant variability was observed in the content of citrulline among cultivars that averaged approximately 11.0 mg/100 g f.w.. In contrast, on a dry weight (d.w.) basis, the amount of citrulline detected in the “meloncella leccese” (213 mg/100 g d.w.) was significantly higher than that of the other cultivars (~ 167 mg/100 g d.w.). Both methods to measure the antioxidant activity (TEAC and FRAP) showed significant differences among cultivars. The highest total antioxidant activity was recorded in the “carosello mezzo lungo di Polignano”, followed by the “meloncella leccese”, the “barattiere” and the “carosello cetriolo”. In all samples, the antioxidant activity was mainly due to the hydrophilic fraction which contributed about 67% to 88% of the total.

- Curis E., Nicolis I., Moinard C., Osowska S., Zerrouk N., Bénazeth S. & Cynober L., 2005. *Amino Acids* 29: 177–205.
- Knipp M. & Vašák M., 2000. A colorimetric 96-well microtiter plate assay for the determination of enzymatically formed citrulline. *Analytical Biochemistry* 286: 257–264.
- Laghetti G., Accogli R. & Hammer K., 2008. Different cucumber melon (*Cucumis melo* L.) races cultivated in Salento (Italy). *Genetic Resources and Crop Evolution* 55: 619–623.
- Tlili I., Hdider C., Lenucci M.S., Ilahy R., Jebari H. & Dalessandro G. (2011). Bioactive compounds and antioxidant activities of different watermelon (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansfeld) cultivars as affected by fruit sampling area. *Journal of Food Composition and Analysis* 24: 307–314.

INDICE

DORMANCY OF *MEDICAGO MARINA* L. SEED: THE ROLE OF THE MICROPYLAR ENDOSPERM

E. PETROLLINI¹, D. TRUPIANO¹, M. ROCCO³, G. LEUBNER⁴, D. CHIATANTE⁵ AND G.S. SCIPPA^{1,2}

¹Department of Science and Technologies for Environment and Territory, University of Molise, Pesche (IS), Italy; ²Germoplasm Bank, University of Molise, Pesche (IS), Italy; ³Department of Biological and Environmental Science, University of Sannio, Benevento, Italy; ⁴Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg, Germany; ⁵Department of Chemistry and Environmental Science, University of Insubria, Como, Italy

Medicago marina L. is a Mediterranean species whose seeds show strong dormancy that prevents germination. We used an integrated approach of physiological analysis and proteomics to investigate the mechanisms that control *Medicago marina* dormancy and germination (Scippa *et al.*, 2011). We showed that *M. marina* seeds, like the seeds of other legumes, has adopted a dormancy strategy based on a hard seed coat. However, different treatments used to scarify the seed coat yielded different results on germination percentage and rate, indicating that dormancy is regulated by other mechanisms beside seed coat. Furthermore, we showed that seeds perceive the three treatments used to break dormancy as environmental stress conditions that evoke an increase of abscisic acid (ABA) level and the expression of proteins that protect important cellular component, i.e. chromatin and the cell membrane. Results obtained seem to indicate that: a) another complex mechanism, i.e. photoinhibition, besides just hardseedness is involved in *M. marina* dormancy; b) ABA regulates *M. marina* seed dormancy/germination and seed response to environmental stress through different signalling pathways.

We are currently investigating the role of the micropylar endosperm in *M. marina* dormancy, by using puncture force test which allows to analyze the biomechanical modification occurring in micropylar endosperm, before germination.

Endosperm weakening was measured in scarified seeds during imbibition along a 22 hours time course. Measurements were performed also on scarified seeds subjected to ABA (100 μ M) treatment. Puncture force measurements showed the constant decrease of micropylar endosperm resistance during imbibition in germinating scarified seeds. On the other hand, the micropylar endosperm resistance increased after 22 hours of imbibition in ABA treated seeds, indicating the delay of germination probably due to the hormonal treatment. The role of the two hormones gibberillic acid (GA) and ABA, and the molecular factors controlling micropylar endosperm dormancy is also investigated by proteomic and physiological analysis.

Scippa, G.S., E. Petrollini, D. Trupiano, M. Rocco, G. Falco, M. Di Michele, D. Chiatante. Dormancy of *Medicago marina* L. seed. Environ. Exp. Bot. (2011), doi:10.1016/j.envexpbot.2011.04.005 (*in press*).

INDICE

rDNA INTERGENIC SPACER OF *HAPLOPAPPUS GRACILIS*: SEQUENCE ANALYSIS AND CYTOLOGICAL LOCALISATION

M. RUFFINI CASTIGLIONE¹, M.T. GELATI², R. CREMONINI¹, M. FREDIANI²

¹Dip. di Biologia, Università di Pisa, Via Luca Ghini 5, 56126, Pisa; ²Dip. di Agrobiologia ed Agrochimica, Università della Tuscia, via S. C. de Lellis, 01100 Viterbo

The rDNA Intergenic Spacer (IGS) plays an important role in cellular processes as rDNA transcription regulatory sequences and pre-rRNA processing signals are located in (Hemleben & Zentgraf, 1994; Fernandez *et al.*, 2000 and references therein). As a consequence, studies on the molecular organisation of the IGS are important; furthermore comparative analyses in different species give information on the evolutionary changes of conserved and variable sequences.

We present and analyze here the nucleotide sequence of the rDNA IGS of *Haplopappus gracilis* (Nutt.) Gray (Asteraceae), one of the six angiosperms showing the lowest chromosome number. *Haplopappus gracilis* is one of the best explored (Cremonini, 2005 and references therein). This species has a DNA content of $2C = 4.10$ pg (Bennett, 1972) and the chromosome complement is composed of a pair of V-shaped chromosomes (I) and a pair of J-shaped chromosomes (II), i.e the nucleolar chromosomes (Jackson, 1957), so representing an interesting model for studying genome organisation.

The IGS sequence analysis reveals the presence of two kinds of IGS (indicated as short and long IGS) of different length and features. The long IGS is characterized by the presence of four blocks of repeated sequences and of multiple putative promoter sequences. The short IGS is lacking of the most of the repeated elements and of the entire putative promoter regions, but it shows high homology with the long IGS

in the conserved regions. As a consequence, the short IGS represents, in our opinion, a putatively non functional gene or pseudogene. Experiments of fluorescent *in situ* hybridisation of digoxigenin-labelled probes suggest a different distribution of the two kinds of IGS in the nucleolar chromosomes of *H. gracilis*; besides differences in the signal intensity between homologous chromosomes were observed.



Fig. 1. *Haplopappus gracilis* flower-heads

Hemleben V. & Zentgraf U., 1994. Structural organization and regulation of transcription by RNA polymerase I of plant nuclear ribosomal RNA genes. In: Nover L, ed. Results and problem in cell differentiation: 20. Plant promoters and transcription factors. Springer, Berlin Heidelberg New York, pp3-24.

Fernandez M., Polanco C., Ruiz M.L., Perez de la Vega M., 2000. A comparative study of the structure of the rDNA intergenic spacer of *Lens culinaris* Medik. and other legume species. *Genome* 43: 597-603.

Cremonini R., 2005. Low chromosome number angiosperms. *Caryologia* 58: 403-409.

Bennett M.D., 1972. Nuclear DNA content and minimum generation time in herbaceous plants. *Proc R Soc Lond B Biol Sci* 181: 109-135

Jackson RC (1957) New low chromosome number in plants. *Science* 126:1115-1116

INDICE

B2 - BIORITMI E FENOLOGIA

MONITORAGGIO DELLA FENOLOGIA VEGETATIVA IN PRATERIE SUBALPINE E ALPINE

S. D'ALESSANDRO¹, E. SOLLY¹, M. PETEY¹, E. CREMONESE², M. GALVAGNO², U. MORRA DI CELLA²,
M. LONATI³, C. SINISCALCO¹

¹Dip. di Biologia Vegetale, Università di Torino, Viale Mattioli 25, 10125 Torino; ²ARPA Valle d'Aosta, Loc. Grande Charrière 44, 11020, Saint Christophe, Aosta; ³Dip. di Agronomia, Selvicoltura e Gestione del Territorio, Università di Torino, Via Leonardo da Vinci 44, 10095 Grugliasco (TO)

Negli ultimi anni sono stati effettuati numerosi studi relativi alla fenologia di ecosistemi sia di bosco sia di prateria. Nelle Alpi la fenologia degli ecosistemi di prateria è stata poco indagata finora, sia al di sopra del limite degli alberi, sia nelle fasce altitudinali immediatamente sottostanti, oggi in gran parte soggette ad abbandono. Inoltre, poiché sulle Alpi sono previste variazioni climatiche più significative di quelle registrate in pianura, è importante studiare gli effetti di tali cambiamenti sulla fenologia e conseguentemente sul dinamismo degli ecosistemi alpini. Diversamente dalla fenologia riproduttiva, che fornisce dati qualitativi (le fenofasi), la fenologia vegetativa fornisce dati quantitativi che consentono di indagare in modo preciso le relazioni con i fattori climatici.

Nell'ambito del progetto Interreg PhenoAlp (capofila ARPA Valle d'Aosta), che riguarda la fenologia di specie animali e di specie e comunità vegetali, si è messo a punto un protocollo del monitoraggio vegetativo di una prateria subalpina riferibile all'associazione *Sieversio-Nardetum strictae*, localizzata in Valle d'Aosta a 2160 m di quota. L'area, non più sottoposta a pascolamento dal 2007, è sede di osservazioni fenologiche sulle specie e sulla comunità (biomassa epigea, LAI, rinverdimento stimato a vista e a partire da immagini digitali) e di misure di flussi di carbonio in prateria attraverso il metodo eddy covariance. La strumentazione presente nel pascolo prevede anche una stazione meteorologica, un sistema di radiometri (per calcolare indici di vegetazione) e una webcam (che fornisce informazioni sulla fusione della neve e sul rinverdimento). Tutti i dati rilevati, sia tramite strumentazione sia con misurazioni dirette, sono stati posti a confronto per valutare quali siano in grado di descrivere in modo preciso la funzionalità della prateria.

Il monitoraggio della fenologia vegetativa è stato effettuato su singole specie dominanti e rappresentative e utilizzando metodi che valutano in modo sintetico il rinverdimento, l'accrescimento e la senescenza della prateria nel suo complesso. Sono quindi state prese in considerazione alcune specie rappresentative delle forme di crescita più diffuse nella prateria: una Poacea non appetita dagli animali pascolanti (*Nardus stricta*), una Poacea appetita (*Poa alpina*), una Cyperacea (*Carex sempervirens*), una Leguminosa (*Trifolium alpinum*), un'Asteracea (*Arnica montana*), un arbusto sempreverde (*Rhododendron ferrugineum*) e un arbusto a foglie decidue (*Vaccinium gaultherioides*). Su 15 individui per ciascuna specie viene misurato settimanalmente l'accrescimento delle foglie nell'arco della stagione. Per lo studio della prateria nel suo complesso sono invece stati effettuati ogni 15 giorni nel corso della stagione prelievi di biomassa, sui quali è stato poi misurato anche il LAI. Inoltre è stato preso in considerazione è il rinverdimento, stimato a vista e attraverso l'analisi di immagini digitali.

Lo studio ha consentito di ricostruire l'andamento nel corso della stagione della quantità di biomassa, dell'indice di area fogliare e della percentuale di rinverdimento. È stato inoltre constatato che la curva di tutti i parametri riferiti alla comunità presenta nel corso della stagione un andamento asimmetrico, con pendenza maggiore nella fase ascendente (dall'inizio della stagione fino alla metà di luglio) rispetto alla fase discendente (dalla fine di luglio a fine stagione), pur con lievi differenze quantitative tra i valori misurati per i vari parametri. Sono state evidenziate differenze relative sia all'accrescimento delle singole specie sia tra singole specie e parametri di comunità.

Il protocollo completo necessita di un lavoro intensivo e molto puntuale; un protocollo semplificato può essere invece proposto per gli Enti territoriali o per la divulgazione delle conoscenze sui cambiamenti ambientali. I dati rilevati possono essere utilizzati in un approccio integrato per l'analisi a diversi livelli di scala.

INDICE

IADFS IN TREE-RINGS OF *ERICA ARBOREA* L. (ERICACEAE): TOOLS FOR THE INTERPRETATION OF WOOD GROWTH DYNAMICS

V. DE MICCO¹, G. BATTIPAGLIA², G. ARONNE¹, P. CHERUBINI³

¹Laboratory of Botany and Reproductive Ecology, Dept. ARBOPAVE, University of Naples Federico II, via Università 100, I-80055 Portici (Naples), Italy, demicco@unina.it; ²Centre for Bio-Archaeology and Ecology, École Pratique des Hautes Études, Botanical Institute, University of Montpellier 2, F-34090 Montpellier, France; ³WSL Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, CH-8903 Birmensdorf, Switzerland

Intra-Annual-Density-Fluctuations (IADFs) in tree rings can be considered “favourable” anomalies during wood growth when they can be used as signals to better understand the dynamics of tree growth. Their anatomical and isotopic features can be related to the variation of environmental factors during tree-ring formation, thus being indicators of wood phenology with intra-annual resolution.

During the vegetative period, IADFs can be formed after: a) a sudden decrease of plant growth due to drought, or b) an abrupt increase of plant development due to unexpected precipitation. In the first situation, xylem in the region of IADF is characterised by narrower wood cells with thicker walls in comparison with cells formed before and after the stress. In the second instance, xylem conduits show larger lumen and thicker cell walls in the region of IADF than in absence of stress.

In this study, a multidisciplinary approach, based on the combination of dendro-ecological information with quantitative wood anatomy (QWA) and the analysis of stable isotope composition along tree-rings, was applied to reconstruct a more continuous view of the process of wood formation in *Erica arborea* L. The research was conducted on Isola d'Elba, an island in the Tyrrhenian sea (Italy), where two study sites, characterized by different water availability, were selected. Cores and thick cross sections were sampled from the main stem and subjected to dendro-chronological analyses including the measurement of ring-width, identification of IADFs and their classification according to the position along ring width (Fig. 1).

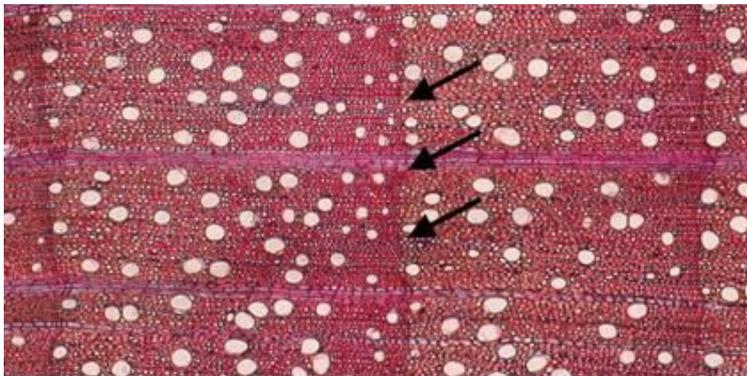


Fig. 1. Boundary of an IADF (false ring) in tree-rings of *E. arborea*

Rings were dissected under a light microscope to obtain two series of sub-samples for anatomical and stable isotope measurements. For anatomical analyses, semi-thin cross sections were obtained through a sliding microtome and observed under a light microscope. Photomicrograph were subjected to digital image analysis (DIA) to measure parameters including size and shape of conduit lumen and cell wall thickness.

The same selected rings were analyzed for $\delta^{13}\text{C}$ using an elemental analyser linked to an isotopic ratio mass spectrometer via a variable open split interface. Correlations between anatomical, eco-physiological, isotopic and environmental variables (e.g. precipitation, temperature, water availability) were calculated.

The comparison of intra-annual anatomical and isotopic traits in tree-rings sampled in the two sites showed that the features of IADFs can be related to the type, duration and intensity of the stress experienced. This combined approach was valuable to gain information about the relationship between environmental factors and tree growth at the seasonal level. Results showed that this method is useful for dating problematic samples in Mediterranean woods such as those of shrubs that, being very plastic, can be considered ideal models for studying climatic variations.

INDICE

INDICI CLIMATICI PER L'INTERPRETAZIONE DELLE FASI FENOLOGICHE DI OLIVO NEL MEDITERRANEO.

F. ORLANDI, T. BONOFILIO, L. RUGA, B. ROMANO, M. FORNACIARI

Dip. Biologia Applicata. Università degli Studi di Perugia. Borgo XX Giugno 74, 06121 Perugia, Italia. fabor@unipg.it

Il presente studio ha avuto come obiettivo l'implementazione di un modello fenologico regionale derivato dall'indice sulla stagione di crescita (GSI) e adattato a una specie diffusa a livello Mediterraneo quale è l'olivo (*Olea europaea* L.), considerando non solo singoli eventi fenologici, ma l'intero ciclo ontogenetico della specie in un approccio bio-agronomico integrato (Jolly *et al.* 2005). Il modello regionale così inteso non va a considerare le singole variabili meteorologiche particolari come i tradizionali valori medi settimanali o mensili delle temperature, precipitazioni o di altre variabili locali derivate da stime "site-specific" (Orlandi *et al.* 2005). In quest'ottica infatti sono state stimate più in generale ed in maniera continuativa le principali limitazioni climatiche tra le zone di coltivazione dell'olivo nel sud Mediterraneo valutando un intervallo di latitudine di circa 10° gradi (praticamente i limiti geografici dell'olivo stesso) evidenziando anche specifiche informazioni su i possibili cambiamenti climatici a livello locale durante gli ultimi due decenni (1990-1999 e 2000-2009) attraverso l'interpretazione di temperatura, irraggiamento solare e le tendenze di evapotraspirazione.

La ricerca ha permesso di creare un modello fenologico mediterraneo particolarmente adatto alla specie Olivo che presenta specifici fabbisogni climatici sia durante la stagione invernale che quella estiva (Fornaciari *et al.* 2000). L'analisi del clima tra i due decenni presi in considerazione ha permesso di evidenziare una riduzione del valore dell'indice limitante costruito sulla temperatura minima manifestando una contrazione di questo limite in particolare nelle aree di monitoraggio del nord. Questo fenomeno potrebbe presentare nuovi scenari positivi in futuro per quanto riguarda la traslazione verso nord della zona di coltivazione dell'olivo a causa dell'ampliamento della stagione di crescita potenziale nel periodo invernale, ma d'altra parte tale fenomeno potrebbe anche aprire scenari negativi in considerazione della scomparsa del periodo di freddo invernale, necessario alla maturazione delle strutture riproduttive già indotte, nelle tradizionali zone di coltivazione olivicola poste più a sud.

Fornaciari M., Orlandi F., Romano B., 2000 Phenological and aeropalynological survey in an olive orchard in Umbria (Central Italy). *Grana* 39: 246-251.

Jolly WM., Nemani RR., Running SW., 2005 A generalized, bioclimatic index to predict foliar phenology in response to climate. *Glob Chang Biol* 11: 619-632.

Orlandi F., Ruga L., Romano B., Fornaciari M., 2005 An integrated use of aerobiological and phenological data to analyze flowering in olive groves. *Grana* 44: 51-56.

INDICE

B3 - BIOSISTEMATICA VEGETALE

CORRELAZIONE TRA LONGEVITÀ DEL POLLINE E STRATEGIE RIPRODUTTIVE NELLE ORCHIDEE MEDITERRANEE

F. BELLUSCI, A. MUSACCHIO, A. LUCA, G. PELLEGRINO
Dipartimento di Ecologia, Università della Calabria – Arcavacata di Rende, CS.

Le specie appartenenti alla famiglia delle Orchidaceae, particolarmente affascinanti per la peculiarità dei loro fiori, sono caratterizzate da un'estrema variabilità di strategie atte a favorire l'impollinazione (Dressler, 1981; Ackerman, 1986).

La longevità del polline, ovvero il tempo che il polline rimane vitale dopo essere stato rimosso, può determinare e/o fortemente influenzare il successo riproduttivo di molte orchidee Mediterranee.

Lo studio effettuato ha esaminato dettagliatamente la vitalità pollinica in cinque generi di orchidee Mediterranee (*Anacamptis*, *Orchis*, *Dactylorhiza*, *Ophrys* e *Serapias*) caratterizzate da diverse strategie di impollinazione. In particolare è stata valutata la capacità di germinazione *in vitro* di pollinii con "età" differenti in specie di orchidee "food deceptive", "sexually deceptive" e "shelter deceptive". In contemporanea, è stata valutata la capacità di produrre capsule e semi embrionati utilizzando pollinii diversamente longevi mediante incroci manuali effettuati su quattro specie di orchidee: *Anacamptis papilionacea*, *Ophrys lutea*, *Orchis italica* e *Serapias vomeracea*.

I risultati ottenuti hanno evidenziato che il 100% dei granuli pollinici dei pollinii di tutte le specie oggetto di studio sono capaci di emettere tubetti pollinici ben oltre il quinto giorno. La percentuale di semi embrionati prodotti è sempre superiore al 50%, anche in quelle capsule generate da pollinii di età superiore a cinque giorni.

Le specie aventi le stesse strategie di impollinazione mostrano la stessa vitalità pollinica, mentre, significativamente differente, è la vitalità del polline in specie aventi differenti meccanismi di impollinazione. I dati hanno ancora indicato che i pollinii delle specie "food deceptive" hanno una capacità più prolungata nel tempo di germinare e di produrre semi embrionati rispetto alle specie "shelter deceptive" e "sexually deceptive".

In conclusione, questo lavoro ha confermato la prolungata capacità di germinazione e di fertilizzazione dei pollinii di orchidee Mediterranee, ed ha dimostrato, per la prima volta, l'esistenza di una relazione tra vitalità del polline ed i meccanismi di impollinazione.

Ackerman JD., 1986. Mechanisms and evolution of food deceptive pollination systems in orchids. *Lindleyana* 1: 108–113.

Dressler R. 1981. *Orchids – natural history and classification*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

INDICE

GENETIC DIVERSITY EVALUATION OF CALABRIAN PINE (*PINUS LARICIO* POIRET) REVEALED BY MICROSATELLITE ANALYSES: A PRELIMINARY STUDY

S. BONAVITA*, T.M.R. REGINA

Dip. di Biologia Cellulare, Università della Calabria, 87036 Arcavacata di Rende, Cosenza. savino.bonavita@libero.it

It is generally agreed that genes and genotypes are not distributed at random within a population and that many factors (seed and pollen dispersal, breeding system, genetic drift) strongly influence population genetic structures. Genetic diversity is crucial for population persistence, especially in forest tree species that have become fragmented, bottlenecked or that have rapidly lost genetic variability (Oddou-Muratorio and Klein, 2008).

Calabrian pine (*Pinus laricio* Poiret) is a most divergent and genetically original subspecies of black pine (Gausson and Heywood, 1993), whose natural occurrence is restricted to Calabria and Sicily. In Calabria it grows on the Aspromonte mountain and mainly on the Sila plateau where laricio pine forests cover more than 40,000 ha and characterize the landscape from 900 m up to 1700 m above sea level. Between the endemic populations of the Sila massif, constituting priority habitats under the EU Natura 2000 directive, the “Giant Pines of Sila” Natural Reserve, also known as the “Fallistro Giants”, is a very truly ancient pine forest. The Fallistro Reserve, covering only 5 ha, exceptionally includes about uneven-aged 1500 trees, with more than 40 individuals up to 350 years old (Avolio and Ciancio, 1985). The reserve is left to natural evolution as the local conditions favoring the permanence of *Pinus laricio*, which ages and regenerates abundantly without human interventions.

As far as we know, laricio pine stands located in Fallistro but also in the whole Sila area were never studied at the molecular level. Thus, an in-depth investigation on the genetic diversity and population characteristics within its native range is greatly needed to secure the preservation of *Pinus laricio* diversity but also to enable the development and utilization of appropriate conservation strategies.

Therefore, genetic variability among four geographically distant laricio pine natural populations from the Sila National Park was analyzed using chloroplast SSR markers, originally developed for other *Pinus* species (Vendramin et al, 1996).

Here, we reported that three of the microsatellites tested were polymorphic, showing between 4 and 8 size variants per locus, some of which were found nowhere else or occurred at low frequencies and, thus, represent a group of “rare size variants”. All variants were combined in 101 different haplotypes and 55 of them were found unique (frequency < 1.0%) and uneven distributed among four Sila laricio pine populations. AMOVA analysis revealed a genetic diversity level among populations (6%) quite similar to that previously reported for other black pine species ().

Age effects on the population genetic variability as well as the usefulness of also nuclear microsatellites in monitoring both inter- and intra-population genetic diversity will be provided.

In conclusion, our results allow for the first time to shed light on the evolutionary history and gene pool of Sila laricio pine representing a remarkable, but so far not explored resource, of unquestionable value in forestry.

Acknowledgements. We thank Dr. S. Avolio and Dr. V. Bernardini (CRA-SAM, Cosenza) for the scientific and financial support for the research.

Avolio S., Ciancio O., 1985. I giganti della Sila. Annali ISSEL XVI: 373-421.

Oddou-Muratorio, S., Klein, E.K., 2008. Comparing direct vs. indirect estimates of gene flow within a population of a scattered tree species. *Molecular Ecology* 17, 2743–2754.

Gausson H., Heywood V.H., 1993. *Pinus* L. In: “Flora Europaea” (2nd edition), Cambridge University Press, Vol. 1: 32.

Vendramin G.G., Lelli L., Rossi P., Morgante M., 1996. A set of primers for the amplification of 20 chloroplast microsatellites in Pinaceae. *Molecular Ecology* 5: 595-598.

Naydenov K.D., Tremblay F.M., Fenton J.N., Alexandrov A., 2006. Structure of *Pinus nigra* Arn. populations in Bulgaria revealed by chloroplast microsatellites. *Biochemical Systematics and Ecology* 34: 562-574.

INDICE

PRELIMINARY STUDY OF SPECIFIC AND INTRASPECIFIC BIODIVERSITY IN *RUBUS* L. (ROSACEAE)

M. BRUSONI^{1*}, T. MERLINI, S. MOSSINI¹, R. NEGRI¹

¹ Dip. di Scienze della Terra e dell'Ambiente, sez. Ecologia del Territorio, Università di Pavia, Via Sant'Epifanio 14, 27100 Pavia; maura.brusoni@unipv.it

The genus *Rubus* L. (*Rosaceae*) is one of the most diverse in the plant kingdom, comprising a highly heterozygous series of some 500 species with a ploidy range from diploid to dodecaploid.

Few plant genera are as confused as to nomenclature and identity. It is a critical genus because of its complex reproductive biology (Abbate *et al.*, 2002) and the high rates of interspecific hybridization. It is characterized by great interspecific and intraspecific variability, consequently the classification of species based on morphological characters can be very difficult.

The objectives of the present study were to quantify the similarity among some *Rubus* populations located within the Nature Reserve "Bosco Siro Negri", in the southern part of the Lombardy Ticino Valley Park (Pavia), and to determine their relationships.

A biosystematic study, based on biometric and molecular analysis, was carried out on samples belonging to *Rubus ulmifolius* Schott., *Rubus caesius* L. and to some hybrid populations with morphological characters intermediate between the two species. Genetic variation was investigated by RAPDs markers in order to estimate relatedness between species and construct groups between and within species.

Biometric and molecular data obtained were subjected to multivariate analysis using the program SYN-TAX 2000 (Podani, 2001).

Preliminary results allowed us to define more exactly the morphological variability of the two species examined and to evaluate genetic distances among these species and hybrid populations.

The main qualitative morphological characters differentiating *R. ulmifolius* from *R. caesius* are stem, prickles and stipules shape, number of segments and color of leaf underside. The shape of the stem, prickles and stipules of hybrid samples is typical of the species *R. caesius*, while the number of segments and the color of leaf underside are discriminatory characters of *R. ulmifolius*.

RAPDs preliminary results genetically differentiate the two *Rubus* species examined and confirm higher genetic similarity between the hybrid populations and *R. caesius*.

Abbate G., Bonacquisti S., Scassellati E., 2002. Morphological study of three taxa of the genus *Rubus* L. sect. *Rubus* (*Rosaceae*) in Western Central Italy. *Plant Biosystems* 136 (3): 321-330.

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

INDICE

VARIABILITÀ MORFOLOGICA IN POPOLAZIONI DEL GENERE *SORBUS* SUBGEN. *ARIA* DELLE MADONIE (SICILIA SETTENTRIONALE).

G. CASTELLANO, P. MAZZOLA, F.M. RAIMONDO

Dipartimento di Biologia Ambientale e Biodiversità, Università degli Studi Palermo, Via Archirafi 38, 90123 Palermo.

Nell'ambito di uno studio sull'inquadramento tassonomico e sulla distribuzione delle specie del genere *Sorbus* sottogenere *Aria* presenti in Sicilia (Castellano *et al.*, 2010), particolare attenzione è stata rivolta alle popolazioni presenti sui Monti Madonie (Palermo) in ragione della notevole variabilità morfologica riscontrata in quest'area. L'indagine intrapresa si propone di definire la collocazione tassonomica delle specie campionate nei siti di rinvenimento, ricorrendo all'analisi e alla comparazione morfologica e micromorfologica. Lo studio è stato svolto su circa 30 campioni provenienti da 10 stazioni dislocate sulle Madonie. I campioni consistono in rami con gemme, infiorescenze, foglie e frutti. Le indagini morfologiche hanno riguardato il portamento delle piante, 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. Per ogni stazione, costituita da esemplari con caratteri fenotipici omogenei, sono state eseguite circa 50 misurazioni per carattere indagato. Di ciascun carattere è stato calcolato il valore medio, la deviazione standard e i valori massimi e minimi. I dati ottenuti sono stati sottoposti ad analisi multivariata. In base ai dati morfologici e micromorfologici, tutti i campioni indagati presentano i caratteri tipici del sottogenere e della sezione *Aria* (Aldasoro *et al.*, 2004). Viene confermata la presenza di *Sorbus aria* (L.) Crantz subsp. *aria*, entità rara in Sicilia, caratterizzata da foglie ovate o ellittiche con base rotondata o debolmente cuneata, apice acuto, margine seghettato o doppiamente seghettato, pagina inferiore bianco-tomentosa o grigio-bianco-tomentosa, pomi globosi, rossi e con lenticelle presenti in buon numero. Diverse popolazioni di sorbo presenti nell'area di Quacella, Piano Battaglia e Pizzo Carbonara sono riferibili a *Sorbus graeca* (Spach) Kotschy e si caratterizzano per le foglie obovate o suborbicolari, a volte lievemente lobate, più ampie al di sopra della metà del lembo, cuneate alla base, un pò coriacee, con 7-11 coppie di nervature secondarie, di solito con un denso tomento bianco-grigiastro nella pagina inferiore, biserrate, con denti simmetrici e patenti, frutti globosi, cremisi, con poche lenticelle di grandi dimensioni, uniformemente sparse. Queste popolazioni mostrano una certa variabilità morfologica nelle foglie e nei frutti. Una piccola popolazione presente sulle rupi di natura carbonatica di Monte dei Cervi si differenzia per le foglie di grandi dimensioni, strettamente ellittiche o lanceolate, base rotondata, apice acuto, margine seghettato fin dalla base, a volte biserrato, con denti curvi verso l'apice o patenti, bianco-tomentose di sotto, 8-10 coppie di nervi secondari, pomi lunghi quanto larghi, rossi, con molte lenticelle di medie dimensioni. Questi individui, senz'altro da riferire all'aggregato di *Sorbus aria* s.l., presentano notevoli similitudini con *Sorbus rupicola* (Syme) Hedl., specie del Nord Europa. Sul versante orientale del massiccio del Carbonara sono presenti alcuni esemplari di modeste dimensioni, con foglie largamente ellittiche, coriacee, di dimensioni tra le più piccole osservate in Sicilia, a margine profondamente inciso, base troncata e apice rotondato. I pomi sono molto piccoli, con lenticelle quasi del tutto assenti. Dalla comparazione dei caratteri riscontrati con quelli riportati in letteratura la specie presente in quest'area viene riferita a *S. umbellata* s.l. Si distingue nettamente da *Sorbus graeca* (Spach) Kotschy per le gemme vischiose, foglie più piccole e decisamente lobate, 5-7 coppie di nervi secondari, frutti piccoli, arancio o giallo-arancio senza o con pochissime lenticelle. Nell'area di Quacella, inoltre, sono stati osservati individui con caratteri fogliari intermedi e di probabile origine ibrida.

Aldasoro J.J., Aedo C., Garmendia F.M., Pando de la Hoz F., Navarro C., 2004. Revision of *Sorbus* Subgenera *Aria* and *Torminaria* (*Rosaceae-Maloideae*). Syst. Bot. Monogr., 69: 1-148.

Castellano G., Schicchi R., Raimondo F.M., 2010. Indagini morfologiche e corologiche sulle popolazioni siciliane del genere *Sorbus* subgen. *Aria* (*Rosaceae, Maloideae*). Soc. Bot. Ital., Atti 105° Congresso, Milano: p. 78.

INDICE

**DIVERSITY, PHYLOGENY AND DISTRIBUTION OF NI-HYPERACCUMULATOR
ENDEMIC OF *ALYSSUM* SECT. *ODONTARRHENA* (BRASSICACEAE) IN THE
TYRRHENIAN AREA: MORPHOLOGICAL AND MOLECULAR EVIDENCE**

L. CECCHI¹, I. COLZI¹, C. GONNELLI¹, F. SELVI^{2*}

¹Dipartimento di Biologia Evoluzionistica, Università di Firenze, Via G. La Pira 4, 50121 Firenze; ² Dipartimento di Biotecnologie Agrarie, Università di Firenze, P.le Cascine 28, 5044 Firenze. selvi@unifi.it

Nickel hyperaccumulation is the ability to uptake and store more than 1000 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ of Ni in above ground tissues dry-weight without toxicity symptoms, a rare physiological trait shared by a small number of plant taxa growing on metalliferous soils, especially serpentine. The taxonomically critical group of *Alyssum* sect. *Odontarrhena* is the most diverse Ni-hyperaccumulator lineage in the Euro-Mediterranean area, finding its differentiation hot-spot on the vast ophiolitic outcrops in the southern Balkans and Anatolia. In the Ligurian-Tyrrhenian and west Alpine area, the group includes three serpentinicolous, endemic taxa: *A. robertianum* Bernard ex Gren. & Godr., *A. bertolonii* Desv. and *A. argenteum* All. At least two other species, i.e. *A. nebrodense* Tineo on the Madonie massif in Sicily and *A. alpestre* L. on the W Alps, are instead found on limestone and/or dolomite. Nevertheless, both the taxonomical limits and the phylogenetic relationships between these taxa remain largely unknown, and the distribution of some species appears still unclear. In a recent study on the evolutionary dynamics of Ni-hyperaccumulation in the Euro-Mediterranean members of tribe Alysseae (Cecchi et al., 2010), evidence emerged for a polyphyletic and polytopic origin of such specialization in *A. sect. Odontarrhena*, and for the existence of three major clades with no internal geographic cohesion. While *A. argenteum* was found to be nested in the continental and mainly Balkan group of *A. murale* Waldst. & Kit., the Tuscan populations of *A. bertolonii* resulted unexpectedly closer to those from the calcareous massifs in central-eastern Sardinia. Most of the authors included these insular populations in *A. robertianum*, while a few others referred them to the separate species, *A. tavolarae* Briq. In this study, the lack of typical material of *A. robertianum* from Corsican serpentine did not allow to shed light on this point. Similar doubts still exist on also the identity of the serpentine populations from the northern Apennine outcrops (Emilia-Romagna and Lombardia), that are currently included in *A. bertolonii* (e.g. Pignatti, 1982; Conti et al., 2005) though referred to the alpine *A. argenteum* by others (Vergnano, 1992). Thanks to a wider population sampling, we could address these questions using classical morphological and karyological methods combined with a molecular phylogenetic approach based on nuclear and plastid markers. These studies are highlighting an unexpected diversity and suggest the closer affinity of the Corsican and north Apennine accessions with the continental lineage of *A. argenteum-murale*, thus implying the separate status of *A. tavolarae* (Sardinian endemic) and a narrower distribution range for *A. bertolonii* (Tusco-Ligurian endemic).

Cecchi L., Gabbrielli R., Arnetoli M., Gonnelli C., Hasko A., Selvi F. 2010. Evolutionary lineages of nickel hyperaccumulation and systematics in European Alysseae (Brassicaceae): evidence from nrDNA sequence data. *Annals of Botany* 106: 751-767.

Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. 2005. An annotated checklist of the Italian vascular flora. Roma.

Pignatti S. 1982. *Flora d'Italia*. Bologna.

Vergnano O. 1992. The distribution and ecology of the vegetation of ultramafic soils in Italy. In: Roberts B.A., Proctor J. (eds.), *The ecology of areas with serpentinized rocks: a world view*, pp. 217-247. Dordrecht.

INDICE

TASSONOMIA INTEGRATA PER LA SALVAGUARDIA DELLA BIODIVERSITÀ VEGETALE DELLA SARDEGNA: L'APPROCCIO DNA BARCODING

P. CORTIS¹, F. DE MATTIA², A. SCRUGLI¹, A. COGONI¹, I. BRUNI², S. FEDERICI², M. LABRA²

¹ Università degli Studi di Cagliari Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente Macrosezione Botanica ed Orto Botanico Viale S. Ignazio 13, 09123 Cagliari; ² ZooPlantLab, Università degli Studi di Milano-Bicocca, Piazza della scienza 2, 20126 Milano.

L'obiettivo del presente progetto è quello di sviluppare un approccio tassonomico integrato che permetta l'identificazione di specie vegetali della flora della Sardegna mediante analisi morfologiche e molecolari. La prima fase della ricerca è stata diretta allo sviluppo di un sistema di identificazione molecolare basato sull'approccio DNA barcoding. Tale metodologia si basa sull'analisi di una (o poche) regioni di DNA in grado di contraddistinguere in modo univoco una determinata specie. Tale regione dovrebbe essere amplificabile mediante primer universali, avere dimensioni modeste (non superiori a 700 bp) e presentare un alto livello di variabilità genetica capace di discriminare taxa filogeneticamente affini. Sebbene siano stati proposti numeri marcatori candidati, sia di origine nucleare sia plastidiale, i dati oggi disponibili non hanno permesso di identificare un marker universale. Sulla base di queste premesse il lavoro si è inizialmente concentrato sull'analisi di diversi marcatori su un gruppo di specie campione provenienti dal territorio sardo. Dopo la prima fase di reperimento dei campioni vegetali e la loro analisi morfologica si è proceduto all'estrazione del DNA da un gruppo di 30 specie appartenenti a diverse famiglie. Il DNA ottenuto è stato utilizzato per eseguire l'amplificazione di due geni plastidiali; *matK* (Maturasi K) e *rbcL* (ribuloso bifosfato carbossilasi) e dello spaziatore *trnH-psbA*. Per quanto riguarda i marcatori nucleari si è proceduto all'amplificazione e sequenziamento della regione ITS e all'analisi di alcuni geni COS (conserved Orthologous genes) come *sqd1* e *at103*. Nella scelta dei marcatori più idonei per il progetto è stato necessario valutare inizialmente il successo di amplificazione dei marcatori scelti e la qualità delle sequenze ottenute. Dalle prime indagini si evince che i marcatori plastidiali sono in grado di produrre il maggior numero di amplificazioni e forniscono sequenze di buona qualità, tra questi il più variabile risulta lo spaziatore genico *rhH-psbA* mentre il più universale sembra essere il marcatore *rbcL*. Nel caso dei marcatori nucleari, sebbene la regione ITS sia stata ampiamente utilizzata in studi filogenetici tale marcatore presenta spesso forme paraloghe che disturbano la qualità degli amplificati e delle sequenze. Per quanto riguarda le analisi dei nuovi marcatori nucleari basati su geni presenti in singola copia vi è la necessità di mettere a punto un sistema di amplificazione universale oltre che di verificare la loro variabilità intra ed interspecifica. Questo lavoro sarà oggetto delle future analisi da svolgere sulle specie della flora sarda.

Ringraziamenti. La borsa di Ricerca di Pierluigi Cortis è stata finanziata coi fondi a valere sul PO Sardegna FSE 2007-2013 sulla L.R.7/2007 "Promozione della ricerca scientifica e dell'innovazione tecnologica in Sardegna".

INDICE

CONTRIBUTO ALLA CARATTERIZZAZIONE MORFOLOGICA DEL POLLINE DI CULTIVAR DEL GENERE *PRUNUS* (PRUNOIDEAE, ROSACEAE) IN SICILIA

A. GERACI, V. POLIZZANO, LENTINI F., R. SCHICCHI

Dipartimento di Biologia Ambientale e Biodiversità dell'Università, via Archirafi 38, 90123 Palermo (I).
anngeraci@unipa.it

La Sicilia sin da VIII secolo a.C. è stata interessata da varie dominazioni che hanno contribuito all'introduzione di diverse specie da frutto. L'ampio panorama varietale selezionato nel tempo dalle popolazioni rurali è stato custodito all'interno degli agrosistemi tradizionali fino alla metà del secolo scorso. Negli ultimi decenni, a causa dell'abbandono colturale, soprattutto nelle zone collinari e montane, il germoplasma frutticolo ha subito un progressivo depauperamento (Schicchi *et. al.*, 2008)

Il presente contributo si propone di incrementare le conoscenze sulla variabilità dei caratteri micromorfologici dei fruttiferi del genere *Prunus* L., prendendo in considerazione i parametri morfometrici e strutturali del polline. A tal fine, campioni di granuli pollinici sono stati prelevati da 13 cultivar e da 3 franchi appartenenti alle seguenti specie coltivate in Sicilia: *P. armeniaca* L., *P. domestica* L., *P. avium* L., *P. persica* (L.) Batsch e *P. dulcis* (Mill.) D.A. Webb. Il polline, dopo disidratazione, è stato osservato al microscopio elettronico a scansione (S.E.M.). In particolare, sono stati esaminati le seguenti caratteristiche: lunghezza del polline lungo l'asse polare (P); larghezza del polline lungo l'asse equatoriale (E); rapporto tra l'asse polare e l'asse equatoriale (P/E); diametro delle perforazioni (DP); numero di perforazioni in $25 \mu\text{m}^2$ (PN); larghezza delle creste (WR); numero di creste in $25 \mu\text{m}^2$ (RN); distanza tra le creste (DR); larghezza dei solchi interposti tra le creste (WG); lunghezza dei colpi (C). In generale i pollini delle cultivar esaminate, sono simmetrici, isopolari, trizonocolpati, di medie e grandi dimensioni (Erdtman & Vishnu-Mittre, 1956). I più piccoli granuli pollinici sono stati osservati nelle cultivar di *P. domestica* ('Uocchi ri voi nivuri' e 'Uocchi ri voi biancu'), mentre quelli di dimensioni maggiori in *P. persica* subsp. *persica* 'Pirmintiu'. La forma del polline è, in genere, prolata (P/E da 1,58 a 1,98) mentre è perprolata (P/E > 2) solo in *P. armeniaca* 'Arancinu' e in *P. persica* subsp. *persica* 'Pirmintiu'. L'esina presenta ornamentazioni di tipo striato con perforazioni di diametro variabile tra 0,26 e 0,36 μm distribuite su tutta la superficie. Esse appaiono più abbondanti nella cv 'Pirmintiu', poco numerose in *P. dulcis* var. *amara*. Le creste più larghe ($0,52 \pm 0,11 \mu\text{m}$) sono state osservate in *P. domestica* 'Sittimminu', mentre molto strette ($0,29 \pm 0,07 \mu\text{m}$) risultano nel franco di *P. armeniaca*. Il numero di creste per $25 \mu\text{m}^2$ oscilla da 10,40 a 21,00. La massima distanza tra le creste è stata rilevata nei granuli pollinici delle cv 'Sittimminu' e 'Minacore' (*P. domestica*) e nei franchi di *P. dulcis* var. *dulcis* e *P. dulcis* var. *amara*. Le creste dell'esina sono disposte secondo un arrangiamento perfettamente parallelo ai colpi (*P. dulcis* e *P. persica* subsp. *nucipersica*) oppure, in alcuni tratti, esse sono inclinate o curvate rispetto all'asse polare (*P. armeniaca*, *P. avium*, *P. domestica*) o, ancora, possono assumere un andamento ramificato (in *P. domestica* 'Sittimminu') o sinuoso (in *P. persica* subsp. *persica* 'Pirmintiu'). In conclusione i parametri analizzati evidenziano una notevole variabilità per quanto concerne le caratteristiche micromorfologiche del polline correlabile alla diversità pomologica delle entità esaminate.

Erdtman G., Vishnu-Mittre 1956. On terminology in pollen and spore morphology. *The Palaeobotanist* 5:109-111.

Schicchi R., Marino P., Saporito L., Di Noto G., Raimondo F.M 2008. Catalogo pomologico degli antichi fruttiferi di Sicilia.

1° Vol. – Università di Palermo, Dip. Scienze Botaniche, 224 pp.

INDICE

INDAGINI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEI COMPLESSI IBRIDOGENI DI *PISTACIA L.*

P. MAZZOLA, A. GERACI, R. SCHICCHI, A. SCIALABBA

Dipartimento di Biologia Ambientale e Biodiversità dell'Università, via Archirafi 38, 90123 Palermo (I).

pietro.mazzola@unipa.it

Il genere *Pistacia* (*Anacardiaceae*), comprendente specie legnose, preminentemente dioiche a impollinazione anemofila, in Italia è rappresentato da *Pistacia lentiscus* L., *P. terebinthus* L. e *P. vera* L.. Delle tre specie, le prime due sono native del Mediterraneo; la terza, del Mediterraneo orientale e dell'Asia minore è presente solo come pianta coltivata, di notevole importanza economica per i semi. In Sicilia, il pistacchio si coltiva nel comprensorio etneo (Bronte) e, inoltre, nelle province di Agrigento, Caltanissetta, Enna e Palermo dove è in accentuata regressione. Questa distribuzione coincide approssimativamente con la massima diffusione raggiunta dal pistacchio (sic. "fastuca") in epoca araba. Nell'area di tradizionale coltura - dal livello del mare fino a circa 900 di quota - i contatti fra la pianta coltivata e le specie selvatiche sono comuni e non sono rari i segni di processi introgressivi che, evidenziati da Zohary (1995) per i pistacchietti di Bronte, sono più intensi tra *P. terebinthus* e *P. vera* e meno manifesti tra *P. lentiscus* e *P. vera*. Tenendo conto del fattore dioicità, il pistacchio si configura dunque come l'accettore diretto del polline di *P. terebinthus* (che è di regolare impiego come portainnesto e impollinatore del pistacchio, al quale è affine come suo progenitore selvatico) e indiretto anche di quello di *P. lentiscus*, essendo relativamente frequente anche l'ibrido *P. lentiscus* × *P. terebinthus*.

Tali rapporti erano già stati descritti per la Sicilia e per l'Italia, da Minà Palumbo (1882) anche sulla base di dettagliati riferimenti desunti dalle opere prelinneane a partire dal sedicesimo secolo. Tutto ciò fornisce l'immagine di un complesso soggetto a continui processi introgressivi, apparentemente stabili nel mantenersi delle secolari condizioni colturali del pistacchietto tradizionale e rappresenta anche una giustificazione della ricchezza di termini morfologicamente intermedi fra la pianta coltivata e le selvatiche. Tale variabilità che in *P. vera* dovrebbe trovare corrispondenza genetica non appare ben evidente negli studi di caratterizzazione molecolare (Vendramin *et al.* 2009). Nell'ipotesi che la caratterizzazione degli interi complessi ibridogeni attraverso metodologie integrate possa essere di maggior successo, è stata avviata una serie di indagini in cui le tre specie vengono analizzate congiuntamente ai termini intermedi rispetto ai fattori genetico-molecolari e i caratteri fenologici, macro e micro-morfologici.

Nelle indagini vengono presi in considerazione, preminentemente, antichi impianti poco curati o addirittura in abbandono, dove maggiore è l'incidenza del terebinto.

Mazzola P., Raimondo F.M., Venturella G. 1995. Natural occurrence and distribution of *Pistacia* species in Italy. In: Padulosi S., Caruso T., Barone E. (1995) "Taxonomy, distribution, conservation and uses of *Pistacia* genetic resources." IPGRI report pp.29-31.

Minà Palumbo F. 1882. Monografia botanica ed agraria sulla coltivazione dei pistacchi in Sicilia. Palermo, Italy.

Vendramin E., Dettori M.T., Verde I., Micali S., Giovanazzi J., Mardi M., Avanzato D., Quarta R. 2009. Molecular characterization of *Pistacia* genus by microsatellite markers. *Acta Horticulturae* 825: 55-61.

Zohary M. 1995. The genus *Pistacia*. In: Padulosi S., Caruso T., Barone E. (1995) "Taxonomy, distribution, conservation and uses of *Pistacia* genetic resources." IPGRI report pp.1-11.

INDICE

TASSONOMIA, EVOLUZIONE E FILOGENESI DI *CROCUS* SERIE *VERNI* B. MATHEW (IRIDACEAE)

L. PERUZZI¹, D. HARPKE, A. CARTA¹

¹Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, via Luca Ghini 5, 56126 Pisa. E-mail: lperuzzi@biologia.unipi.it; acarta@biologia.unipi.it; ²Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (IPK), D-06466 Gatersleben, Germania. E-mail: harpke@ipk-gatersleben.de

Il genere *Crocus* L. (Iridaceae) appartiene alla sottofamiglia Crocoideae, tribù Croceae, assieme ad altri generi di bulbose come *Gladiolus* L. e *Romulea* Maratti (Goldblatt *et al.*, 2008). In accordo con Petersen *et al.*, (2008) e Peruzzi & Carta (2011), questo genere è composto da 89 specie, 8 delle quali descritte successivamente all'importante monografia di Mathew (1982). In Italia, sono presenti 15 specie di *Crocus*, 5 delle quali endemiche. Tra queste, spiccano *Crocus etruscus* Parl. ($2n = 8$), *Crocus ilvensis* Peruzzi & Carta ($2n = 8$) e *C. siculus* Tineo ($2n = 8$), tutte appartenenti alla serie *Verni* B. Mathew e con presenza limitata alla Toscana per le prime due specie e alla Sicilia per la terza (Carta & al. 2010; Peruzzi & Carta 2011). Le specie della serie *Verni*, come molte altre nell'ambito del genere, presentano una marcata criticità, dovuta alla variabilità morfologica e cariologica, con numeri cromosomici di base $x = 4, 7, 8, 11, 14$ (Mathew, 1982).

Lo scopo del presente lavoro è quello di esplorare le relazioni sia tassonomiche (tramite la valutazione di 9 parametri morfologici) che filogenetiche intercorrenti tra le entità endemiche italiane e le altre specie della stessa serie (*C. baytopiorum* B. Mathew, *C. kosaninii* Pulević, *C. tommasinianus* Herb., *C. vernus* (L.) Hill – incl. *C. albiflorus* Kit., *C. heuffelianus* Herb.). A questo scopo, sono stati utilizzati due marcatori nucleari (regione ITS; AT103 - vedi Li *et al.*, 2008), un marcatore plastidiale (*trnL-trnF* IGS) e gli AFLP.

C. baytopiorum ($2n = 28$) risulta molto distante dalle altre specie e probabilmente è da escludere dalla serie *Verni* (specie-tipo: *C. vernus*); al contrario, inaspettatamente, *C. longiflorus* Rafin. ($2n = 28$), specie-tipo della serie *Longiflori* B. Mathew, forma un clado altamente supportato proprio con le specie della serie *Verni* (98% BS).

- Carta A., Pierini B., Alessandrini A., Frignani F., Peruzzi L., 2010. Contributo alla conoscenza della flora vascolare endemica di Toscana ed aree contermini. 1. *Crocus etruscus* (Iridaceae). Inform. Bot. Ital. 42(1): 47-52.
- Goldblatt P., Rodriguez A., Powell M. P., Davies T. J., Manning J. C., Bank van der M., Savolainen V., 2008. Iridaceae "Out of Australasia"? Phylogeny, biogeography, and divergence time based on plastid DNA sequences. Syst. Bot. 33(3): 495-508.
- Li M., Wunder J., Bissoli G., Scarponi E., Gazzani S., Barbaro E., Saedler H., Varotto C., 2008. Development of COS genes as universally amplifiable markers for phylogenetic reconstructions of closely related plant species. Cladistics 24: 1-19.
- Mathew B., 1982. The *Crocus*. A revision of the genus *Crocus* (Iridaceae). Timber Press, Portland.
- Peruzzi L., Carta A., 2011. *Crocus ilvensis* sp. nov. (sect. *Crocus*, Iridaceae), endemic to Elba Island (Tuscan Archipelago, Italy). Nord. J. Bot. 29: 6-13.
- Pignatti S., 1982. Flora d'Italia 1-3. Edagricole, Bologna.
- Petersen G., Seberg O., Thorsøe S., Jørgensen T., Mathew B., 2008. A phylogeny of the genus *Crocus* (Iridaceae) based on sequence data from five plastid regions. Taxon 57(2): 487-499.

INDICE

ANALISI MORFOLOGICA DEI SEMI DELLE SPECIE DI *CAMPANULA* L. DELLE ALPI OCCIDENTALI ITALIANE

A. PISTARINO¹, E. VASSIO², E. MARTINETTO², M. MORANDO¹

¹Museo Regionale di Scienze Naturali, via G. Giolitti 36, I-10123 Torino. annalaura.pistarino@regione.piemonte.it;

²Dip. di Scienze della Terra, Università di Torino, Via Valperga Caluso, 35, I-10125 Torino.

Le analisi morfologiche e morfometriche in corso nell'ambito del progetto "Atlante fotografico dei frutti e dei semi della flora del Piemonte e della Valle d'Aosta" - la cui impostazione metodologica è stata definita in Ercole *et al.* (2007) - hanno evidenziato per alcune entità la significatività di queste strutture a livello sistematico e tassonomico. Il presente contributo è relativo ai semi delle 27 entità afferenti a *Campanula* L. documentate in Piemonte e in Valle d'Aosta (Pistarino, 2005); in particolare la letteratura concernente i semi di questo genere non è esaustiva (Geslot, 1980; Shetler & Morin, 1986) e manca del tutto per le specie a distribuzione ristretta.

Per ciascuna entità sono stati selezionati campioni di semi di popolazioni diverse su cui sono stati considerati e misurati alcuni caratteri morfologici; alcuni semi poi sono stati scelti per l'analisi dell'ornamentazione della superficie, indagabile solo al SEM (Cambridge S-360 del Dip. di Scienze della Terra di Torino). Lo studio a diversa scala dei semi ha evidenziato i principali caratteri diagnostici: lunghezza, rapporto lunghezza/larghezza, aspetto della sezione trasversale, differenze fra lato ventrale e dorsale, aspetto della base e dell'apice, forma e posizione dell'ilo, presenza di cuticola, forma e dimensioni delle cellule superficiali, aspetto delle loro pareti radiali e tangenziali. Su questi parametri sono state effettuate analisi statistiche (plottaggio in diagramma a dispersione xy, Analisi dei Componenti Principali - PCA- e Cluster Analysis con l'utilizzo dei software Excel[®] e PAST[®]) per valutare la variabilità intra- e inter-specifica della morfologia dei semi.

Si è evidenziato che alcune specie mostrano una peculiare combinazione di caratteri che le differenziano nettamente, in particolare *C. erinus*, *C. persicifolia* e *C. patula*, che risultano segregate anche a livello filogenetico su base molecolare (Borsch *et al.*, 2009; Haberle *et al.*, 2009); a queste si aggiungono *C. alpestris* e *C. stenocodon*. Le restanti specie si possono suddividere in due gruppi, "tipo *C. rotundifolia*" e "tipo *C. latifolia*", con morfologia al loro interno piuttosto omogenea e con singole eccezioni di coppie di specie più difficilmente separabili (es. *C. medium/C. cervicaria*, *C. cochlearifolia/C. bertolae*). I dati ottenuti trovano corrispondenza con quelli ricavati su base molecolare: infatti il "tipo *C. latifolia*" accomuna le specie in esame che Borsch *et al.* (2009) elencano nel "*C. latifolia* clade", così come le specie delle Alpi occidentali raggruppate da questi autori nel "*C. rotundifolia* clade" hanno semi del "tipo *C. rotundifolia*"; infine quest'ultimo tipo comprende anche *C. cenisia* e *C. elatines*, inserite da Park *et al.* (2006) nel clade che include *C. rotundifolia*.

- Borsch T., Korotkova N., Raus T., Lobin W. & Löhne C., 2009. The *petD* group II intron as a species level marker: utility for tree inference and species identification in the diverse genus *Campanula* (Campanulaceae). *Willdenowia*, 39: 7-33.
- Ercole E., Martinetto E., Pistarino A. & Siniscalco C., 2007. Atlante fotografico dei frutti e dei semi della flora del Piemonte e della Valle d'Aosta. Riassunti Congresso Società Botanica Italiana, Palermo: 121.
- Geslot A., 1980. Le tégument séminal de quelques Campanulacées: étude au microscope électronique a balayage. *Adansonia*, ser. 2, 19(3): 307-318.
- Haberle R.C., Dang A., Lee T., Peñaflor C., Cortes-Burns H., Oestreich A., Raubeson L., Cellinese N., Edwards E.J., Kim S-T., Eddie W. M.M. & Jansen R.K., 2009. Taxonomic and biogeographic implications of a phylogenetic analysis of the Campanulaceae based on three chloroplast genes. *Taxon*, 58(3): 715-734.
- Park J.-M., Kovačić S., Liber Z., Eddie W. M.M. & Schneeweiss G.M., 2006. Phylogeny and Biogeography of Isophyllous Species of *Campanula* (Campanulaceae) in the Mediterranean Area. *Systematic Botany*, 31(4): 862-880.
- Pistarino A., 2005. Campanulaceae delle Alpi occidentali italiane. *Informatore Botanico Italiano*, 37(1, parte A): 360-361.
- Shetler S.G. & Morin N.R., 1986. Seed morphology in North American Campanulaceae. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 73: 653-688.

INDICE

APPROCCIO MICROMORFOLOGICO ALLA SISTEMATICA DEL GENERE *ISOËTES* (ISOËTACEAE, LYCOPODIOPHYTA): ANALISI DELLA SUPERFICIE DELLE MEGASPORE

A. TROIA, A. ORLANDO, R. SCHICCHI

Dipartimento di Biologia Ambientale e Biodiversità, Università di Palermo, via Archirafi 38, 90123 Palermo, Italy

Le Isoëtaceae costituiscono una piccola famiglia cosmopolita di piante eterosporee, all'interno della linea evolutiva delle Lycopodiophyta; si stima che l'unico genere esistente (*Isoëtes*) comprenda approssimativamente 200 specie (Hoot *et al.*, 2004).

L'ornamentazione della superficie delle megaspore è uno dei principali (e dei pochi) caratteri utilizzati nella tassonomia del genere *Isoëtes*, a causa della sua generale omogeneità morfologica. Al fine di approfondire la conoscenza di questo carattere, nonché di testare la sua utilità tassonomica e sistematica nell'analisi di specie "critiche" o descritte recentemente, sono state effettuate osservazioni al Microscopio Elettronico a Scansione (SEM), combinate con la Spettroscopia ai raggi X a dispersione di energia (EDS) e con l'uso di acido fluoridrico (HF), sulle cinque specie presenti in Sicilia: *I. hystrix* Bory, *I. sicula* Tod., *I. duriei* Bory, *I. velata* A. Braun, *I. todaroana* Troia & Raimondo.

Tra queste specie, *I. sicula* (= *I. subinermis* [Durieu] Cesca & Peruzzi = *I. gymnocarpa* [Gennari] A. Braun *sensu* Auct.) rappresenta un *taxon* controverso, per alcuni autori sinonimo di *I. hystrix* o comunque da ricondurre alla sua variabilità infraspecifica; *I. todaroana* è invece una specie recentemente descritta per un'unica località (Troia & Raimondo, 2010).

Grazie alla EDS si è verificato che in tutte le specie esaminate la superficie delle megaspore è costituita da un rivestimento siliceo che forma gran parte dell'ornamentazione. Dopo la rimozione di tale rivestimento, attraverso l'uso di HF, la sottostante esospora è apparsa costituita da un reticolo tridimensionale di elementi lineari, fusi a formare spazi eterogenei.

Dalle osservazioni effettuate sulla morfologia di questo reticolo esosporico, la controversa *I. sicula* ha mostrato un pattern nettamente diverso da quello riscontrato nelle altre specie in esame. Ciò a supporto di una sua separazione da *I. hystrix*, come già proposto da Cesca & Peruzzi (2001), confermato da Troia (2005) e più recentemente da Bolin *et al.* (2008).

In relazione ai caratteri esaminati (morfologia della superficie della megaspore prima e dopo il trattamento con HF, tipo di reticolo esosporico) e alle specie esaminate, *I. todaroana* ha invece mostrato una certa affinità con *I. hystrix*.

Anche se comunemente i dati morfologici sono considerati meno importanti di quelli genetici negli studi filogenetici, ciò non corrisponde alla realtà (Schneider *et al.*, 2009). I risultati qui presentati, pur limitati a poche specie, si sono rivelati utili ad evidenziare affinità e differenze fra *taxa* all'interno del genere *Isoëtes*, e possono costituire una base per ulteriori studi comparativi.

Bolin J.F., Bray R.D., Keskin M., Musselman L.J., 2008. The genus *Isoetes* L. (Isoetaceae, Lycopphyta) in South-Western Asia. Turkish Journal of Botany, 32: 447–457.

Cesca G., Peruzzi L., 2001. *Isoëtes* (Lycophytina, Isoetaceae) with terrestrial habitat in Calabria (Italy). New karyological and taxonomical data. Flora Mediterranea, 11: 303-309.

Hoot S.B., Napier N.S., Taylor W.C., 2004. Revealing unknown or extinct lineages within *Isoëtes* (Isoëtaceae) using DNA sequences from hybrids. American Journal of Botany, 91: 899-904.

Schneider H., Smith A.R., Pryer K.M., 2009. Is morphology really at odds with molecules in estimating fern phylogeny? Systematic Botany, 34: 455–475.

Troia A., 2005. Note corologiche e tassonomiche sul genere *Isoëtes* L. (Isoëtaceae, Lycopphyta) in Sicilia. Informatore Botanico Italiano, 37: 382-383.

Troia A., Raimondo F.M., 2010. *Isoëtes todaroana* (Isoëtaceae, Lycopodiophyta), a new species from Sicily (Italy). American Fern Journal, 99: 238-243 (2009).

INDICE

INTEGRATIVE STUDY ON ANEUPLOIDY AND POLYPLOIDY IN *OPHRYS* L.

A. TURCO¹, A. SCRUGLI², P. MEDAGLI¹, A. ALBANO¹, S. D'EMERICO³

¹Dip.to di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali, Università del Salento; ²Dip.to di Scienze Botaniche, Università di Cagliari; ³Dip.to di Biologia e Patologia Vegetale, Università degli Studi di Bari Aldo Moro; alessio.turco@unisalento.it; sdeme@yahoo.it

Genus *Ophrys* L. (*Orchidaceae*) comprises about 160 taxa widespread in the Euro-Mediterranean area. *Ophrys* flowers are highly specialized to attract their pollinators. In deceptive orchids, species pairs with a generalized pool of pollinators have more divergent karyotypes if compared to species pairs with different pollinators (Cozzolino *et al.*, 2004). In this context, it has been observed that the intrachromosomal asymmetry index is a strong expression of the general morphology of plant chromosomes and is an indirect indication of chromosome rearrangements that have occurred among species (Cozzolino *et al.*, 2004). Another important factor involved in plant evolution, and then in sexual deceptive orchids, is the polyploidy, a phenomenon that facilitates a rapid speciation. Previous studies indicate that plant polyploidy can have profound effects on interactions with pollinators (Soltis *et al.*, 2003). Recurrent polyploidy is also a source of new populations which is important for the evolution of new species. Most species of *Ophrys* are diploid, very few are polyploid. Study of several morphological parameters of chromosomes in this group revealed that karyological diversity is relatively low (D'Emérico *et al.*, 2005). However, karyomorphological studies of *Ophrys* species show that the taxa within the genus have karyotypes from moderately asymmetrical to less asymmetrical. Previous karyological investigations indicate the basic haploid chromosome number as $x=18$ for the *Ophrys* genus, but within sect. *Pseudophrys* Godfrey, in (García-Barruso *et al.*, 2010) an high degree of polyploidy with $2n=4x=72,73,74$ and $2n=5x=90$ chromosomes was reported from Iberian Peninsula and North Africa. In (Bianco *et al.*, 1991) $2n=3x=54$ chromosomes was reported in *Ophrys neglecta* Parl. from southern Italy. Present study supplies new data for chromosome numbers in four *Ophrys* species. Cytogenetical studies on sect. *Pseudophrys* showed both diploid ($2n=2x=36$) and tetraploid ($2n=4x=72$) specimens of *O. lupercalis* Devillers-Tersch. & Devillers from Gargano promontory. Autotetraploid plants show karyotype with smaller chromosomes than in diploid ones. The *Ophrys* sect. *Ophrys* L. revealed chromosome number $2n=4x=72$ in some specimens of *O. apulica* (O. Danesch & E. Danesch) O. Danesch & E. Danesch from central Apulia; whereas a rare case of triploidy was observed in *O. morisii* (Martelli) Soò with $2n=3x=54$ from Sardinia. The triploid origin seems to be due to the fusion of reduced and nonreduced gametes and the chromosome complement of *O. morisii* can be arranged in a karyotype of triplets. In fact, the autotriploid species contains three identical basic sets. Observation of many mitotic plates in tetraploid specimens of *O. apulica* indicated that the chromosome complement contains four identical basic sets. Aneuploidy was observed in *O. biscutella* O. Danesch & E. Danesch from Gargano with chromosome numbers $2n=36$ and $2n=37$. Observation of meiotic plates at metaphase I in embryo sac mother cells (E.M.C.s) helped to identify the accessory chromosomes. During metaphase I, 18 bivalents + 1 univalent chromosomes could be counted in some plates. Despite the recent advances in our study of polyploid taxa, many aspects remain to be investigated.

Bianco P., D'Emérico S, Medagli P, Ruggiero L., 1991 - Polyploidy and aneuploidy in *Ophrys*, *Orchis* and *Anacamptis* (*Orchidaceae*). *Plant Systematics and Evolution*, 178: 235–245.

Cozzolino S., D'Emérico S., Widmer A., 2004 - Evidence for reproductive isolate selection in Mediterranean orchids: karyotype differences compensate for the lack of pollinator specificity. *The Royal Society Biology Letters* 271: 259–262.

D'Emérico S., Pignone D., Bartolo G., Pulvirenti S., Terrasi C., Stuto S., Scrugli A., 2005 - Karyomorphology, heterochromatin patterns and evolution in the genus *Ophrys* (*Orchidaceae*). *Botanical Journal of the Linnean Society* 148: 87–99.

García-Barruso M., Bernardos S., Amich F., 2010 - Chromosomal evolution in Mediterranean species of *Ophrys* sect. *Pseudophrys* (*Orchidaceae*): an analysis of karyotypes and polyploidy. *Taxon* 59 (2): 525-537.

Soltis DE., Soltis PS. and Tate JA., 2003 - Advances in the study of polyploidy since *Plant* speciation. *New Phytologist* 161: 173–191.

INDICE

REVISIONE TASSONOMICA DEL GENERE *ROSTRARIA* TRIN.

G.VACCA¹A.QUINTANAR²

¹Dipartimento di Scienze Botaniche Ecologiche e Geologiche, Università di Sassari, Via Piandanna 4, 07100 Sassari
gvh@uniss.it; ²Real Jardín Botánico de Madrid, CSIC, Plaza Murillo 2, 28014 Madrid

Vengono presentate linee metodologiche e risultati di uno dei progetti in corso di *Flora Iberica*: la revisione tassonomica del genere *Rostraria* Trin. (*Poaceae*) realizzata sulla base di analisi fenetiche, indagini di campo ed ecologiche e analisi statistiche dei principali parametri utilizzati. Viene redatta una chiave del genere così come una descrizione, la distribuzione e l'iconografia delle singole specie.

Il genere *Rostraria* è un genere di piante annuali che appartiene alla famiglia delle *Poaceae* e comprende circa 12 specie distribuite principalmente nel Bacino del Mediterraneo, Medio Oriente e Asia sud-occidentale (Watson & Dallwitz, 1992) e attualmente si rinviene con specie introdotte negli Stati Uniti e in Australia. La storia tassonomica è piuttosto complessa: pubblicato per la prima volta da C.B. von Trinius in *Fundamenta Agrostographiae* nel 1820, questo nome fu pienamente riconosciuto solo molto più tardi. Nel frattempo il genere è stato accreditato soprattutto come *Lophochloa*.

La ricerca si basa sulla revisione di campioni presenti negli erbari di CAG, FI, K, MA, MPU, P, PI, PRC, W, SEV, SS, TO, VAL, con lo studio comparato di 35 caratteri che sono stati considerati adeguati per analizzare la variabilità morfologica di *Rostraria*, tanto intraspecifica quanto interspecifica, mediante la misurazione morfometrica dei campioni osservati. I caratteri registrati, di tipo qualitativo e quantitativo, si riferiscono sia all'apparato vegetativo che a quello riproduttivo.

I dati relativi al materiale visionato sono stati inseriti in un database riportando le informazioni presenti nelle etichette. Il nome accettato di ogni taxon è seguito dai sinonimi più importanti ordinati secondo la data della loro pubblicazione. Tutti i nomi includono informazioni riguardo l'autore che li pubblicò (Brummit & Powell, 1992), così come l'erbario dove si trovano o dovrebbero trovarsi "(?)" i rispettivi tipi. Infine, la legittimità dei nomi è stata stabilita in accordo con il Codice Internazionale di Nomenclatura Botanica (McNeill *et. al.*, 2006).

Brummitt, R.K. y Powell, C.E. (eds.) (1992). Vascular plant families and genera. Royal Botanic Garden, Kew, U.K. 732 pp. •

Devesa, J.A. (1992). Anatomía foliar y palinología de las gramíneas extremeñas. Badajoz : Servicio de Publicaciones de la Universidad de Extremadura.

McNeill, J.; Barrie, F.R.; Burdet, H.M.; Demoulin, V.; Hawksworth, D.L.; Marhold, K.; Nicolson, D.H.; Prado, J.; Silva, P.C.; Skog, J.E.; Wiersema, J.H. y Turland, N.J.. (2006). International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code).

Watson, L. y Dallwitz, M.J. (1992). The grass genera of the World: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval; includin synonyms, morphology, anatomy, physiology, phytochemistry, cytology, classification, pathogens, world and local distribution, and references . Version: 25th November 2008. <http://delta-intkey.com>

INDICE

B4 - BIOTECNOLOGIE E DIFFERENZIAMENTO

PATTERN DI ESPRESSIONE DI GENI CHE CODIFICANO PER ALLERGENI IN FRUTTI DI AGRUMI IN RELAZIONE A PRATICHE COLTURALI E FATTORI DI STRESS.

L. BRUNO, N. D. SPADAFORA, A. CHIAPPETTA, M. B. BITONTI

Dipartimento di Ecologia, Università della Calabria, Via P. Bucci, 87036 Arcavacata di Rende (CS), Italia.

Il genere *Citrus* annovera, al suo interno, specie da raccolto tra le più importanti a livello mondiale la cui produzione annua si aggira intorno a 105,4 milioni di tonnellate; tra queste le clementine e il limone si collocano rispettivamente, per produzione, al secondo ed al terzo posto precedute soltanto dall'arancio (FAO, 2004-2005). In generale, i frutti degli agrumi hanno un elevato contenuto di molecole bioattive, quali fenoli, vitamine, sali minerali, fibre, oli essenziali e carotenoidi, che nel loro insieme, esercitano benefici effetti sulla salute dell'uomo (González-Molina *et al.*, 2010). Queste stesse molecole possono tuttavia generare, in alcuni casi, reazioni allergiche ed i frutti di alcune specie di agrumi sono ritenuti fonte di allergeni emergenti (Ahrazem *et al.*, 2006; Poltl *et al.*, 2007).

Le allergie rappresentano un disturbo che colpisce circa il 20% della popolazione mondiale con evidenti e talvolta gravi ripercussioni sul piano della salute umana (www.worldallergy.org). Molte allergie sono di origine alimentare e molte derivano dal consumo di frutta e verdura. E' pertanto evidente, l'esigenza di implementare le conoscenze sui fattori che modulano l'espressione di geni che codificano per allergeni, al fine di mettere in atto strategie volte a ridurre o abbattere il contenuto di allergeni in specie e prodotti di origine vegetale.

Per quanto attiene gli agrumi, tra le principali famiglie proteiche responsabili di fenomeni allergici sono da annoverare le Lipid Transfer Protein (LTP) e le Germin Like- Protein (GLP) raggruppate come Cit s e coinvolte, in pianta, nei processi di sviluppo e difesa (Kader 1996; Bernier & Berna, 2001). In tale contesto, il lavoro finora svolto ha riguardato la completa caratterizzazione strutturale e funzionale, in piante di limone e clementine, di due geni codificanti per una GLP di tipo I (GLPI) e per una LTP. Di tali geni sono stati anche monitorati, mediante tecniche di PCR quantitativa (Q-PCR), i livelli di espressione nei frutti delle due specie, prendendo in esame due diversi stadi di maturazione, corrispondenti allo stadio invaiato ed a quello di completa maturazione ed analizzando separatamente l'epicarpo (formato da flavedo ed albedo) e l'endocarpo o polpa. In entrambe le specie i livelli di espressione sia di *GLPI* che di *LTP* sono risultati essere modulati in relazione sia allo stadio di maturazione che al compartimento tissutale.

Considerato il ruolo di difesa svolto dalle proteine Cit s è stato quindi avviato uno studio sulla putativa relazione tra pratica colturale e livello di espressione dei geni in esame. Gli studi finora condotti hanno riguardato i livelli di espressione di *GLPI*, stimati mediante Q-PCR, in frutti di limone provenienti da coltivazione biologica e da agricoltura convenzionale e quindi diversamente esposti all'attacco dei patogeni. I risultati ottenuti hanno messo in evidenza un maggiore accumulo dei trascritti di *GLPI* nei frutti provenienti dalla coltura biologica. Contestualmente, al fine di validare il ruolo funzionale di *GLPI*, nella risposta della pianta di limone ai patogeni ma anche ad altri fattori di stress la sua espressione è stata monitorata: i) in foglie e frutti affetti da un'infestazione fungina causata da *Ascomicete fungi* e nota come muffa fuliginosa "sooty mold" (Perez *et al.*, 2009); ii) in foglie di sottoposte a danno meccanico sperimentalmente indotto. In tutti i casi analizzati l'espressione di *GLP* è risultata essere differenzialmente modulata rispetto al controllo, supportando un ruolo di *GLPI* nella risposta di difesa della pianta.

Ahrazem O., Ibanez M.D., López-Torrejon G., Sánchez-Monge R., Lombardero M., Barber D., Salcedo G., 2006. Orange germin-like glycoprotein Cits 1: an equivocal allergen. *International Archives of Allergy and Immunology* 139: 96-103.

Bernier F. & Berna A., 2001. Germins and germin-like proteins: Plant do-all proteins. But what do they do exactly? *Plant Physiology and Biochemistry* 39: 545-555.

González-Molina E., Domínguez-Perles R., Moreno D.A., García-Viguera C., 2010. Natural bioactive compounds of Citrus limon for food and health. *Journal of Pharmaceutic Biomedical Analysis*. 51:327-345

Kader J.C., 1996. Lipid-transfer proteins in plants *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*. 47:627-654.

Perez J.L., French J.V., Summy K.R., Balnes A.D., Little C.R., 2009. Fungal phyllosphere communities are altered by indirect interactions among trophic levels. *Microbial Ecology* 57: 766-774.

Pörtl G., Ahrezem O., Paschinger K., Ibanez M.D., Salcedo G., Wilson I.B., (2007). *Glycobiology*. 17: 220-230.

INDICE

EFFETTI DEL CADMIO E DELL'ARSENICO SULLA MORFOGENESI RADICALE IN PIANTE DI TABACCO

A. FUSCONI, M. FOTI

Dip. di Biologia Vegetale, Università di Torino, Viale Mattioli 25, 10125 Torino.

Scopo di questo lavoro è stato quello di valutare gli effetti dell'arsenico (As) e del cadmio (Cd) sulla crescita di piante di tabacco, analizzando principalmente gli effetti sulla morfogenesi radicale e sull'attività meristemica degli apici.

Le piante di *Nicotiana tabacum* Petite Havana SR1 sono state ottenute da semi sterilizzati e posti a germinare in capsule Petri quadrate di 12x12cm. Le capsule, contenenti un mezzo nutriente agarizzato preparato in accordo con Quaghebeur and Rengel (2003), sono state mantenute verticalmente in condizioni controllate di luce e temperatura. Inizialmente sono state utilizzate concentrazioni dei 2 inquinanti (sotto forma di arseniato di Na e cloruro di cadmio) comprese tra 0,2 e 200 μ M. In base alle risposte di crescita sono state scelte concentrazioni comprese tra 0,2 e 20 μ M per i trattamenti con As e tra 0,2 e 50 μ M per i trattamenti con Cd, ed è stata seguita la crescita delle piante per un periodo di tre settimane.

I risultati hanno mostrato che entrambi gli inquinanti determinavano una riduzione dell'area fogliare rispetto ai controlli. Per quanto riguarda l'apparato radicale, l'analisi morfometrica (mediante analisi d'immagine sugli apparati radicali scannerizzati) ha mostrato che sia l'As, sia il Cd influenzavano la lunghezza della radice principale. Nel caso dell'As si verificava una riduzione significativa già alla concentrazione di 0,2 μ M. La riduzione aumentava con l'aumento della concentrazione di As, e 20 μ M di As riducevano la lunghezza della radice principale di circa il 70%. Nel caso del Cd si verificava un leggero, non significativo, aumento della lunghezza alla concentrazione più bassa (0,2 μ M), quindi una diminuzione non significativa alle concentrazioni di 2 e 20 μ M. Alla concentrazione più elevata la lunghezza della radice principale si riduceva a circa il 40% del controllo. La riduzione della crescita delle radici principali era accompagnata, oltre che da una riduzione dell'attività mitotica e della proliferazione cellulare (evidenziata mediante somministrazione della bromo-deossiridina e immunofluorescenza indiretta), anche dalla perdita di vitalità degli apici cellulari (evidenziata per via citochimica mediante localizzazione dell'attività della succinato deidrogenasi).

Tuttavia, i trattamenti con le concentrazioni più elevate dei due inquinanti, anche se bloccavano la crescita radicale, soprattutto della radice principale, non riducevano la formazione di nuove radici. Il numero di radici laterali basali infatti si manteneva pressoché costante nei controlli e a tutte le concentrazioni di As, mentre aumentava in seguito ai trattamenti con Cd.

Questi risultati si accordano con dati in letteratura che indicano che le risposte morfogenetiche delle piante sottoposte a stress (SIMR, stress-induced morphogenetic responses, Potters *et al.* 2007) frequentemente sono il risultato di risposte differenti in parti diverse della pianta, e possono perciò comprendere sia la stimolazione localizzata delle divisioni cellulari, sia il blocco dell'attività mitotica in regioni diverse dell'apparato radicale.

Quaghebeur M and Rengel Z. 2003. The distribution of arsenate and arsenite in shoots and roots of *Holcus lanatus* is influenced by arsenic tolerance and arsenate and phosphate supply. *Plant Physiol.* 132: 1600-1609.

Potters G., Pasternak T.P., Guisez Y., Palme K.J. and Jansen M.A.K. 2007. Stress-induced morphogenic responses: growing out of trouble? *Trends Plant Science* 12: 98-105.

INDICE

B5 - BOTANICA TROPICALE

ORNAMENTAL PASSION FLOWERS

ANNALISA GIOVANNINI^{1*} and MAURIZIO VECCHIA²

¹ CRA-FSO Unità di Ricerca per la Floricoltura e le Specie Ornamentali, Corso Inglesi 508, 18038 Sanremo, Imperia, e-mail: annalisa.giovannini@entecra.it; ² Collezione di Passiflora, via Roma 11/B, 26010, Ripalta Cremasca, Cremona.

The genus *Passiflora* (Tribe *Passiflorae*, Family *Passifloraceae*) comprises more than 560 species of vines, lianas and small trees, providing a remarkable example of plant complexity and diversity. The genus has been subjected to several morphological classifications. In 1938, E.P. Killip subdivided the American species into 22 subgenera, while Feuillet and MacDougal (2004) proposed a new infrageneric classification recognizing only four subgenera: *P.* subg. *Astrophea* (DC.) Mast, *P.* subg. *Deidamioides* (Harms) Killip, *P.* subg. *Decaloba* (DC.) Mast and the widest *P.* subg. *Passiflora* with 252 species. Passion flowers show several unique floral features including multiple series of brightly coloured corona filaments, diverse operculum morphology, a prominent androgynophore (Vecchia, 2009). Flowers are surrounded by coloured sepals and variegated bracts, while the stem and leaves are equipped with pollinators-attracting glands. Most species are widespread in Central and South America, few have been found in Australia and New Zealand and about twenty species live in Asia. The European missionaries recognised the symbols of the Christ Passion in the striking flower and called it “La flor de las cinco llagas” (Vecchia and Giovannini, 2011).



Fig. 1. *P.* ‘La Lucchese’ M. Vecchia hybrid was obtained by crossing *P.* ‘Fata Confetto’ M. Vecchia x *P. kermesina* Link & Otto. The hybrid was cultivated indoor at CRA-FSO to evaluate ornamental characters: trilobated leaves, brightly coloured sepals and petals and a large corona filaments ($\phi > 10$ cm).

Since their introduction to the Old World, around 1625, passion flowers have been used to decorate European greenhouses and gardens and the first hybrid for ornamental purpose was obtained in 1819. Passion flower hybrids have a great commercial potential in the international floriculture market for the exotic characteristics of the flowers, the capacity of flowering all year around, together with the abundance of blooms and exuberant foliage (Abreu *et al.*, 2009). Within the project ‘Implementazione del Trattato Internazionale FAO-RGV’, funded by the Italian Ministry for Agriculture, Food and Forest Policies, a collection of 40 *Passiflora* species and hybrids from different geographical regions was established at CRA-FSO, Sanremo North-West Italy. Each accession was classified according to 19 morphological and phenological descriptors for a correct varietal identification. The ornamental value of some beautiful interspecific hybrids of M. Vecchia (Fig.1) was examined.

Acknowledgements. We thank Dott. Fulvio Dente for his work in the maintenance of the passion flowers collection at CRA-FSO, as well as Sig. Pasquale Casella and Sig. Sergio Ariano for their technical support.

Abreu P.P., Souza M.M., Santos E.A., Pires M.V., Pires M.M., de Almeida A.F. 2009. Passion flower hybrids and their use in the ornamental plant market: perspectives for sustainable development with emphasis on Brazil. *Euphytica* 166:307-315.

Vecchia M., 2009. Una collezione botanica cremasca: le passiflore. *Insula Fulcheria*, rivista annuale del museo di Crema, pp.162-191.

Vecchia M. & Giovannini A. 2011. Le passiflore: aspetti botanici. *Informatore Botanico Italiano*. Atti Riunione Gruppo di lavoro di Botanica Tropicale. In press.

INDICE

COMPARAZIONE ULTRASTRUTTURALE E MODALITÀ SECERNENTI DEL NETTARIO DI 3 SPECIE DI *TILLANDSIA* L. CON DIFFERENTE HABITUS

A. PAPINI¹, S. MOSTI¹, L. BRIGHIGNA¹, E. PACINI²

¹Dip.to Biol. Evol. Univ. Di Firenze, e-mail stefano.mosti@unifi.it; ²Dip.to Scienze Ambientali Univ. Di Siena, e-mail pacini@unisi.it

I nettari settali delle *Tillandsia* sono presenti anche nel ricettacolo (Fiordi e Plandri, 1982) oltre che nell'ovario, come in altre Bromeliaceae. Le cellule nettarifere di *Tillandsia* secernono attraverso un processo di natura granulocrina (Fiordi e Plandri, 1982). Le nostre osservazioni si sono rivolte a tre specie provenienti da ambienti di tipo diverso e con morfologia assai differente. *T. juncea* (Ruiz et Pav.) Poir. è una specie epifita atmosferica; *T. seleriana* Mez è un' epifita bulbosa; *T. grandis* Schlecht. è un' epilitica tank. Inoltre, la rispettiva copertura di tricomi (Mosti *et al.*, 2008), riflette il loro adattamento ai diversi ambienti di crescita. L'analisi con il TEM è stata effettuata a tre diversi stadi di sviluppo delle cellule nettarifere (iniziale, cioè antecedente al processo di secrezione; maturo, cioè contemporaneo al processo di secrezione e finale post-secretorio) delle suddette specie. Notevoli differenze tra questi taxa sono state osservate riguardo alle modalità del processo di secrezione e allo sviluppo degli organuli cellulari dell'epitelio secernente. Le differenze appaiono in tutti e tre gli stadi, ma sono particolarmente evidenti in fase di secrezione. In *T. seleriana* il citoplasma è caratterizzato da cisterne slargate di SER decorrenti parallelamente alle pareti, da dittiosomi gemmanti in maniera molto attiva e da grandi gocce lipidiche. In questa specie il materiale destinato ad essere secreto si accumula in spazi che si creano tra il plasmalemma, che presenta introflessioni, e la parete. La natura di questo materiale, destinato ad essere estruso attraverso un processo di secrezione merocrino, appare eterogenea e la maggior parte dell'accumulo si riscontra piuttosto tardivamente. Nell'epitelio di *T. juncea* sono maggiormente evidenti i mitocondri e le lunghe cisterne di RER. Plastidi contenenti corpi proteici cristallini sono evidenti nel sottostante parenchima. Anche nel nettario di questa specie sono molto attivi i dittiosomi che contribuiscono allo sviluppo delle pareti secondarie radiali e tangenziali esterne, altamente espanse e labirintizzate in fase matura. E' appunto nelle cavità di questo labirinto parietale che va ad accumularsi un secreto nettarifero di varia natura e elettrondensità. In *T. juncea*, la secrezione appare quindi essere di tipo eccrino come dimostrato dalle caratteristiche proliferazioni parietali (Durkee, 1983) di tipo transfer. In *T. grandis* invece, si formano ampi spazi tra il plasmalemma e la parete tangenziale esterna e in questo spazio elettrondensità si deposita materiale granulare, mediamente elettrondenso e di probabile natura lipidica, associato a più scarso materiale elettrondenso, verosimilmente proteico. Nelle cellule nettarifere epiteliali di *T. grandis* si osservano plastidi contenenti gocce lipidiche. Nei plastidi delle cellule parenchimatiche sottostanti sono presenti cristalli proteici. Questo materiale proteico-lipidico entrerà a far parte del secreto, in seguito alla degradazione dei plastidi. In questa specie il processo di secrezione

appare granulocrino, cioè in linea con quanto riportato per le altre sei specie di *Tillandsia* (Fiordi e Plandri, 1982). In conclusione le diverse metodologie di accumulo del secreto nettarifero e i diversi processi di secrezione del nettare caratterizzano le tre specie di *Tillandsia* indagate, e ciò lascia ipotizzare un probabile collegamento al tipo di impollinatore (colibrì, lepidotteri, probabilmente anche imenotteri). Le tipologie di secrezione merocrina e eccrina vengono per la prima volta qui segnalate per il genere *Tillandsia*.

Fiordi C., Plandri M. 1982. Anatomic and ultrastructural study of the septal nectary in some *Tillandsia* (Bromeliaceae) species. *Caryologia* 35(4): 477-489.

Mosti S., Papini A., Brighigna L. 2008. A new quantitative classification of ecological types in the bromeliad genus *Tillandsia* (Bromeliaceae) based on trichomes. *Rev. Biol. Trop.* 56: 191-203.

Durkee L.T. 1983. The ultrastructure of floral and extrafloral nectaries pgg 1-29. In *The Biology of Nectaries*, Bentley B. and Elias T. Editors, Columbia University Press, New York 1983.

INDICE

B6 - BOTANICHE APPLICATE

VOLATILE COMPOUNDS AS BOTANICAL MARKERS OF HONEY

G. ARONNE¹, M. GIOVANETTI, V. DE MICCO¹, A. PADUANO², R. SACCHI²

¹Laboratory of Botany and Reproductive Ecology, Dept. ARBOPAVE, University of Naples Federico II, via Università 100, I-80055 Portici (Naples), Italy, aronne@unina.it; ²Department of Food Science, University of Naples Federico II, via Università 100, I-80055 Portici (Naples)

Honey is the synthesis of an important bee-plant interaction. Bees look for the nectar produced by flowers in order to provide energy intake to themselves as well as to the brood. They add to it enzymes that change its original chemical composition. Plants produce nectar to attract insects (and, in some cases, other animals) to allow cross pollination and diversify attraction modes, evolving flowers that change in size, shape, scent, reward.

Honey is then characterised by several elements, that enhanced its appreciation on the market. Since the economy of this product grew and globalization opened up new trade routes, the need of a proof of its authenticity and origin is becoming more compelling. Traditionally, the approach used to verify the botanical origin of honey referred to melissopalynological analysis, i.e. the taxonomical classification of pollen grains by means of microscopic examination. This method is unfortunately time consuming and needs qualified and well trained experts. Similar conditions are required if applying organoleptic and physical analysis, including examination of colour, taste, smell and the crystallisation process.

Recently, advances in technology and chemical analyses provide the tools to test variability in honey aromas using SPME-GC/MS (solid phase microextraction – gas chromatography coupled to mass spectrometry). This technique focuses on volatile compounds, isolated and identified to look for discriminating ones. Honeys of different botanical and geographical origins have been already analysed and some possible markers already identified. Nevertheless, so far is frequently missed a somehow obvious link: the possible direct source of the volatile fraction. For this reason, we started a long term project aimed at filling this gap and at providing 1. a better understanding of processes involved in fragrance transfer (from flowers to honeys) and 2. a new effective tool, that could be employed to assess the botanical origin of honeys through a quick and affordable analysis.

We started focusing on some appreciated unifloral honeys (chestnut, orange blossom and acacia), we selected known samples and performed classical analysis (melissopalynological and physical ones) to ascertain their origin. We also collected fresh flowers of each dominant species (*Castanea sativa* Miller, *Citrus* spp., *Robinia pseudoacacia* L.). The following steps involved SPME-GC/MS analysis of honey samples and flowers (whole and single parts): optimisation of volatile extraction protocols and identification of individual compounds. Moreover, we proceeded with the linkage between compounds found in flowers and in honeys, establishing when possible their biogenesis.

Results underline the adequacy of an approach that starts from volatile compounds found in the floral source to detect those actually involved in the aroma characterisation of the corresponding honey. This approach could be used for routine analyses of the botanical origin of honeys, while melissopalynological analyses could be applied for controversial features.

INDICE

AUTOGRAPHOTHECA BOTANICA HORTI R. ARCHYGYMNASII MUTINENSIS

G. BARBIERI, D. BERTONI, D. DALLAI, G. BOSI, M. BANDINI MAZZANTI

Orto Botanico, Dipartimento di Biologia, Università di Modena e Reggio Emilia, viale Caduti in Guerra 127, 41121
Modena. marta.mazzanti@unimore.it

Nel 2010, durante i lavori di sistemazione di un sottotetto nella palazzina dell'Orto Botanico di Modena, è stata rinvenuta una cospicua raccolta di lettere autografe, datate tra la fine del 1700 e la prima metà del 1800. La collezione è accompagnata dal catalogo originale a firma di Giovanni de Brignoli Brunnhoff: "*Catalogus Epistolarum clarorum Botanicorum, Hortulanorum et Phytophylorum quas Joannes de Brignoli a Brunnhoff dono concedit Horto R. Botanico Mutinensi ut Initium constituente Autographothecae ibi instruendae Anno 1847*". Le lettere, in ottimo stato di conservazione, sono ripartite in cartelline originali per ogni Autore in ordine alfabetico e radunate in cinque pacchi. La collezione, ora inventariata presso la struttura, è stata sottoposta a un primo controllo per verificarne lo stato di conservazione, la consistenza e la rispondenza rispetto al *Catalogus* del 1847. Con soddisfazione abbiamo potuto appurare modeste differenze rispetto al catalogo originale, tra cui la mancanza di alcune lettere, che portano l'epistolario dalle 750 dichiarate a 733 lettere (lettere complete e non singoli fogli) e scarse differenze nella lista degli Autori (assenza di pochi e presenza di alcuni non citati nel catalogo). Attualmente, dopo aver consultato esperti della Biblioteca Estense di Modena, si sta procedendo alla acquisizione delle lettere in formato elettronico ad alta definizione, premessa per la trascrizione delle stesse e in particolare per la traduzione delle molte in lingua straniera.

L'epistolario comprende 193 Autori, con un numero variabile di lettere, da una, in vari casi, a ben quarantanove per "*Bertoloni (Antonius) Eques, Professor Botanicus emeritus Bononiensis; auctor Florae Italicae*". Fra i personaggi che hanno contribuito all'epistolario ricordiamo botanici/naturalisti illustri quali Agardh Carl Adolph, Cesati Vincenzo de, Colla Luigi Aloysius, Gallesio Giorgio Giovanni Gussone, Hornemann Jens Wilken, Lamouroux Jean Vincent, Félix Martius Carl Friedrich Philipp von, Giuseppe De Notaris, Ottaviani Vincenzo, Parlatore Filippo, Re Filippo, Savi Gaetano, Targioni Tozzetti Antonio e Targioni Tozzetti Ottaviano, Tenore Michele, Tineo Vincenzo, Visiani Roberto de,...), cacciatori di piante (Brunner Samuel, Corinaldi Jacopo, Drège Johann Franz, Raddi Giuseppe,...), curatori/progettisti di orti e giardini botanici (Barbieri Paolo, Barwitius Karl, Ceri Pietro, Oranger Michele, Donkelaar André,...) ed anche tre donne, accompagnate dalla dicitura "*botanices eximia cultrix*", Durazzo Grimaldi Clelia, Lena-Perpenti Candida e Treves Enrica. Fra le curiosità, una lettera di Bruschi Domenico è accompagnata da una pianta acquerellata dell'Orto Botanico di Perugia e da un fascioletto di diciassette facciate sullo stesso, intitolata: "Notizie storiche relative all'Orto Botanico di Perugia, scritte dal Prof. Bruschi a richiesta dal Chiarissimo Prof. Brignole".

La collezione meriterà diversi approfondimenti e studi; oltre a competenze botaniche, saranno necessarie competenze storico-linguistiche che contiamo di recuperare dalla collaborazione con la Facoltà di Lettere e Filosofia e con il Centro Linguistico del nostro Ateneo.

INDICE

THE “TORRIONE DEL DUCA” IN THE VILLAGE OF CASTELL’ARQUATO (PC-ITALY): DIAGNOSTIC ANALYSES AIMED TO THE PRESERVATION OF THE SIXTEENTH-CENTURY MONUMENT

L. BERTOLI, F. FOSSATI

Dipartimento di Biologia Evolutiva e Funzionale - Università di Parma

The medieval village of Castell'Arquato, strategically located on the foothills of the Val d'Arda, dominates the landscape of the entire valley. The old city was built according to the structure of medieval villages and has not undergone special modifications.

The subject of the present work is “Il Torrione del Duca” an almost square plan building, entirely constructed with exposed clay bricks. The building has four impressive bare walls over 20 meters high and 12 meters on each side, inserted between protruding and inclined angular bastions, pierced by small rectangular windows. The bastions are connected by large round arches and surmounted by a sixteen pillars-loggia. The structure was part of the defense system built in the village of Castell'Arquato with obvious military functions, together with the Fortress and the surrounding walls (mentioned in historical documents as “Muro Castellano”). It is assumed that it was the Count of Santa Fiora Bosio II to begin construction between 1527 and 1535. The work was then suspended and subsequently completed at the behest of Sforza Sforza, son of Bosio II, between 1545 and 1575 (Le Canu M., 1994). To date, the village is located in an area not affected by significant anthropogenic sources of pollution such as industrial areas or streets with high traffic density. The significance of the degradation, both of biological and abiological origin, was evaluated according to Normal 1/88, 3/80, 24/86 and UNI 10923:2001 Recommendations, as a reference for estimating alterations of the macroscopic surface, for diagnostic analyses and for the sampling techniques of the biodeteriogens (Documenti Normal . Ed. CNR-ICR).

Visual examination showed a large *chromatic alteration*, with remarkable phenomena of *cracking* and *fracturing* of the bricks and *peeling* of the plaster near the window. Numerous *lacks* due to the crumbling of bricks and mortar have been identified and some *inclusions* were made in order to close windows, so altering the original appearance of the Tower. *Stains* and *patinas* are present at the bottom and, more frequently, on the East, North and West walls where it was also noted greater biological colonization (Fossati F. et al. 2006). The identified species belong to groups of cyanobacteria, algae, lichens and mosses. No major plants were detected. (Table 1).

		East Side	West Side	North Side	South Side
CYANOBACTERIA	<i>Nostoc</i> sp.	X	X	X	X
	<i>filamentous cyanobacteria</i>	X	X	X	X
ALGAE	<i>Chlorella vulgaris</i>	X	X	X	X
LICHENS	<i>Parmelia caperata</i> (L.) Ach.	X			
	<i>Lecanora carpinea</i> Vainio	X			
	<i>Caloplaca flavorubescens</i> (Hudson) J. R. Laundon		X	X	
MOSESSES	<i>Encalypta ciliata</i> Hedw		X	X	
MAJOR PLANTS					

TABLE 1.
Distribution of biodeteriogens.

Le Canu Marc (1994). Castell'Arquato. Tep Edizioni d'Arte. pp. 191-199.

Caneva G. Nugari M.P., Salvadori O. (2005). La biologia vegetale per i beni culturali. Vol. I – II. Ed. Nardini. Firenze.

Documenti Normal . Ed. CNR-ICR .

Fossati F., Bertoli L., Sanita' Di Toppi L. e Favali M.A. (2006). Degrado biologico. In “La Fabbrica del Duomo di Parma”. Grafiche STEP Editrice. pp.171-179.

INDICE

A MANUSCRIPT OF BOTANICAL INTEREST AND ITS CONTEXT (XVI-XVIII C.)

R. BRUZZONE¹, D. MORENO¹

¹L.A.S.A. (Laboratorio di Archeologia e Storia Ambientale, DiSMcC - Dip. Te. Ris.), Università di Genova, Via Balbi 6, 16124, Genova. raffaella.bruzzone@unige.it;

Originating from Porciorasco in the Alta Val di Vara (La Spezia), this manuscript of botanical depictions (Ms95) was discovered in 1982 during initial investigations of the De Paoli - Gotelli family archive, made by the Museo Contadino di Cassego. This 16th century illustrated herbarium is a collection of 281 drawings and 269 plant names, however during the second half of the 18th century several plant descriptions were added to the manuscript, as were recipes transcribed from the works of late 16th century authors, such as Castor Durante and Leonardo Fioravanti. Ms95 (16x23 cm) is comprised of 68 cartae, some of which feature a watermark originating from the area around Lucca during the 1570s (Briquet, 1923). The manuscript presents us with certain questions and problems:



1. The precise date of its production is debatable owing to the presence of a date (1508 or 1598?).
2. The exact area and workshop where the manuscript was produced is unclear.
3. The manuscript requires contextualisation within its locale as do the various recipes it features.

Date (1): We are currently in the process of dating the manuscript through analysis of the inks and pigmentations (Aceto, pers.comms.). Area of production (2): Evidence suggests and supports the hypothesis that the manuscript was produced in area between the Liguria, Tuscany and Emilia-Romagna. More precisely, through the identification and analysis of the species names, it would appear that a vernacular specific to the area between Liguria and Tuscany was used.

Local context and uses (3): Information regarding the specific locale can be identified through the study of the various visual

representations as well as from the 16th century notes, as will the contextualisation of this information with other, not illustrated recipe and naturalistic documentation found elsewhere in the De Paoli archive dating from the late 18th to the early 18th century (Bertuccelli, 2002). The iconography featured in our examples can be compared with other documents, such as those held in the Biblioteca Statale di Lucca (Ms196), the Bibliothèque Nationale de France, Paris (Ms17844, Ms17848) and the Bibliothèque du Museum National d'Histoire Naturelle, Paris (Ms326), and by doing so, the role and function of Ms95 in terms of wider medieval herbal and recipes books (Ragazzini, 1983; Collins, 2000) will become clearer, whereas contextualisation of the manuscript within the locale of its production aids understanding of local ethnobotanical history.

Aknowledgments. We would like to thank the De Paoli-Gotelli family, don Sandro Lagomarsini (Museo Contadino di Cassego, Varese Ligure), Carlo Montanari and Maria Angela Guido (Polo Botanico, DipTeRis).

Briquet C.M., 1923, Les filigranes. Dictionnaire historique des Marques du papier. Des leur apparition vers 1282 jusq'en 1600 avec 39 figures dans le texte et 16.112 fac-similés des filigranes. Tome deuxième. Ci-K, 12eme edition, Leipzig: 293 (testo) e 4835 (figura).

Penzig O., 1924, Flora Popolare Italiana, Genova.

Romano G., 1976, Documenti figurativi per la storia delle campagne nei secoli XI-XVI. In: Quaderni Storici, vol. 11: 130-201.

Ragazzini S., 1983, Un erbario del XV secolo. Il Ms. 106 della Biblioteca di botanica dell'Università di Firenze, Firenze: 59-66.

Collins M., 2000, Medieval Herbals: the Illustrative Tradition, London.

Bertuccelli E., 2002, Società locale e risorse nell'Appennino ligure orientale: il "Manoscritto 47" dell'Archivio De Paoli (XVIII-XIX sec.), tesi di laurea, Facoltà di Lettere e Filosofia, Università degli studi di Genova.

INDICE

CARATTERIZZAZIONE E VALORIZZAZIONE ECONOMICA DEL PATRIMONIO FRUTTICOLO DEL CASENTINO (AR-TOSCANA): MELO, PERO, CILIEGIO E VITE.

F. CAMANGI¹, P. IACOPINI¹, E. MARAGÒ¹, G. GENOVA¹, L. SEBASTIANI¹, A. STEFANI¹,
L. SEGANTINI², M. SERAVELLI², E. NAPPINI², F. CIABATTI², D. BARGELLINI²

¹Scuola Superiore Sant'Anna di Studi Universitari e di Perfezionamento, Piazza Martiri della Libertà 33, 56127 Pisa;

²Comunità Montana del Casentino, Via Roma 203, 52013 Ponte a Poppi, Arezzo.

Il progetto territoriale ARSIA (2009-2011) sulla *Caratterizzazione e valorizzazione economica del patrimonio frutticolo del Casentino (AR-Toscana): melo, pero, ciliegio e vite* si è prefissato l'obiettivo di individuare le antiche varietà locali di fruttiferi più idonee ad essere valorizzate economicamente e ridiffuse sul territorio. La ricerca si fonda e si concretizza grazie ai positivi risultati emersi dal precedente progetto *Recupero, conservazione e valorizzazione del germoplasma frutticolo autoctono del Casentino (2005-2009)*, sempre finanziato dall'ARSIA (Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione nel settore Agricolo-forestale della Regione Toscana), che ha permesso di censire, per questo territorio montano della Toscana nord-orientale, una ricca e documentata agro-biodiversità. Questo importante patrimonio di germoplasma locale si quantifica in 273 accessioni di fruttiferi (163 di melo, 80 di pero, 29 di ciliegio e 1 di pesco), riconducibili, attraverso l'analisi pomologica e, in taluni casi, con mirati approcci di caratterizzazione genetica mediante marcatori molecolari (SSR-*Simple Sequence Repeats*), a 47 varietà di melo, 32 di pero, 14 di ciliegio e una di pesco. Inoltre, la Comunità Montana del Casentino da diversi anni (2003-2010), in collaborazione con il CRA-VIC - Unità di Ricerca per la Viticoltura di Arezzo, ha recuperato un ingente complesso di antichi vitigni locali: 110 accessioni, di cui 80 a bacca nera e 30 a bacca bianca, afferenti a 50 genotipi.

L'attività di ricerca, ancora *in itinere*, si articola secondo le seguenti azioni: 1) Individuazione delle varietà di fruttiferi da esaminare; 2) Analisi e realizzazione di un paniere di prodotti agroalimentari tipici del Casentino; 3) Analisi fisico-chimiche e sensoriali delle varietà esaminate; 4) Iscrizione al Repertorio Regionale; 5) Propagazione del materiale vegetativo.

Dall'analisi delle schede pomologiche e ampelografiche, oltre ai dati etnobotanici a esse correlati, sono state selezionate le varietà migliori per caratteristiche organolettiche, produttività, buona conservabilità post-raccolta e altri positivi parametri, portando a definire un primo paniere di prodotti agroalimentari, freschi e trasformati (succhi, confetture e puree), rispondenti alla tipicità del territorio, alla sua storia e soprattutto alle tradizioni gastronomiche locali.

Dati interessanti sono emersi dallo studio chimico-fisico condotto sulla frutta e sui succhi, mostrando ottime proprietà salutistiche riconducibili all'elevata presenza di composti fenolici, addirittura con concentrazioni superiori rispetto alle moderne varietà commerciali prese a confronto (Iacopini *et al.*, 2010); così pure i profili sensoriali e i giudizi edonistici di gradevolezza visiva, olfattiva, gustativa ecc. hanno evidenziato una buona qualità di base di tutti i prodotti analizzati; in particolare sono state premiate le varietà di mele *Nesta*, *Arpiona* e *Mora* e di pera *Campana* (AA.VV., 2011).

Incrociando i risultati dell'analisi chimico-fisica con quelli sensoriali si ipotizza, per diverse varietà autoctone, buone prospettive di reimmissione sul mercato, sia come prodotto fresco, sia di trasformazione. Il loro valore aggiunto, fornito dalla tipicità del prodotto e dalle positive proprietà nutraceutiche, come l'attività antiossidante, colloca le antiche varietà come ottimo food supplement di alto pregio salutistico e dunque potenzialmente concorrenziali rispetto alle note varietà commerciali.

AA.VV., 2011. Le antiche varietà di fruttiferi del Casentino. Recupero, caratterizzazione e valorizzazione delle risorse genetiche autoctone di interesse agro-alimentare. A cura di F. Camangi e L. Segantini. ISBN 978-88-903469-8-9. Press Service srl, Sesto Fiorentino (FI).

Iacopini P., Camangi F., Stefani A., Sebastiani L., 2010. Antiradical potential of ancient Italian apple varieties of *Malus domestica* Borkh. in a peroxynitrite-induced oxidative process. *Journal of Food Composition and Analysis*, 23: 518-524.

INDICE

L'AZIENDA AGRICOLA DI GARIBALDI: ASPETTI CONOSCITIVI, PROGETTUALI E RIPRISTINO FILOLOGICO PER LA RIQUALIFICAZIONE BOTANICA DELL'AREA MUSEALE DEL COMPENDIO GARIBALDINO A CAPRERA

I. CAMARDA, A. BRUNU, L. CARTA, G. VACCA,
Dipartimento di Scienze Botaniche, Ecologiche ed Ecologiche
Università di Sassari, Via Piandanna, 4, 07100 Sassari.

Sulla scelta di Garibaldi di costruire la sua dimora a Caprera, più Autori concordano che abbiano influito sia le motivazioni di tipo emozionale suscitate dall'attrattiva naturalistica dell'Isola, sia la possibilità di trovare un ambiente comunque idoneo per la creazione di una azienda agraria, pur essendo le aree fertili oggettivamente ridotte. Piccole aree erano ricavabili, un po' ovunque, tra i graniti, ma il cuore dell'azienda era incentrato su quattro aree principali come del resto dimostrano i suoi diari agricoli e quelli dei visitatori che hanno trattato dell'azienda e delle sue attività.

Garibaldi aveva un interesse non meramente amatoriale per le piante e, in effetti, i titoli della sua biblioteca, oltre che per diversi aspetti scientifici, dimostrano un'attenzione particolare sia per le piante coltivate, sia per le piante spontanee. Non è certamente un caso che il Gennari (1870), durante gli studi sulla flora di Caprera, sia stato ospite del Generale. Si devono soprattutto al Canevazzi (1866) e all'Aventi (1869) e poi al Curatolo (1926) la descrizione della struttura aziendale e l'indicazione delle orticole e dei fruttiferi più comuni coltivati (pero, melo, agrumi, melocotogno, vite), tra cui spiccano alcune specie rare, per i tempi, in Sardegna, come il mais, il sorgo nero, l'ipomea, la palma da datteri, il pistacchio e il frassino da manna. Garibaldi introdusse numerose specie ornamentali o di interesse forestale, come *Paraserianthes lophantha* (Willd) Nielsen, l'*Acacia farnesiana* L., *Pinus pinea* L., *Pinus halepensis* L., *Populus nigra* L., *Cupressus sempervirens* L., *Quercus robur* L., alcune delle quali oggi del tutto scomparse. L'azienda agraria, pur in un complessivo degrado rispetto al passato, mantiene testimonianze significative e merita di essere valorizzata secondo le finalità come di seguito definite in accordo con la Soprintendenza ai BAPSAE della Sardegna e della Provincia di Olbia-Tempio:

- 1) accrescere il valore naturalistico, paesaggistico e culturale dell'area;
- 2) favorire una fruizione dell'area da parte dei visitatori, dei turisti e delle scolaresche che costantemente fanno visita al Compendio, in termini qualificati dal punto di vista storico-culturale;
- 3) predisporre un'adeguata sistemazione in occasione del 150° anniversario della spedizione dei Mille e dell'Unità nazionale;
- 4) mettere in risalto l'azione di Garibaldi nella trasformazione del paesaggio naturale dell'Isola in paesaggio agrario, le tipologie di colture praticate e la funzionalità dell'azienda agricola;
- 5) evidenziare l'importanza del ruolo svolto da Garibaldi nella valorizzazione delle risorse naturalistiche dell'Isola;
- 6) la tutela naturalistica del sito con la individuazione degli elementi conoscitivi per la predisposizione di percorsi naturalistici che permettano di apprezzare l'insieme delle bellezze dell'Isola
- 7) la conoscenza della biodiversità e tutela degli alberi monumentali, come elementi con una propria individualità ed un alto significato storico-culturale, o perché eccezionalmente vetusti o perché legati alla vita di Garibaldi.

Aventi F., 1869 – Intorno all'agricoltura nell'arcipelago. Il Positivo Giornale popolare di cognizioni utili sull'economia, etc., Cagliari.

Canevazzi E., 1866 – Garibaldi a Caprera. Giornale d'Agricoltura del Regno d'Italia, Bologna.

Curatolo G.E., 1926 – Garibaldi agricoltore. Scritti e figure del Risorgimento italiano. F. Bocca Ed., Torino.

Gennari P., 1870 - *Florula di Caprera*. Estratto da: Nuovo giornale bot. ital., vol. II, 1870.

Falconi A., 1902 - *Come e quando Garibaldi scelse per sua dimora Caprera. Garibaldi poeta*, Cagliari, tip. Unione sarda, 1902. - 16j, pp. 46. Estratto da: Unione sarda, nn. 142, 143, 144, 146, 147, 148.

INDICE

TEST PRELIMINARI SULLA TOLLERANZA E IL BIOACCUMULO DI METALLI PESANTI NELLA FLORA DELLE AREE MINERARIE DELL'IGLESIENTE (SARDEGNA).

M. CASTI*, R. ENNE, M. BUOSI

IGEA S.p.A., Loc. Campo Pisano, 09016 Iglesias. maurocasti@hotmail.com

Gli studi presentati si inseriscono nell'ambito di un progetto di ricerca finalizzato a sviluppare una base di conoscenza, il più possibile ampia, sui legami tra le comunità vegetali che colonizzano le discariche minerarie dell'Iglesiente (Sardegna sud-occidentale) e i materiali abbancati nelle discariche stesse. La finalità principale è quella di stabilire i limiti di tolleranza, per i principali metalli nocivi, di specie e associazioni vegetali. Si vuole inoltre comprendere quali, fra le specie più diffuse sui terreni contaminati, si comportino come escludenti e quali invece siano accumulatrici, capaci cioè di rimuovere parte delle sostanze inquinanti dal terreno.

Sulla base delle informazioni di letteratura, ma soprattutto di una indagine preliminare dei siti minerari dismessi, sono state selezionate 15 specie, differenti per forma biologica ed ecologia. È stata presa in esame un'ampia varietà di *taxa*, includendo specie erbacee, suffruticose e arbustive, sia ad areale ristretto che a distribuzione mediterranea, legate a differenti contesti ecologici e ai diversi stadi delle dinamiche evolutive delle comunità tipiche dei substrati minerari. Tale ampio spettro ha la finalità di agevolare l'individuazione di specie differenti per dimensioni e capacità di accrescimento, sia della parte aerea che delle radici. Tali caratteristiche possono determinare la possibilità di impiegare ciascuna specie con specifiche finalità: immobilizzare gli inquinanti, captarli dal terreno, assolvere ad una funzione antioserosiva, rinverdire in tempi rapidi superfici nude, etc.

Per la realizzazione dello studio sono stati campionati i tessuti vegetali e i terreni. Di ciascuna pianta sono stati prelevate separatamente le parti aeree e gli organi ipogei. Per quanto riguarda le prime, per le specie legnose sono stati separati i fusti dalle foglie. I terreni sono stati prelevati in corrispondenza della rizosfera, avendo cura di prelevare tutta la porzione di suolo a contatto con l'apparato radicale o, qualora le dimensioni di quest'ultimo non lo consentissero, una quota rappresentativa dello stesso. Su questi sono stati determinati i seguenti parametri: pH, conducibilità specifica a 20°, percentuale di scheletro e granulometria della terra fine, capacità di scambio cationico (CSC), oltre ai contenuti in carbonio totale, carbonio organico e zolfo totale. Sono state inoltre determinate le concentrazioni totali dei seguenti elementi: As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, Sb e Zn. Per Cd, Cu, Ni, Pb e Zn. Sono state determinate anche le frazioni biodisponibili attraverso un'estrazione sequenziale in tre stadi. Le concentrazioni dei suddetti elementi sono state determinate anche nei tessuti vegetali.

I risultati ottenuti in riferimento ai materiali di discarica mettono in evidenza come il carbonato di calcio contribuisca a limitare la biodisponibilità dei metalli nel terreno. Nei terreni silicei, infatti, le percentuali di metalli non mineralizzati, rispetto al contenuto totale, sono mediamente più elevate. Il calcare sembra influire anche sulle capacità di traslocazione degli elementi metallici dalle radici alle parti aeree della pianta.

Fra le specie vegetali, i maggiori livelli di metallo-tolleranza sono stati rilevati in due specie erbacee (*Reseda luteola* e *Hirschfeldia incana*), capaci di insediarsi quasi in corrispondenza degli abbancamenti delle scorie di elettrolisi di Monteponi, note come "fanghi rossi". Tuttavia, malgrado le Brassicaceae mostrino generalmente elevate capacità di accumulo e iperaccumulo, i livelli di metalli più elevati sono stati registrati nei tessuti vegetali di *Reseda luteola*.

L'indagine ha fornito anche i primi risultati sui livelli di metallo-tolleranza e di bioaccumulo di tre *taxa* esclusivi della Sardegna, frequentemente rinvenuti sulle discariche minerarie e nelle aree limitrofe: *Iberis integerrima*, *Genista sulcitana* e *Linum muelleri*.

Il presente studio è stato realizzato grazie al sostegno della Regione Autonoma della Sardegna attraverso una borsa di ricerca co-finanziata con fondi a valere sul PO Sardegna FSE 2007-2013 sulla L.R.7/2007 "Promozione della ricerca scientifica e dell'innovazione tecnologica in Sardegna".

INDICE

IDENTIFICAZIONE DELLE PIANTE NELLA “FONTANA DEL PORCELLINO” DI PIETRO TACCA

M. CLAUSER¹, A. GRIGIONI¹, C. NEPI²

¹Museo di Storia Naturale, Università di Firenze, sez. Orto botanico. mclausser@unifi.it, ²Museo di Storia Naturale, Università di Firenze, sez. di Botanica.

La “*Fontana del Porcellino*”, realizzata da Pietro Tacca intorno agli anni '30 del 1600 e recentemente restaurata presso l'Opificio delle Pietre Dure di Firenze (Nesi, 2011), è stata oggetto di indagine botanica al fine di identificare le numerose piante che contornano l'animale.

Per l'identificazione, avvenuta non sul basamento, ma su fotografie scattate prima del restauro, si è proceduto per confronto con iconografia - flore e manuali (Pignatti, 1982; Hanf, 1990; Viggiani, 1990), archivio fotografico dell'Orto botanico, ecc -, con campioni vegetali e, infine, con la copia ottocentesca - conservata presso il Museo Stefano Bardini di Firenze - dove alcune piante corrispondono per posizione e raffigurazione, con grande dettaglio nei particolari, all'originale.

Le difficoltà nel lavoro di identificazione sono derivate dall'usura delle figure, in molti casi illeggibili, dalla rappresentazione delle piante a uno stadio di rosetta basale, dalla mancanza di elementi riproduttivi e di caratteri diagnostici univoci.

Delle 23 piante raffigurate, se ne sono potute identificare direttamente 8: *Plantago lanceolata*, *P. major* (2 individui), *P. media* (3), *Tussilago farfara*, *Verbena officinalis*. Risolutivo il successivo confronto con la copia ottocentesca per identificare *Verbascum sinuatum*, *Portulaca oleracea*, *Plantago media*. Per 11 piante con caratteri generici o per le quali non esiste precisa sovrapposizione con la copia ottocentesca, si è potuto esprimere solo un'ipotesi a livello di specie o di genere. Per le ultime 4, assolutamente indecifrabili non è stato possibile avanzare nessuna ipotesi.

Con questo lavoro prosegue la collaborazione fra botanici e storici dell'arte che, nel tempo, continua ad arricchirsi di esperienze anche molto diversificate (Mattiolo, 1911; Levi D'Ancona *et al.*, 2000; Signorini & Pacini, 2009; Nepi & Signorini, 2010), rafforzando il ruolo del botanico nell'identificazione di elementi naturalistici, nella comprensione di come evolva la loro rappresentazione artistica, nonché nell'indagine sul significato che l'artista di volta in volta ha espresso nella sua opera.

Nesi A. (a cura di), 2011. Il Porcellino di Pietro Tacca: le sue basi, la sua storia. Ed. Polistampa, Firenze

Hanf M., 1990. Le infestanti d'Europa, le loro plantule, i loro semi. Edizioni Agricole, BASF.

Pignatti S., 1982. Flora d'Italia. 3 voll., Edagricole, Bologna.

Viggiani P., 1990. Erbe spontanee e infestanti: tecniche di riconoscimento. Dicotiledoni. Bayer, Edizioni Agricole, Milano

Mattiolo O., 1911. I vegetali nell'arte degli antichi e dei primitivi, Stamperia Reale G. B. Paravia e Comp., Torino.

Levi D'Ancona M., Signorini M. A., Chiti Batelli A., 2000. Piante e animali intorno alla Porta del Paradiso. M. Pacini Fazzi ed., Lucca.

Signorini M. A. & Pacini E., 2009. Tra Linneo e Caravaggio. Riflessioni a margine di una mostra sulla Natura morta. Fondazione di studi di storia dell'arte Roberto Longhi, Firenze.

Nepi C. & Signorini M. A., 2010. Cosimo I e il Rinascimento della botanica europea - Commenti sull'identificazione dei vegetali nella bordura degli arazzi. Lista delle specie vegetali dell'arazzo ‘Lamento di Giacobbe’. In: Godart L. (ed.), Giuseppe negli arazzi di Pontormo e Bronzino. Viaggio tra i tesori del Quirinale. Catalogo della mostra, Roma 29 aprile – 30 giugno 2010: 175-187. Pubblicazione a cura del Segretariato Generale della Presidenza della Repubblica. Tecnostampa, Loreto.

INDICE

IDENTIFICATION OF BOTANICAL SMART DRUGS: AN INTEGRATED APPROACH

¹CORNARA L., ³CANALI C., ¹BORGHESI B., ³ANDRENACCI M., ³BASSO M., ²FEDERICI S., ²LABRA M.

¹Polo Botanico Hanbury, DIP.TE.RIS., Università di Genova, Corso Dogali 1m, 16136 GE; ²Dip. di Biotecnologie e Bioscienze, Università Bicocca di Milano, Piazza della Scienza 2, 20126 MI; ³Gabinetto Regionale Polizia Scientifica Genova

Classical taxonomic determination of plants is essentially based on morphological characters. However, such an approach is not feasible when fragments of the plants to be classified are only available. In this study, we have combined morphological, molecular and chemical data in order to achieve a pharmacognosic identification of last-generation “smart drugs”. We have analyzed a few products present on the market as room scents under the names: “B-52”, “Jungle Mystic Incense” and “Blendz”. Microscope analysis has allowed to identify leaf fragments and pollen belonging to Malvaceae and Solanaceae in a sample of B-52, Malvaceae, Scrophulariaceae and Lamiaceae in a sample of Jungle, and Malvaceae and Sapindaceae in a sample of Blendz.

Molecular analyses have been carried out on a sample of Jungle by using the chloroplast gene *rbcl*, a universal marker of DNA barcoding. DNA has been extracted from samples, amplified with universal primers for *rbcl*, and the obtained fragments have been cloned and sequenced. The analysis of 25 cloned inserts on GenBank has revealed the presence of Lamiaceae and Scrophulariaceae in the sample.

Ethanol extracts of the three samples have been analysed by gas chromatography coupled to EI ionization, single-quadrupole mass spectrometry, revealing the presence of synthetic cannabinoids. Cannabinoid JWH-122 (1-pentyl-3-(4-methyl-1-naphthoyl)indole) has been detected in “B-52”; compound JWH-250 (2-(2-methoxyphenyl)-1-(1-pentyl-1*H*-indol-3-yl)ethanone) in “Jungle” (fig. 1b), and compounds JWH-073 (1-naphthalenyl(1-butyl-1*H*-indol-3-yl)methanone and JWH-018 (Naphthalen-1-yl-(1-pentylindol-3-yl)methanon) in “Blendz”. All these chemicals are currently under law restrictions in Italy (Tab. I, T.U. 309/90).

Further investigations will be carried out, aimed at obtaining a more in-depth pharmacognosic characterization of the botanical fragments. In addition, a multi-locus molecular approach based on different markers with a higher genetic variability (e.g. *trnH-psbA*), will allow to achieve taxonomical identifications at the level of genus/species.

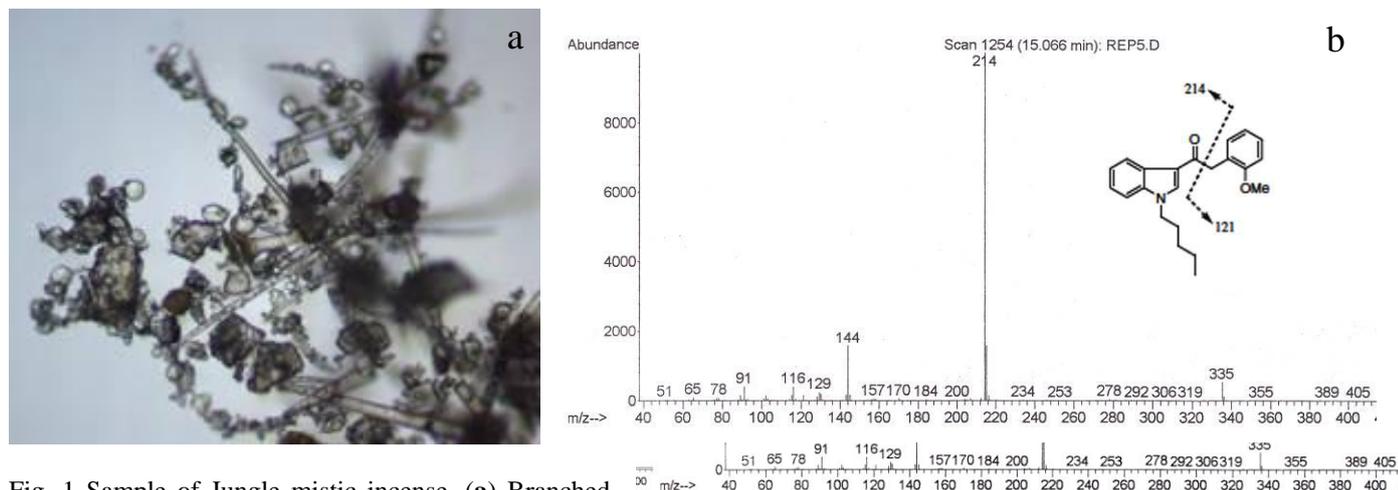


Fig. 1 Sample of Jungle mystic incense. (a) Branched non-glandular hairs, starch and crystals; (b) MS spectrum obtained from EI ionization of the 15.06 retention time peak, attributed to synthetic cannabinoid JWH-250.

INDICE

BIODIVERSITY AND VEGETATION ANALYSIS AIMED TO OUTLINING A MANAGEMENT PLAN IN TESTA D'ALPE STATE FOREST (LIGURIA, ITALY).

F. DENTE, M. PAVARINO, M. ZOTTI, M.G. MARIOTTI, G. BARBERIS

Polo Botanico Hanbury, DIP.TE.RIS., Università di Genova, Corso Dogali 1m, 16136 Genova.
giuseppina.barberis@unige.it; m.mariotti@unige.it.

Study site lies mainly on the eastern side of the mountain group of Testa d'Alpe (Italy, Province of Imperia), covers about 300 hectares (including about 140 in the homonymous State Forest) and is between the Italian-French border and the Provincial Road n. 69 Pigna- Monte Gouta-La Colla-Camporosso.

The property of the State Forest was received by the Azienda Statale Foreste Demaniali under the act of 1923, with purchases made between 1934 and 1938. Originally, in the districts of Pau and Cremo, the ownership was two-thirds in the municipality of Rocchetta Nervina and third in the French municipality of Breil. After the peace treaty of 1947 the State Forest lost 558 of the original 734 hectares, which went to France for the adjustment of state boundaries, reducing, therefore, only 176 ha, which over the years until reduced to the current 140 hectares.

The aim of the investigations carried out within the transboundary project "Alcotra 016 Testa d'Alpe" and linked to the ALCOTRA project Natura 2000 Alpi del Mare (Alloisio *et al.*, 2010) is to provide the knowledge needed to identify an effective strategy for improved management and enhancement of the "Testa d'Alpe" State Forest and of a part of the Natura 2000 network (SCI IT1315313 and SPA IT1315380) associated with it.

A vegetation map was created by orthophotos processing and ground surveys, in particular by phytosociological relevés. The vegetation is dominated by various types of shrublands and woodlands (Fir, Scots pine, Hop Hornbeam and Pubescent oak forests and thermophilous mixed forests), which were assigned to known *syntaxa*.

Moreover, since the area is renowned for the richness of edible mushrooms, mycological surveys were carried out to evaluate also the myco-diversity. The study allowed the identification of some species and habitats of conservation interest (Mariotti, 2008). The collected data was processed with specific software for the analysis of biodiversity.

Over 415 taxonomic units of vascular plants were observed, including about thirty "espèces patrimoniales". Were also found about 70 species of macromycetes, including 8 found for the first time in Liguria.

The landscape has a high prevalence of closed habitats (forest) or mixed transitional habitats (sparse forests and formations with a dynamic tendency addressed to the forest), just under a fifth of the area have an open structure.

By working with forestry experts and zoologists, objectives and guidelines for forest, pastoral and fauna management have been suggested at the level of 13 particles and 5 adjacent areas.

The ultimate goal of this project is to create a forest Oriented Natural Reserve with an administrative and operative management coordinated between Italy and France with the cooperation of ONF (Office National des Forêts), CFS (Corpo Forestale dello Stato) and Parco naturale Regionale delle Alpi Liguri.

Alloisio A., Casazza G., Dente F., Mariotti M., Minuto L., Pavarino M., Salvidio S., Zanella S., 2010. Biodiversità senza frontiere. Progetto ALCOTRA 016. Natura 2000 A.d.M. Rapporto finale. Il contributo italiano
Mariotti M.G., s.d. (2008). Atlante degli Habitat. Natura 2000 in Liguria. Regione Liguria/ARPAL, 592 pp.

INDICE

STUDIO DEL POTENZIALE GERMINATIVO DEL MICROGAMETOFITO IN TRE CULTIVAR DI OLIVO TUNISINE.

A.W. ELBEHI, F. ORLANDI, B. ROMANO, M. FORNACIARI

Dip. Biologia Applicata. Università degli Studi di Perugia. Borgo XX Giugno 74, 06121 Perugia, Italia.
ahmedelbehi1@hotmail.com

La germinazione del polline e la crescita del tubetto pollinico lungo il pistillo sono considerate come una delle tappe più importanti e cruciali del ciclo riproduttivo dell'olivo. Infatti, da esse dipende la fecondazione e la successiva allegazione e formazione del frutto. È opinione comune ormai che l'olivo pur presentando una fioritura molto abbondante sia caratterizzato da una scarsa allegazione e successiva fruttificazione. Si ipotizza l'anemofilia della pianta come uno dei principali responsabili di tale comportamento. Infatti, attraverso i processi di domesticazione dell'olivo, il trasporto del polline è stato affidato sempre più spesso al vento considerato di per se come un vettore passivo e non specifico (Cuelley et al., 2002). Oltre a ciò il rilascio del polline, il suo trasporto e la sua germinazione sullo stigma dipendono dai fattori abiotici. La germinazione del granulo pollinico inoltre non è sempre indice di successo fecondativo a causa di qualche forma di inter-incompatibilità (Dafni & Firmage, 2000) che impedisce al tubetto pollinico di proseguire la sua corsa verso l'inseminazione dell'ovulo.

Al fine di migliorare le conoscenze relative alla biologia della riproduzione in olivo, è stato condotto uno studio sul potenziale germinativo del polline e le interazioni del tubetto pollinico con il pistillo sulle tre principali cultivar di olivo tunisine: cv. 'Chetoui', cv. 'Chemlali' e cv. 'Meski' di origine genetica accertata, coeve e in buono stato fitosanitario individuate presso la Banca del Germoplasma dell'Istituto de l'Olivier di Tunisi. Lo studio ha contemplato analisi della germinabilità *in vitro* secondo il procedimento Brewbaker & Cwack (1963), la germinabilità *in vivo* e lo studio della crescita del tubetto pollinico secondo il protocollo riferito da Cuevas et al., (1994) in condizioni di autoimpollinazione e di impollinazione libera. Per tutte e tre le cultivar, la germinabilità *in vivo* nelle due condizioni d'impollinazione è stata superiore alla germinabilità *in vitro*. Inoltre, l'impollinazione libera ha evidenziato nelle tre cultivar una germinabilità *in vivo* più abbondante rispetto all'autoimpollinazione migliorando il livello di allegazione grazie al polline fornito da altre cultivar. Le due condizioni d'impollinazione hanno reso evidente uno sfasamento nella crescita del tubetto pollinico e nella fecondazione dal momento dell'antesi nelle tre cultivar. Tale evidenza ci spinge ad approfondire le indagini con impollinazioni incrociate tra le tre cultivar per valutare le migliori performance di incroci varietali.

- Brewbaker J.L., Kwack B.H., 1963. The essential role of calcium ion in pollen germination and pollen tube growth Am. J. Bot. 50 859-865
- Culley M. T., Weller S. G., Sakai A. K., 2002. The evolution of wind pollination in Angiosperms. Trends in ecology and evolution. 17(8): 361-369.
- Cuevas J., Rallo L., Rapoport H. F., 1994. Staining procedure for the observation of olive pollen tube behaviour. ACTA Horticulturae 356:264-267.
- Dafni, A & D. Firmage (2000). Pollen viability and longevity: practical, ecological and evolutionary implications. Plant systematics and evolution. 222:113-132.

INDICE

CAMELLIA JAPONICA L. GENOTYPES IDENTIFIED BY SSRs FOR IMPROVING CULTIVARS

C. GUARINO*, S. SANTORO, L. MUCCILLO

Department of Science for Biology, Geology and Environment, University of Sannio,
Via Port'arsa 11 I-82100 Benevento, Italy. *guarino@unisannio.it

The need to preserve genetic variability has been realized in crop field since a long time through the development of germplasm conservation programmes and the establishment of gene banks. On the contrary, the safeguard of varietal variability has been only recently undertaken on ornamental species. Genetic erosion assumes an alarming significance especially in those species in which genetic improvement has originated an extremely high number of cultivars, with a consequent loss or oversight of the ancient ancestors. Among these, *Camellia japonica* L. (Theaceae) represents a bright example, totaling currently about 30,000 cultivars. *Camellia* cultivation has a long history and the wide range of flower forms (e.g. single, anemone, formal), colours, and sizes is the result of many centuries of selection for desirable characteristics, first in China and Japan (Durrant, 1982, Chang & Bartholomew, 1984), then in Europe. The introduction of *Camellia japonica* L. in Italy is dated about 1760 (Remotti, 2002), but only during the XIXth century this species reached a high productive importance, with the selection of brand new cultivars (Corneo *et al.*, 2000).

Nowadays, the Italian production, even if it covers a considerable economic importance, is limited to the commercialization of about 200 cultivars, mostly derived from Eastern Asian ones.

A worrying phenomenon that involves Italian old *Camellia japonica* cultivars is the loss of identity, due to frequent cases of synonymy, homonymy and wrong naming (Remotti, 2002), so the need of restoring the correct names by the use of genetic traits.

The aim of this research is the genetic characterization of ancient *Camellia* cultivars from a historical Italian collection by using a set of four SSR primers developed in *Camellia japonica* (Ueno *et al.*, 1999; Caser *et al.*, 2010) and another set of 26 highly polymorphic microsatellites developed in *Camellia sinensis* (Freeman *et al.*, 2004; Hung *et al.*, 2008). A total of 197 *Camellia japonica* cultivars were selected in the Villa Anelli near Gonte di Oggebbio, (Vb) Italy. Results show that the SSR markers offer a suitable method for discriminate *Camellia japonica* genotypes. In fact, microsatellite allele frequency distribution was employed to describe genetic similarity among *C. japonica* cultivars and to assess the genetic relationships among the *Camellia* cultivars.

Caser C., Torello M., & Scariot V., 2010. Microsatellite-based genetic relationships in the genus *Camellia*: potential for improving cultivars. *Genome* 53: 384-399.

Corneo A., Remotti D., Accati E., 2000. *Camellie dell'Ottocento nel Verbano*, Regione Piemonte, Torino, Italy.

Durrant T., 1982. *The camellia story*, Heinemann Publishers, Auckland, New Zealand.

Chang H.T., & Bartholomew B., 1984. *Camellias*, Timber Press, Portland (USA).

Freeman S., West J., James C., Lea V., & Mayes S., 2004. Isolation and characterization of highly polymorphic microsatellites in tea (*Camellia sinensis*). *Molecular Ecology Notes* 4:324-325.

Hung C.Y., Wang K.H., Huang C.C., Gong X., Ge X.J., & Chiang T.Y., 2008. Isolation and characterization of 11 microsatellite loci from *Camellia sinensis* in Taiwan using PCR-based isolation of microsatellite arrays (PIMA). *Conservation Genetics* 9: 779-781.

Remotti D., 2002. Identification and morpho-botanic characterization of old *Camellia japonica* L. cultivars grown in historic gardens of the Lake Maggiore (Italy). *Acta Hort* 572: 179-188.

Ueno S., Yoshimaru H., Tomaru N., & Yamamoto S., 1999. Development and characterization of microsatellite markers in *Camellia japonica* L. *Molecular Ecology* 8: 335-346.

INDICE

PROPRIETÀ NUTRACEUTICHE DI PIANTE ALIMURGICHE TRADIZIONALMENTE USATE IN LIGURIA

A. LA ROCCA, P. MODENESI, G. CARMECI, R. MINETTI, L. CORNARA
Polo Botanico Hanbury, DIP.TE.RIS., Università di Genova, c.so Dogali 1M, 16136 Genova

Questo studio si prefigge di valutare le proprietà nutrizionali e salutari di piante spontanee usate tradizionalmente in Liguria a scopo alimentare.

Le erbe commestibili vantano una lunga tradizione come alimenti sostitutivi e il loro utilizzo, nato in concomitanza con periodi di stretta sussistenza, si è mantenuto fino ad oggi soprattutto tra le popolazioni rurali, e fa parte integrante delle tradizioni tipiche della Liguria, così come di molte regioni italiane (Aliotta, 1987).

Sono state esaminate alcune specie di particolare interesse, scelte sulla base di un'indagine etnobotanica iniziata nel 2007 e in atto a tutt'oggi (Cornara *et al.*, 2009) nelle 4 province liguri. Sono state analizzate specie usate nella preparazione di ripieni e torte verdi come *Reichardia picroides*, *Sonchus oleraceus*, *Hyoseris radiata*, *Ragadiolus stellatus* e *Helminthotheca echioides* tra le Asteraceae, e altre specie appartenenti a famiglie diverse come *Borago officinalis*, *Centranthus ruber*, *Sanguisorba minor* e *Silene alba*; sono state, inoltre, analizzate alcune piante che si adoperano nelle frittate, come *Rubus ulmifolius*, *Urtica dioica*, *Clematis vitalba* e *Humulus lupulus*. Per ciascuna specie sono stati processati almeno 10 campioni, raccolti in 2 diversi periodi dell'anno (primavera-estate e autunno), prima della fioritura cioè quando le foglie della rosetta basale sono più tenere e ricche di nutrienti.

In riferimento alle le proprietà antiossidanti (Heimler *et al.* 2007), l'attenzione è stata rivolta in particolare ai polifenoli, valutando parametri quali l'attività antiradicalica (metodo DPPH) e il contenuto di polifenoli totali (metodo Folin-Ciocalteu). Sono stati analizzati gli estratti metanolici di campioni freschi; inoltre, sono state effettuate misure dopo trattamenti che simulano le più comuni procedure usate nella preparazione degli alimenti, come la conservazione a basse temperature e il congelamento/scongelo, e vari metodi di cottura (bollitura e microonde). Infine, sulle piante da frittata è in corso la valutazione del potere antiossidante utilizzando colture cellulari animali (cheratinociti), mediante il test del NAD/NADH (Ozen, 2010).

Dalle analisi effettuate è emersa, in generale, un'ampia variabilità dei dati relativi sia al contenuto in polifenoli totali sia all'attività antiossidante, in funzione della specie analizzata. E' stata inoltre evidenziata una variabilità all'interno della stessa specie, riconducibile al periodo di raccolta, come in *H. radiata* i cui valori di attività antiossidante risultano elevati ($\geq 80\%$) all'inizio dell'autunno (settembre) e si dimezzano alla fine del periodo autunnale (ottobre).

I valori di attività antiossidante più elevati ($\geq 80\%$) sono stati riscontrati in tutte le specie da frittata esaminate e, tra le piante da ripieno, in *C. ruber*, *S. minor* e *R. picroides*; quest'ultima mostra anche un elevato contenuto in polifenoli totali (≥ 50 mg ac. gallico equivalenti/gr).

E' risultato che la cottura dei vegetali, in particolare la bollitura rispetto al microonde, causa una riduzione della capacità antiossidante, mentre sono ancora in corso prove per determinare l'influenza del congelamento/scongelo.

Studi scientifici su questo argomento hanno finora tenuto in scarsa considerazione queste variabili. Il presente lavoro vuole, perciò, evidenziare l'opportunità di valutare attentamente questi fattori, al fine di determinare le condizioni migliori di raccolta delle piante, per ottenere da esse la migliore qualità nutraceutica.

Aliotta G., 1987. Edible wild plants of Italy. *Informatore Botanico Italiano* 19: 17-30.

Cornara L., La Rocca A., Marsili S., Mariotti M. G., 2009. Traditional uses of the plants in the Eastern Riviera (Liguria, Italy). *Journal of Ethnopharmacology*, 125: 16-30.

Heimler D., Isolani L., Vignolini P., Tombelli S., Romani A., 2007. Polyphenol content and antioxidative activity in some species of freshly consumed salads. *J Agric Food Chem.* 55: 1724-1729.

Ozen T., 2010. Antioxidant activity of wild edible plants in the Black Sea Region of Turkey. *Grasas y aceites* 61(1): 86-94.

INDICE

STUDI DENDROCRONOLOGICI SU TAXA DELLA FLORA FORESTALE SICILIANA

P. MARINO, G. DI NOTO, R. SCHICCHI

Dipartimento di Biologia ambientale e Biodiversità, Sezione di Scienze Botaniche, Università di Palermo
Via Archirafi, 38 – 90123 Palermo. pmarino@unipa.it

La dendrocronologia nasce in America con Andrew Ellicott Douglas che, nei primissimi anni del '900, iniziò a studiare le correlazioni tra l'andamento climatico e la ciclicità delle macchie solari. Tali studi, nel 1930, portarono alla costruzione di una cronologia standard di alcuni alberi dell'Arizona risalente fino al 700 a.C. ed alla datazione assoluta dei più importanti siti archeologici degli Stati Uniti (Pezzo & Dorigatti, 1999). Gli studi dendrocronologici in Italia iniziarono con Azzi (1917) e, dopo una pausa di circa 20 anni, proseguirono con Buli (1949) su *Pinus pinea* L., con Messeri (1948 ; 1951) su *Pinus halepensis* Mill., e con Elio Corona che, a partire dagli anni '50 del Novecento, produsse una vasta attività in campo dendrocronologico su *Abies alba* L., *Fagus sylvatica* L., *Pinus* sp., *Larix decidua* L., *Picea abies* L. e *Taxus baccata* L. Negli anni '90 del secolo scorso la dendrocronologia in campo climatologico assunse una grande importanza e comparvero diversi contributi paleoclimatici come quelli sulla foresta fossile di Dunarobba (Attolini *et al.*, 1988).

Sebbene in Sicilia siano presenti diversi complessi forestali ed un'elevata ricchezza biologica e fitocenotica, come anche contesti agro-rurali di età pre-Ellenica, gli studi dendrocronologici sono alquanto limitati e recenti. Di essi si ricordano quelli condotti da Martinelli *et al.* (1994) e da La Mela Veca (2006). L'Isola costituisce un territorio che, seppur poco indagato sotto l'aspetto dendrocronologico, risulta di particolare interesse grazie alla presenza di centinaia di alberi monumentali (Schicchi & Raimondo, 2007). Alcuni degli individui censiti risultano tra i più longevi per le rispettive specie nell'area del Bacino del Mediterraneo; sulla scorta di stime prudenziali si evidenziano esemplari di circa 1500-2000 anni di *Olea europaea* L. e *Ceratonia siliqua* L., nonché di *Castanea sativa* L. e *Quercus* L. sp. pl.

Con l'obiettivo di intensificare gli studi dendrocronologici, è stato recentemente allestito un laboratorio di dendrocronologia con strumentazione LintabTM 5 Rinntech e software TSAPWin per l'interdatazione e per la creazione di cronologie standard. Nel corso delle prime indagini iniziate nel 2006 è stata posta particolare attenzione ai generi *Pyrus* e *Fraxinus*, talvolta presenti anche in sistemi umano-rurali. Più recentemente sono state estese le ricerche a *Fagus sylvatica* nonché alle diverse specie del genere *Quercus*. I primi dati delle datazioni mettono in evidenza la pregevole longevità di alcuni individui appartenenti al genere *Olea* (ca. 400 anni), *Pyrus* (ca. 450 anni) e *Fraxinus* (oltre 100 anni). L'indagine in alcune fustaie di faggio ha evidenziato individui di circa 1 secolo di vita che si sono sviluppati a seguito di intense attività di ceduzione. L'attività di ricerca, oltre che essere orientata a creare delle «cronologie standard» per quei taxa della flora forestale anche relitti – che meglio possono rappresentare le vicissitudini ecologiche e fitogeografiche dell'Isola – vuole prendere nella dovuta considerazione anche i rapporti tra vegetazione e clima.

Azzi G., 1917. Le piogge e gli anelli del legno. Boll. Bimensuale Soc. Meteorol. Italiana 36: 50-53.

Attolini M.R., Galli M., Nanni T., Ruggiero L., Zuanni F., 1988. Preliminary observation of the fossil forest of Dunarobba (Italy) as a potential archive of paleoclimate information. Dendrocronologia 6: 141-149.

Buli U., 1949. Ricerche climatiche sulle pinete di Ravenna. Bologna, Tip. Mareggiani 1-77.

La Mela Veca S.D., 2006. Datazione dendrocronologica del Cipresso di San Benedetto. In: Terranova F. (a cura di). Il Cipresso di San Benedetto il Moro – Datazione dendrocronologica di un antico albero di Palermo. Dario Flaccovio Editore 5: 30-33.

Messeri A., 1948. L'evoluzione della cerchia legnosa in *Pinus halepensis* Mill. Nuovo Giornale Bot. Italiano 55: 111-132.

Messeri A., 1951. Ritmi climatici e ritmi vegetativi. Nuovo Giornale Botanico Italiano 58: 535-549.

Martinelli N., Pignatelli O., Romagnoli M., 1994. Primo contributo allo studio dendroclimatologico del cerro (*Quercus cerris* L.) in Sicilia. Dendrochronologia 12: 61-76.

Pezzo M.I., Dorigatti S., 1999. Studi di dendrocronologia in Italia: un aggiornamento. Ann. Mus. Civ. Rovereto 13: 143-161.

Schicchi R., Raimondo F.M., 2007. I grandi alberi di Sicilia. Collana Sicilia Foreste 312 pp.

INDICE

**SARDEGNA, UN PROGETTO DI RICERCA PER IL VIVAISMO SOSTENIBILE:
“ELABORAZIONE DI PROTOCOLLI DI GERMINAZIONE E MOLTIPLICAZIONE SU
AMPIA SCALA DI SPECIE AUTOCTONE D’INTERESSE CONSERVAZIONISTICO E
VIVAISTICO-FORESTALE”**

F. MELONI

Agriambiente s.r.l., Località Su Forru, Pula (CA). francimel@yahoo.it

La biodiversità della flora mediterranea rappresenta, oltre che un patrimonio da tutelare, anche una risorsa strategica di materie prime per quanti, imprese private o pubblica amministrazione, sono interessati all'utilizzo di materiale genetico per la produzione di piante destinate al recupero e ripristino ambientale. La Sardegna, interessata da situazioni di criticità quali incendi, erosione e perdita di biodiversità, si trova di fronte alla necessità di provvedere a tali azioni attraverso l'ingegneria naturalistica.

La scelta delle specie da utilizzare, l'individuazione delle tecniche di raccolta e moltiplicazione, sono di fondamentale importanza al fine di impedire il depauperamento delle risorse genetiche *in situ* ed i rischi di inquinamento biologico, assicurando al tempo stesso la riuscita degli interventi in termini di stabilità, adattamento, resistenza e produttività dei popolamenti vegetali. Il settore vivaistico, pubblico e privato, si trova pertanto di fronte alla richiesta di materiali vegetali autoctoni e compatibili con le aree d'intervento. In passato si è spesso ricorsi all'introduzione di materiale vivaistico proveniente da altri Paesi, talora esterni all'Unione Europea, poco adatto alle condizioni locali e con forti rischi di inquinamento genetico.

Il presente progetto di ricerca ha come obiettivo principale l'individuazione delle specie idonee tra la flora autoctona della Sardegna e la messa a punto delle tecniche per la loro moltiplicazione su ampia scala attraverso un uso responsabile delle risorse genetiche vegetali.

La collaborazione tra la ricerca e l'impresa consente uno scambio di competenze: dalla ricerca scientifica verso l'impresa per quanto attiene i criteri di gestione della biodiversità e lo studio biologico-riproduttivo delle specie selezionate, mentre l'esperienza vivaistica contribuisce apportando efficienza tecnica e professionale.

Nella prima annualità sono state individuate 4 specie di interesse sia conservazionistico che vivaistico - *Nepeta foliosa* Moris, *Helianthemum caput-felis* Boiss., *Santolina insularis* (Gennari ex. Fiori) Arrigoni, *Sarcopoterium spinosum* L. (Spach), ed una di interesse esclusivamente conservazionistico - *Ruta lamarmorae* Bacch., Brullo & Giusso. Le specie selezionate sono state studiate *in situ* dal punto di vista autoecologico e biologico-riproduttivo; a partire dalle conoscenze acquisite in campo e in seguito alla raccolta del germoplasma, sono state indagate le condizioni ideali per la germinazione (luce, temperatura, eventuali trattamenti), per la moltiplicazione e crescita delle plantule, al fine di raggiungere percentuali ottimali nella produzione su ampia scala in ambito vivaistico.

Le competenze acquisite e i risultati ottenuti nell'arco del progetto confluiscono nella redazione di un manuale di buone pratiche riguardo la gestione e utilizzo di materiale genetico della flora sarda, che sarà disponibile *on line* sul sito della Regione Sardegna.

Si sono svolte inoltre azioni di sensibilizzazione sull'importanza ed il corretto uso della flora autoctona rivolte a tutti gli *stakeholders* coinvolti nella filiera produttiva (vivai locali; Euroflora 2011) e ad agenzie informative e formative (scuole di vario ordine e grado) per una maggiore diffusione di buone pratiche e consapevolezza.

Ringraziamenti

Il presente progetto ha ricevuto il sostegno della RAS attraverso una borsa di Ricerca co-finanziata con fondi a valere sul PO Sardegna FSE 2007-2013 sulla LR7/2007 "Promozione della ricerca scientifica e dell'innovazione tecnologica in Sardegna".

INDICE

**FINE-ROOT MASS, LENGTH AND SPECIFIC ROOT LENGTH IN A TURKEY-OAK
(*QUERCUS CERRIS* L.) STAND IN THE SOUTHERN APENNINES (ITALY) IN
RELATION TO SOIL MOISTURE SEASONAL CHANGES**

A. MONTAGNOLI^{1*}, M. TERZAGHI¹, A. DI IORIO², G.S. SCIPPA³, D. CHIATANTE²

¹D.S.C.A., Università dell'Insubria, Via Valleggio, 11, 22100 Como. antonio.montagnoli@uninsubria.it; ²D.B.S.F., Università dell'Insubria, Via Dunant 3, 21100 Varese; ³D.I.S.T.A.T., Università del Molise, Contrada F. Lappone, 86190 Pesche (IS).

During the summer, forest ecosystems in Mediterranean climate areas, undergo natural soil moisture deficit coupled with higher temperature. Plants actively adjust growth of different organs to maximize uptake of the most limiting resource (Metcalf et al, 2008). Roots play a key role in terrestrial biogeochemical cycling (Roderstein *et al.* 2005). Fine root dynamics is influenced by a variety of internal (e.g. genotype of plant species) (Chiatante *et al.*, 2005) and external (e.g. temperature, precipitation, soil properties) factors (Majdi *et al.* 2005). Thus, different tree species appear to have different adaptation strategies for optimizing the mineral nutrition of the plant (Comas & Eissenstat, 2004). We investigated the effects of changes in soil moisture on fine-root biomass and morphology in a mature Turkey-oak stand (*Quercus cerris* L.) in the Southern Apennines of Italy. Root samples were collected with the auger method (Vogt and Persson, 1991). The mean annual site fine-root mass and length was 327 g m⁻² (live 152.4 g m⁻², dead 175.9 g m⁻²) and 1.16 km m⁻² respectively. Mean specific root length (SRL) was 7.68 km kg⁻¹. Fine-root traits showed a complex bimodal pattern that was significantly related to season ($p < 0.001$). The main peak occurred in summer when soil water content was lowest and air temperature the highest of the season. Also SRL pattern peaked when soil water content was lowest ($p < 0.05$). Thus, fine roots were characterized by the growth of very fine roots (diameter < 0.5 mm). Both fine-root mass and length were higher when soil water content was low ($p < 0.001$) and SRL showed the same pattern ($p=0.006$). These results indicate that changes in root length per unit mass, and pulses in root growth to exploit transient periods of low soil water may be a means for trees in this ecosystem to increase nutrient and water uptake under seasonal drought conditions.

Acknowledgements. We thank Ministry for Environment and Territory and Sea and SBI (Società Botanica Italiana Onlus) for funding and supporting this research.

- Chiatante D., Di Iorio A. & Scippa G.S., 2005. Root responses of *Quercus ilex* L. seedlings to drought and fire. *Plant Biosystems* 139: 198–208
- Comas L.H. & Eissenstat D.M., 2004. Linking fine root traits to maximum potential growth rate among 11 mature temperate tree species. *Functional Ecology* 18: 388–397.
- Majdi K., Pregitzer K.S., Moren A.S., Nylund J.E., Agren G.I., 2005. Measuring fine root turnover in forest ecosystems. *Plant Soil* 276:1-8.
- Metcalf D.B., Meir P., Aragão L.E., da Costa A.C.L., Braga A.P., Gonçalves P.H.L., de Athaydes Silva Junior J., de Almeida S.S., Dawson L.A., Malhi Y., Williams M., 2008. The effects of water availability on root growth and morphology in an Amazon rainforest. *Plant Soil* 311: 189–199.
- Roderstein M., Hertel D., Leuschner C., 2005. Above- and below-ground litter production in three tropical montane forests in southern Ecuador. *J. Trop. Ecol.* 21: 483–492.
- Vogt K.A. and Persson H., 1991. Root methods. In: Lassoie JP and Hinckley TM, editors. *Techniques and Approaches in Forest Tree Ecophysiology*. CRC Press Boca Raton, Florida. p 477-502.

INDICE

LEAF ACARODOMATIA ON *VIBURNUM TINUS*

P. PAROLIN, M.-M. MULLER*, C. BRESCH, A. ERRARD, C. PONCET
INRA, UR 880, URIH, F-06903 Sophia Antipolis, France. pia.parolin@sophia.inra.fr

Domatia are small invaginations and hair tufts usually found at vein junctions on the undersides of leaves in many woody dicotyledon plants (Pemberton and Turner 1989). They are frequently occupied by predatory and mycophagous mites, sometimes at very high densities (Walter 1996). Different types of leaf domatia exist, they are found in more than 2000 plant species of several families (Agrawal *et al.* 2000) and offer protection against adverse weather conditions and protect against other predators and intraguild predation. So-called acarodomatia are usually inhabited by predatory and fungivorous mites, which utilize domatia as shelter against adverse conditions or against other predators and cannibals (Ferreira *et al.* 2010). Plants may benefit from the presence of the mites through reduced densities of herbivores or plant-pathogenic fungi. It has therefore been suggested that domatia mediate a mutualistic interaction between plants and mites (Lundström 1887).

In the present contribution, we analyse the role of acarodomatia on *Viburnum tinus*, a Mediterranean plant which can be employed as banker plant to improve biological pest management. Predatory mites, e.g. *Amblyseius californicus*, installs efficiently on *V. tinus* and reduces numbers of pest mites *Tetranychus urticae*. We analyse the availability of domatia in the annual course, and describe the different development of leaves, differences in physiognomy of plants and leaf morphologies. We test whether number and size of domatia is constant along the annual cycle, and which role potential changes may play for the development of predatory and pest mites.



Fig. 1. Leaf of *Viburnum tinus* with domatia on the lower leaf-side.

- Agrawal A.A., Karban R. & Colfer R.G. (2000): How leaf domatia and induced plant resistance affect herbivores, natural enemies and plant performance. *Oikos* 89:70-80.
- Ferreira J.A.M., Pallini A., Oliveira C.L., Sabelis M.W. & Janssen A. (2010): Leaf domatia do not affect population dynamics of the predatory mite *Iphiseiodes zuluagai*. *Basic Appl. Ecol.* 11:144-152.
- Lundström A.N. (1887): Von Domatien Pflanzenbiologische Studien. II Die Anpassung der Pflanzen and Thiere. *Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis* 3ser, 88p.
- Pemberton R.W. & Turner C.E. (1989): Occurrence of predatory and fungivorous mites in leaf domatia. *Am. J. Bot.* 76:105-112.
- Walter D.E. (1996): Living on leaves: mites, tomenta, and leaf domatia. *Annu. Rev. Entomol.* 41:101-114.

INDICE

INDAGINI ETNOBOTANICHE IN ALCUNE LOCALITÀ DELLA PUGLIA CENTRALE.

E.V. PERRINO, G. SIGNORILE

Museo Orto Botanico dell'Università degli Studi di Bari "Aldo Moro", Via Orabona 4, 70126 Bari.
enricoperrino@yahoo.it

Le indagini condotte in alcune località della Puglia centrale, hanno confermato le antiche tradizioni etnobotaniche di questa regione (Bianco, 1989; Castaldo, 1993; Leporatti & Guarrera, 2007), ed hanno permesso di raccogliere i primi dati con metodologia scientifica sulle tradizioni popolari legate all'uso di piante spontanee in alcune località delle Murge sud-orientali e nord-occidentali, ricadenti nelle province di Taranto e Bari (Bianco, 1962; Bianco *et al.*, 2009; Maccioni *et al.*, 2001).

I dati sono stati raccolti, a partire dal 2008, attraverso interviste realizzate direttamente in campo, a raccoglitori, pastori, artigiani e venditori ambulanti. Le informazioni sono state registrate su una scheda etnobotanica che tiene conto di quanto già noto in letteratura (Etkin, 1993; Guarrera, 1994). La scheda presenta vari campi, suddivisi in tre sezioni: a) dati della specie, b) usi, proverbi, preparazioni e ricette, c) dati della persona intervistata.

I risultati, ancora parziali, sono riferiti a 22 specie botaniche, le cui informazioni sono state ottenute da 13 informatori, di età compresa tra 50 e 97 anni. Per l'attribuzione del binomio corretto è stato talvolta necessario effettuare la raccolta di un campione della pianta, poi mostrato all' informatore per conferma. La determinazione della specie è stata fatta con l'ausilio di Flora d'Italia (Pignatti, 1982) e Flora Europea (Tutin *et al.*, 1968-1976).

I dati raccolti fanno riferimento a specie eduli (*Borago officinalis* L., *Centaurium erythraea* Rafn., *Cichorium intybus* L., *Diplotaxis* sp. pl., *Leontodon* sp. pl., *Muscari comosum* (L.) Mill., *Scolymus* sp. pl., *Sonchus* sp. pl., *Sinapis alba* L., ecc.), di uso artigianale (*Arundo donax* L., *Celtis australis* L. subsp. *australis*, *Ferula communis* L., *Fraxinus ornus* L. subsp. *ornus*, ecc.), utilizzate nella medicina popolare (*Ceterach officinarum* DC., *Hypericum perforatum* L., *Ruta graveolens* L.) o di valore magico (*Hypericum perforatum* L.). Poco noti sono gli usi di tipo artigianale di *Prunus mahaleb* L. (magaleppo), per la costruzione di cestini, e di tipo popolare di *Iris pseudopumila* Tineo (giaggiolo siciliano), specie endemica dell'Italia meridionale, i cui rizomi ridotti in polvere favorivano la funzione starnutatoria, consentendo di liberare le mucose nasali.

Lo spirito delle persone intervistate ha fatto emergere un forte attaccamento al patrimonio locale, cui non segue una adeguata consapevolezza e valorizzazione dell'importanza dei valori di cui sono custodi. Spesso alcuni di loro si sono mostrati sorpresi dell'interesse che il mondo scientifico ha nei confronti dell'uso di specie vegetali spontanee, confermando l'urgenza di procedere ed intensificare le ricerche in campo etnobotanico

Bianco P., 1962. Le piante medicinali della Provincia di Bari. Ann. Fac. Agr. Univ. Bari 16: 161-231.

Bianco V.V., 1989. Specie erbacee della flora infestante pugliese utilizzabili come ortaggi e piante da condimento. Atti Acc. Pugl. delle Scienze, Vol. XLVI.

Bianco V.V., Mariani R., Santamaria P., 2009. Piante spontanee nella cucina tradizionale molese (storia, curiosità e ricette). Levante Editori, Bari.

Castaldo M., 1993. Contributo alla conoscenza della flora officinale popolare pugliese. Quaderni Stazione Sperimentale per le Piante officinali di Napoli, 3: 1-31.

Etkin N., 1993. Anthropological methods in ethnopharmacology. J. Ethnopharmacol., 38: 93-104

Guarrera P.M., 1994. Il patrimonio etnobotanico del Lazio. Regione Lazio, Assessorato alla Cultura, Roma.

Leporatti M.C., Guarrera P.M., 2007. Ethnobotanical remarks in Capitanata and Salento areas (Puglia, southern Italy). Etnobiologia 5: 51-64.

Maccioni S., Guazzi E., Ansaldo M., Tomei P.E., 2001. L'uso medicinale delle piante nella tradizione popolare delle Murge sud-orientali (Taranto, Puglia). Atti Mus. Stor. Nat. Maremma, 19: 21-28.

Pignatti S. 1982. Flora d'Italia. Vol.: 1-3, Edagricole, Bologna.

Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N.A., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M., Webb D.A., 1968-76. Flora Europea. 1-5, 1a ed. Cambridge.

INDICE

APPLICATION OF COMET ASSAY TO ASSESS GENOTOXICITY OF AQUEOUS EXTRACTS FROM PERSIAN WALNUT (*JUGLANS REGIA* L.) HUSKS AND APPROPRIATE STATISTICAL EVALUATION

M. PETRICCIONE¹ C. CINIGLIA¹

¹Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura – CRA – Unità di Ricerca per la Frutticoltura, Via Torrino 3, 81100 Caserta Italy.milena.petriccione@entecra.it; ²Dipartimento di Scienze della Vita, Seconda Università di Napoli, Via Vivaldi 43, 81100 Caserta, Italy

The aim of this study was to confirm the usefulness of the Comet assay as a predictive genotoxicity screening test in evaluating the impact of walnut green husks. Aqueous extract of green husks from *Juglans regia* L. cv Sorrento was tested for its inhibitory activity and genotoxicity; radish has been chosen as a model, thanks to its quick germination and root growth (Einhellig and Rasmussen, 1978).

Seeds were germinated in Petri dishes (90 mm diameter) with 25 ml of autoclaved and agarized (1%) soil extract. After 4 days treatment with both undiluted and diluted (1:1, 1:2 and 1:4) walnut husk aqueous extract, seeds germination and radicles/hypocotiles lengths were expressed as seeds germination inhibition (%) and growth inhibitory activity (%). The DNA damage studies were carried out using comet assay according to Singh *et al.* (1988) with slight modifications. Radish seeds were germinated under sterile conditions on filter paper disks embedded with distilled water. At the stage of 2 true leaves, radicles of radish seedlings were immersed in plastic vials containing 2 ml of defined dilutions of walnut husk aqueous extract for 24 h at room temperature with a 16 h photoperiod. After this period, excised radicles of the treated plants were placed in a Petri dish kept on ice and spread out with cold 400mM Tris buffer pH 7.5. Using a fresh razor blade, the radicles were gently sliced, and the isolated nuclei collected in the buffer and embedded in a two-layered microgel, (Ciniglia *et al.*, 2010). The slides were dipped into a lysis solution for 1 h and then in an electrophoresis buffer (300mM NaOH and 1mM Na₂EDTA; pH>13) for 15 min at 4 °C, to allow unwinding of DNA. Electrophoresis was carried out using the same buffer at 4 °C for 20 min at 25V and 300 mA. Then, the gels were neutralized embedding the slides twice in 400mM Tris buffer (pH 7.5); DNA molecules were stained with 80µl ethidium bromide (20µg/ml). The nuclei images were observed using epifluorescent microscopy with an excitation filter of BP546/10 nm and a barrier filter of 590 nm (Nikon Eclipse E800) equipped with a digital camera. % tail DNA, tail length and tail moment were measured using Tritex CometScore software.

Phytotoxicity tests have revealed negative impact of walnut aqueous extract on both germination and early seedling growth of radish plantlets, after 96 h treatments. Comet assay has been proved to be ideal in the predictive detection of damage in plant nuclei affected by walnut extract, just after 24h, as well; high correlations between DNA damage in radish radicles and walnut husks water extract dilutions were observed with all parameters; since a high asymmetry in frequency distribution in % tail DNA data were observed, risk of an incorrect interpretation of experimental outcomes. By comparing different distribution types to the histograms of the data, Kolmogorov-Smirnov test is resulted to be the best statistical analysis to evaluate the goodness of the fit and Johnson SB distribution was the best distribution describing Comet assay data.

Acknowledgements. We thank the Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali for financial support for the Project BIONUTS.

Einhellig F.A., Rasmussen J.A. (1978). Synergistic inhibitory effects of vanillic and p- hydroxybenzoic acids on radish and grain sorghum. *J. Chem. Ecol.*, 4: 425-436.

Singh N.P., McCoy M.T., Tice R.R., Schneider E.L. (1988). A simple technique for quantitation of low levels of DNA damage in individual cells. *Exp Cell Res*, 175: 184-191.

C. Ciniglia, G. Pinto, C. Sansone, A. Pollio (2010). Acridine orange/Ethidium bromide double staining test: A simple In-vitro assay to detect apoptosis induced by phenolic compounds in plant cells, *Allelopathy J.* 26 (2) 301-308.

INDICE

IL RUOLO DEI BOSCHI NELLA MITIGAZIONE DEL RISCHIO DESERTIFICAZIONE

V. PICCIONE¹, V. VENEZIANO²

¹Dipartimento di Biologia Marcello La Greca sez. Botanica - Laboratorio di Cartografia.
Università degli Studi di Catania – Italy; ²Dottorando in Biologia ed Ecologia Vegetale in Ambiente Mediterraneo -
Università degli Studi di Catania - Italy

La Sicilia dispone di una recente cartografia del rischio desertificazione (Piccione *et al.*, 2009), realizzata secondo il protocollo *MEDALUS* (Kosmas *et al.*) che, rispetto ad altri studi, aggiunge una rappresentazione bi-temporale del rischio (confronto degli scenari a distanza di 50 anni).

Emerge, mediamente, una riduzione del rischio dal 75% della macroclasse *critico* (44% della classe *critico3*), nel primo periodo, al 61% della macroclasse *critico* (37,7% della classe *critico3*), nel secondo periodo. I territori in classe *non minacciato* passano dal 4,5% del primo periodo al 12,7% del secondo. Il miglioramento è imputabile all'abbandono e/o trasformazioni intervenute nei terreni soprattutto adibiti ad uso agricolo, nonché alla migliore gestione del territorio con conseguente recupero di vari gradi di naturalità.

Passando da una lettura a scala regionale ad una di maggiore dettaglio emerge che i territori meno sensibili al rischio desertificazione coincidono, prevalentemente, con quelli che ricadono nei confini dei parchi regionali (Piccione *et al.*, 2011) e delle aree boscate. Con riferimento a quest'ultime, mentre nella prima metà del secolo scorso occupavano il 4,5% del territorio regionale (113.127 ha), a fine secolo si sono raddoppiate (9,6%, 224.022 ha). Nell'arco circa di un secolo i boschi già esistenti nella prima metà del secolo scorso si sono ridotti del 17,4%, sono rimasti invariati fra i due periodi per il 21%, hanno subito un incremento del 61,6% nel secondo periodo.

Passando a una disamina del rischio desertificazione nelle aree boscate (secondo la legenda *MEDALUS*: foreste decidue, foreste sempreverdi, foreste di pini) emerge che:

- laddove il bosco si è mantenuto nei due periodi messi a confronto, il 99,1% del territorio ricade nella classe *ESA non minacciato*;
- laddove il bosco non era presente nella prima metà del secolo, ma si è formato nel secondo periodo, il 61,7% del territorio ricade nella classe *ESA non minacciato*, le classi *fragile1, 2 e 3* interessano il 20,4% del territorio e le classi *critico1, 2 e 3* il 9,9%;
- laddove il bosco era presente nel primo periodo ed è venuto meno nel secondo il 34,3% del territorio ricade nella classe *ESA non minacciato*, le classi *fragile1, 2 e 3* interessano il 25,3% del territorio e le classi *critico1, 2 e 3* il 26,8%.

I risultati sono particolarmente interessanti e promettenti per giustificare ulteriori approfondimenti quali, ad esempio, la risposta del rischio desertificazione nelle diverse tipologie boschive, nei vari stadi di maturità e qualità, rispetto alle date di impianto dei rimboschimenti artificiali nonché dei precedenti usi del suolo.

Piccione V., Veneziano V., Malacrino V., Campisi S., 2009 - Rischio Desertificazione Regione Sicilia (*Protocollo Medalus*). Mappe di sensibilità e incidenza territoriale a scala comunale del processo in divenire. Quad. Bot. Ambientale Appl., 20/1: 3-250.

Kosmas C., Kirkby M., Geeson N., 1999 - *The Medalus project*. Mediterranean desertification and land use. Manual on key indicators of desertification and mapping environmentally sensitive areas to desertification. Bruxelles, Belgium. EUR 18882, 88 pp.

Piccione V., Veneziano V., 2011 - Dalla tutela dei territori nei parchi di Sicilia un'efficace risposta di mitigazione del rischio desertificazione. (in stampa)

INDICE

MISURE E STRATEGIE PER LA PREVENZIONE, IL CONTROLLO E L'ERADICAZIONE DI SPECIE ALIENE INVASIVE DELLA SARDEGNA

L. PODDA^{1*}, R. LEDDA¹, P. SECHI¹

¹CRITERIA S.r.l., via Cugia 14, 09129 Cagliari. l.podda@criteriaweb.it

L'espansione delle specie aliene invasive costituisce uno dei più attuali problemi ambientali e un tema dominante nella ricerca scientifica, per tale motivo viene considerato tra i principali fattori dei cambiamenti globali ed indicato come la seconda causa di minaccia e riduzione della biodiversità.

Le azioni del progetto sono mirate allo studio delle specie invasive negli habitat sensibili della Sardegna, con priorità per quelli individuati nelle aree SIC e ZPS della Rete Natura 2000 (Direttiva Habitat 92/43/CEE). Il tutto in accordo con quanto previsto dalla CBD (Convention on Biological Diversity), sottoscritta e ratificata dall'Italia con la L. 124/94, la quale richiede ai paesi firmatari di impegnarsi quanto più possibile, per "prevenire l'introduzione, promuovere il controllo e l'eradicazione" di quelle specie esotiche che minacciano la conservazione di ecosistemi, habitat ed altre specie.

Per questo motivo si sta costruendo un sistema preventivo attraverso la redazione di un manuale di buone pratiche contenente le linee guida per la prevenzione, il controllo e l'eradicazione di specie aliene invasive e la realizzazione di una banca dati sviluppata mediante software *open-source*. I contenuti del database relazionale implementato sono integrabili con i dati geografici del territorio e della Rete Natura 2000 mediante l'utilizzo di applicativi software Desktop GIS, consentendo così l'elaborazione di mappe di criticità necessarie per elaborare strategie di contenimento o eradicazione. Nelle mappe di criticità vengono localizzate le aree con maggiore concentrazione di invasive e le aree con le invasive a più elevato impatto sull'ambiente. Nel caso in cui siano presenti, vengono evidenziati altri tipi di impatto, come quello sulla salute dell'uomo e degli animali e quello di tipo socio-economico.

Nel presente lavoro vengono illustrati i risultati del primo anno del progetto che consistono nella realizzazione del database e delle mappe di criticità.

Tale lavoro si integra con i dati del sistema informativo nazionale realizzato dal Gruppo di Lavoro per la floristica della Società Botanica Italiana nell'ambito del progetto "Flora alloctona d'Italia" (Celesti-Grappow et al. 2010), che già dal 2004 lavorava alla redazione di un catalogo nazionale delle specie vascolari alloctone (Camarda et al., 2005; Viegi et al., 2005).

Al termine del secondo anno questi risultati saranno resi disponibili sul Sistema Informativo Regionale Ambientale (SIRA), come strumenti applicativi di supporto all'Amministrazione Regionale, ai diversi Enti Strumentali della stessa e alle Amministrazioni locali.

Ringraziamenti. Il presente progetto ha ricevuto il sostegno della RAS attraverso una borsa di Ricerca co-finanziata con fondi a valere sul PO Sardegna FSE 2007-2013 sulla LR7/2007 "Promozione della ricerca scientifica e dell'innovazione tecnologica in Sardegna".

- Camarda I., Brundu G., Celesti-Grappow L., Viegi L., Blasi C., 2005. Le specie esotiche invasive. In: Scoppola A. & Blasi C., Stato delle conoscenze sulla Flora Vascolare d'Italia 23-28. Palombi Ed., Roma.
- Celesti-Grappow L., Pretto F., Carli E., Blasi C. (eds.), 2010. Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia. Casa Editrice Università La Sapienza, Roma. 208 pp.
- Viegi L., Alessandrini A., Arrigoni P.V., Banfi E., Blasi C., Brundu G., Cagiotti M.R., Camarda I., Celesti-Grappow L., Cesca G., Conti F., Fascetti S., Gubellini L., La Valva V., Lucchese F., Mazzola P., Marchiori S., Pignatti S., Poldini L., Peccenini S., Tornadore N., Wilhalm T., 2005. Il censimento della flora esotica d'Italia. Inform. Bot. Ital., 37 (1, parte a): 388-390.

INDICE

ARCHITETTURA E BOTANICA DEL SACRO CALVARIO DI GANGI (SICILIA)

L. RAIMONDO¹, G. BAZAN², P. MAZZOLA²

¹ Dip. di Architettura, Università di Palermo, C.so V. Emanuele 188, 90100 Palermo. lraimondo@unipa.it

² Dip. di Biologia ambientale e Biodiversità, Università di Palermo, Via Archirafi, 90100 Palermo. gbazan@unipa.it

Il Calvario, dal latino *Calvaria* (luogo del cranio), di omologo significato al caldeo *Golgota*, indica il luogo della Crocifissione di Cristo, è una tipologia di monumento di culto della religione cristiana la cui genesi si fa risalire al Medioevo, epoca dei lunghi pellegrinaggi di fedeli che, per tale ragione, sentivano l'esigenza di creare luoghi sostitutivi che richiamassero le mete Sante, troppo lontane. In Italia e, in particolare, in Piemonte e in Lombardia, l'edificazione di questi complessi prese inizio a seguito del Concilio di Trento soprattutto sotto forma di Sacri Monti che, per l'appunto, ne costituiscono la principale tipologia.

In Sicilia, la tradizione dei "Calvari" venne introdotta nel XVIII secolo dai Gesuiti che, generalmente, li costruivano su un'altura o, in alternativa, quando si era in presenza di un pianoro, utilizzando il mezzo scenico della scalinata, sia per simboleggiare la "via dolorosa" percorsa dal Nazareno, sia per assolvere alla funzione di collegamento tra il luogo Sacro e l'abitato limitrofo. Se è vero che ciascun calvario possiede una sua unicità costruttiva, i diversi casi in Sicilia sono accomunati dalla presenza di tre elementi fondamentali: l'albero di cipresso; l'isolamento; l'orientamento a Nord, Nord-Est (Lima, 1984).

Il sacro Calvario di Gangi – comune della provincia di Palermo – la cui realizzazione risale al 1826, anno in cui pervenne nel luogo una delle Missioni gesuitiche, fu completato e rifinito tra il 1843 ed il 1858. Oggi, esso si trova nel centro storico del paese delle basse Madonie, nel quartiere della chiesa di S. Maria di Gesù, e rappresenta il fulcro principale delle celebrazioni della Settimana Santa.

L'indagine architettonica ha dimostrato l'esistenza di una rigorosissima e "colta" geometria che sottende l'intero impianto, sia per ciò che concerne la componente "minerale", sia per quella "vegetale". Anche le misure sembrano richiamare significati simbolici tutti riconducibili al senso del Lutto, come dimostra il lotto rettangolare entro cui insiste il giardino che contiene 4 cerchi del diametro di 10 m, per una lunghezza complessiva di 40 m. Inoltre, si individua un altro cerchio che, in parte materializzato nell'edicola centrale, si sviluppa fino a comprendere la scala esterna e il cui centro è perfettamente coincidente con l'asse orizzontale del giardino. Il complesso si sviluppa su un'area di 570 mq. La cancellata in ferro battuto, che si sviluppa sulla linea ideale posta tra la zona di mediazione e il giardino, sancisce la divisione tra l'ambito "celeste" del giardino e l'ambito "terreno" della città vera e propria. Tutto l'impianto è racchiuso su tre lati da alte mura, a formare uno spazio isolato; i viali sono ripartiti simmetricamente in due settori dall'asse centrale della scala. Tutto il giardino si sviluppa su tre livelli. I percorsi sono, quindi, strutturati per la rappresentazione della Via Crucis che si conclude con l'edicola della Madonna Addolorata, luogo delle tre croci.

L'impianto a verde del calvario, per il carattere stesso del monumento, risulta molto austero. Alla struttura arborea originaria appartengono due file di cipressi (*Cupressus sempervirens* L.), impiantati contestualmente alla costruzione del calvario. Di introduzione successiva sono le palme (*Phoenix canariensis* Chabaud), impiantate intorno al 1940. La componente arbustiva è costituita da *Nerium oleander* L., *Laurus nobilis* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Hedera helix* L., *Rosa indica* L. s.l., *Vinca major* L., *Matthiola incana* (L.) R.Br., *Pelargonium zonale* L'Hér. ex Soland., *Chrysanthemum maximum* (DC.) Parsa. Si tratta di specie il cui significato nella tradizione cristiana è riconducibile, in diverso modo, alla morte e alla risurrezione di Cristo e finalizzate alla esternazione del lutto. Le aiuole, postume alla costruzione originaria del giardino e poste lungo i muri dei viali interni, ospitano *Alcea rosea* L. e diverse geofite tra cui *Narcissus tazetta* L., *Freesia refracta* (Jacq.) Klatt e *Iris germanica* L.

Lima A.I., 1984. La dimensione sacrale del paesaggio: ambiente e architettura popolare di Sicilia. Palermo. Flaccovio, Palermo.

INDICE

HISTOLOGICAL ANALYSIS OF COCOA SEEDS (*THEOBROMA CACAO* L.)

L. REALE*, F. FERRANTI, R. VENANZONI

Dipartimento di Biologia Applicata, Borgo XX Giugno 74, 06121 Perugia. *citolabo@unipg.it

The cocoa (*Theobroma cacao* L.) is experiencing a considerable appreciation in recent years from the nutritional point of view. In addition to its economic importance, the cardioprotective effect of flavonoids in cocoa powder and dark chocolate was confirmed (Keen *et al.*, 2005). To acquire, therefore, more information about the substances present in the various tissues of the seed of this species is of significant interest.

The aim of this research was the localization of macronutrients, such as lipids, proteins and carbohydrates in the different tissues/organs of the cocoa seed, by histochemical analysis and microscopic observations. The presence and localization of flavonoids were also investigated. Seeds were collected from a fresh fruit of cocoa and portions (2-3 mm of size) of the seed coat, endosperm, cotyledons and embryo were embedded in epoxy resin. In cyto-histological studies, semithin sections were stained with toluidine blue, while to localize macronutrients PAS staining and the osmium treatment were carried out.

Our studies confirmed that all portions of the mature seeds contribute to store macronutrients. In the teguments soluble polysaccharides were detected, in the endosperm the polysaccharides and lipids; polyphenols and polysaccharides were detected in the embryo axis and lastly polyphenols and polysaccharides in the cotyledons.

Keen C.L., Holt R.R., Oteiza P.I., Fraga C.G., and Schmitz H.H., 2005. Cocoa antioxidants and cardiovascular health. *American Journal of Clinical Nutrition* 81 (1): 298S-303S.

INDICE

CORRELATION BETWEEN SEXUAL REPRODUCTION IN *PHRAGMITES AUSTRALIS* AND DIE-BACK SYNDROME

L. REALE*, D. GIGANTE, F. FERRANTI, R. VENANZONI

Dipartimento di Biologia Applicata, Borgo XX Giugno 74, 06121 Perugia. *citolabo@unipg.it

The common reed *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. (syn. *P. communis* Trin.) is a member of *Poaceae* with a widespread distribution in both hemispheres, in different habitat types from river/lake shores, wetlands, coastlands and estuarine habitats, to ruderal, disturbed and even urban areas, hence it is considered a subcosmopolite species.

In the last decades, reeds are dying back at a fast rate in sizeable areas of Europe, with significant impacts on important wetland functions (biodiversity, stability of river and lake margins, water quality) and local economy. Similar symptoms have been detected even in central Italy.

Besides ecological, morphological or anatomical parameters, studies concerning some reproductive aspects might also be interesting in order to detect the health condition of reed-dominated ecosystems. In all the plant species, traits related to the flower biology, as the seed production and the seed viability, can be a good indicator of the health condition. In plants exhibiting both vegetative and sexual reproduction, the energy allocation can be shifted from one to the other strategy in response to environmental stress; it is well known that sexual reproduction decreases the vulnerability of a population to disturbances and biotic stresses by increasing the genetic variability.

On this ground, we took into account the reproductive features of a declining reed stand in central Italy, where the die-back syndrome was recently detected (Gigante *et al.*, 2011), with the aim both to extend knowledge on sexual reproduction in *P. australis* and to highlight links between sexual reproduction and die-back symptoms.

In this frame, cyto-histological analyses of inflorescences at different developmental stages were carried out in permanent plots where morphological investigations were also performed. Histochemical analyses were also carried out to verify pollen and seed viability.

An interesting link between decline symptoms and reproductive aspects was pointed out, showing that higher rates of viable seeds are recorded in the dying-back reed stands.

Gigante D., Venanzoni R., Zuccarello V., 2011. Reed die-back in southern Europe? A case study from Central Italy. *Comptes rendus Biologies*, 334 (4): 327-336.

INDICE

STORAGE, LOCALIZATION AND PHYSIOLOGICAL EFFECT OF METAL IN THE NEW NI HYPERACCUMULATOR *ALYSSOIDES UTRICULATA* (BRASSICACEAE)ENRICA ROCCOTIELLO^{1*}, LAURA CORNARA¹, CRISTINA BRANQUINHO², HELENA C. SERRANO², MAURO G. MARIOTTI¹¹Università degli Studi di Genova, DIP.TE.RIS. Polo Botanico Hanbury, C.so Dogali 1M, I-16136, Genova, Italy;²Universidade de Lisboa, Centro de Biologia Ambiental, Faculdade de Ciências, Campo Grande C2, Piso 5, 1749-016 Lisboa, Portugal; *Corresponding author: enrica.roccotiello@unige.it

Ultramafic soils, often known as “serpentine”, are widely distributed all over the world. These substrates are ecological islands with specialised habitats characterized by extreme soils and microclimatic conditions, and often host peculiar animal and plant communities, including many endemic *taxa*, the most notable of which are represented by the nickel hyperaccumulator plants.

The main goals of this study concerns: the identification of new Ni hyperaccumulating *taxa* from serpentinites and the elucidation of mechanisms involved in Ni accumulation in the selected *taxa*.

We performed a plant screening on ultramafic substrates, particularly in Liguria and Piedmont with the field test of dimethylglyoxime (DMG). Positive results were detected only in two Brassicaceae: *Thlaspi caerulescens* J. & C. Presl. and *Alyssoides utriculata* (L.) Medik., where the first is well-known as Ni-hyperaccumulator, while the second has never been recorded for the same attitude.

A. utriculata. is a perennial evergreen shrub distributed in the Northeastern Mediterranean area. The species grows on cliffs, debris, screes, and rocks of serpentine areas. In addition, the species shows a biomass higher than other wild Brassicaceae of the same tribe, such as the well-known Ni hyperaccumulator *Alyssum bertolonii*.

In order to understand the capacity of this plant to tolerate metals, in particular Ni, the aboveground and belowground biomass of 5 plants of *A. utriculata*, were collected from 8 serpentine sites, together with the rhizospheric soil (10-15 cm depth).

The results from the field showed that *A. utriculata* hyperaccumulated Ni more than 1000 $\mu\text{g g}^{-1}$ DW in leaves with a high Ni translocation factor ($\text{TF} \gg 1$). This was confirmed by greenhouse experiments with different Ni levels (0, 10, 100, 500 $\mu\text{g g}^{-1}$). Those controlled experiments showed high plant photosynthetic efficiency ($F_v/F_m \geq 0.8$) even in the higher Ni levels. However the performance index (PI) significantly decreased at 500 $\mu\text{g g}^{-1}$ of Ni concentration at the end of the treatment (PI = 0.5). Histochemical (DMG 0.1%) and SEM-EDX analyses highlighted the preferential storage of Ni within trichomes, suggesting these as a possible detoxification sites. Increasing Ni concentrations in soil did not significantly affect biomass levels.

To our knowledge this is the first time that this species is referred as Ni hyperaccumulator (Roccotiello, 2011). This plant is potentially important for the phytoremediation of soils contaminated with metals from anthropogenic sources in the Mediterranean habitat.

Roccotiello E., 2011. Caratterizzazione della flora italiana di substrati ultramafici: stato dell'arte e studi finalizzati all'individuazione di nuovi *taxa* iperaccumulatori. Tesi di Dottorato in Botanica Applicata all'Agricoltura e all'Ambiente. Università degli Studi di Genova, XXIII ciclo (2007/2010). Coordinatore M.G. Mariotti, responsabile scientifico: L. Cornara; pp.70.

INDICE

LA CONSERVAZIONE PREVENTIVA DELLE RACCOLTE MUSEALI: LA GALLERIA NAZIONALE DELL'UMBRIA

L. RUGA, T. BONOFILIO, F. ORLANDI, B. ROMANO, M. FORNACIARI

Dip. Biologia Applicata. Università degli Studi di Perugia. Borgo XX Giugno 74, 06121 Perugia, Italia. luimau@iol.it

La conservazione e la cura delle collezioni sono fondamentali per l'esistenza di un museo e, al tempo stesso, il presupposto della sua funzione sociale, in quanto istituto depositario di un patrimonio per conto della collettività e responsabile delle condizioni per la migliore fruizione pubblica dello stesso (AA.VV., 2007). Da lungo tempo, negli ambienti preposti alla conservazione e alla tutela del patrimonio artistico e culturale, si cerca di limitare gli interventi di restauro d'urgenza attraverso un costante e puntuale impegno di manutenzione e conservazione del manufatto artistico, che preservi le opere sia nella loro mera fisicità materiale che nella loro funzione di messaggio-documento storico. L'attenzione è sempre più rivolta alla prevenzione del rischio di degrado, che può essere strettamente connesso alle caratteristiche strutturali dei siti di conservazione, alle condizioni microclimatiche indoor, alla componente biologica aerodispersa negli ambienti in cui sono collocate le opere, allo stato dei manufatti e ad altri parametri legati alla loro fruizione (De Guichen, 1980; Brimblecombe, 1990; Fornaciari *et al.*, 2010). L'interesse dell'intervento conservativo si sposta dunque dal bene in sé all'ambiente fisico in cui esso è collocato (Lucchi, 2004). Lo scopo del presente lavoro è stato quello di monitorare e studiare le relazioni che intercorrono tra alcuni dei fattori che possono influire sul degrado dei Beni Culturali, al fine di elaborare preliminarmente un metodo di valutazione del rischio di deterioramento, e contribuire alla formulazione di interventi mirati alla conservazione e tutela delle opere artistiche in ambito museale. Lo studio è stato effettuato prendendo in esame gli ambienti museali della Galleria Nazionale dell'Umbria. Per poter individuare tempestivamente le condizioni di rischio per le collezioni, è stata verificata la qualità dell'aria indoor, dal punto di vista biologico, oltre che raccogliere informazioni riguardanti l'ambiente e la vita storica e conservativa del bene. In particolare, il monitoraggio ambientale è stato condotto attraverso il rilievo e l'analisi della componente fungina aerodispersa potenzialmente biodeteriogena e l'osservazione dei parametri microclimatici (temperatura ed umidità relativa). Dai primi risultati ottenuti è emersa una variabilità nella quantità di spore campionate mensilmente e la diversa concentrazione delle stesse in relazione alle sale monitorate all'interno della Galleria. Dal punto di vista qualitativo, sono stati identificati diversi generi fungini potenzialmente biodeteriogeni. Ulteriori ricerche sono in corso al fine di avere una più ampia conoscenza delle condizioni ambientali che potrebbero favorire l'attivazione delle alterazioni biologiche sui manufatti artistici di natura organica.

La possibilità di attuare con semplicità e programmare "a lungo termine" interventi di conservazione preventiva, permetterebbe di conseguire ulteriori benefici quali la razionalizzazione delle diverse fasi della gestione delle opere; la riduzione degli interventi di restauro sulle opere; il sostegno e la collaborazione con i restauratori, che potrebbero fruire con profitto delle informazioni scaturite dai monitoraggi programmati, per un approccio più completo ed efficace alla ricerca delle cause del degrado e, di conseguenza, delle strategie di restauro da adottare.

La ricerca è svolta con il contributo della Regione Umbria - POR UMBRIA FSE OB.2 - 2007-2013 Asse II "Occupabilità", Obiettivo specifico "E" - Asse IV "Capitale Umano", Obiettivo specifico "L".

AA.VV., 2007. Materiale per i musei. Gestione e cura delle collezioni. Regione Piemonte, Centro studi piemontesi, Torino: 41.

Brimblecombe P., 1990. "The composition of museum atmospheres". *Atmospheric Environment* 1: 1-8.

De Guichen G., 1980. "Climate in museum". ICCROM, 1980, Roma.

Fornaciari M., Ruga L., Bonofiglio T., Orlandi F., Romano B., 2010. The preventive conservation of cultural heritage in "indoor" environment: the monitoring of biological pollutants potentially biodeteriogens, IAQ2010 9th Indoor Air Quality Meeting: 57.

Lucchi E., 2004. Strategia di conservazione preventiva. *Nuova Museologia* 11: 23-25.

INDICE

DOMESTIC AND HANDICRAFT FOLK USES OF PLANTS IN THE AMALFI COAST (SOUTHERN ITALY)

V. SAVO*, G. CANEVA

*vsavo@uniroma3.it; caneva@uniroma3.it; Environmental Biology Dept., University Roma Tre, Viale Marconi 446, 00146 Rome, Italy

Ethnobotanical uses are decreasing in modern societies and this process is often due to technological instruments and tools that tend to replace traditional handicrafts. In the Amalfi Coast, many handicrafts are still produced, even if some are disappearing or probably completely disappeared.

Data on domestic and handicraft folk uses were collected through random semi-structured interviews between april 2007 and september 2009. interviews were carried out with people born or who have been living most of their life in the amalfi coast, after prior informed consent was obtained.

During the field work, 214 interviews were performed. personal data on the informants and on uses of local plants were recorded, plants cited by informants were collected and classified. Interviews were conducted following the ISE code of ethics (ISE, 2006). All plants cited by informants have been taken into account, even when only mentioned by a sole informant. Ethnobotanical uses of the Amalfi coast were compared to other similar uses in italian regions and mediterranean countries.

Plants used for handicraft are in total 43, with 115 different uses. In agriculture, due to the isolation of many orchards and vineyards, some practices are still present, as for example the cultivation of small trees of *Salix alba* L. at the edge of terraces and fields: its branches are still widely used to tie plants to stakes which are commonly of chestnut wood. *Castanea sativa* miller is indeed used both for pergolas in vineyards or citrus orchards and its branches are used as stakes for vegetables. Nowadays, some uses are obsolete: for the covering of orchards in the past were used mainly *Quercus ilex* L. branches, which are nowadays replaced by plastic black nets.

Some uses are widespread in other italian region: *Spartium junceum* L. is used to make brooms in Lucania, Marche, Trentino, Calabria (Guarrera, 2006) and in Sicily (Arcidiacono *et al.*, 2007) or the use of *Ruscus aculeatus* L. to make brooms as well. This plant is mentioned in Sardinia (Atzei, 2003), in Sicily (Arcidiacono *et al.*, 2007) and Lucania (Salerno *et al.*, 2005). On the other hand, a certain number of uses seems to be typical of the Amalfi coast: as for example the use of *Thymelaea tartonraira* (L.) All. subsp. *tartonraira* to make a particular broom to brush courtyards or the use of *Polystichum setiferum* (Forsskal) T. Moore ex Woynar for covering cover lemon orchards.

Recognition of the importance of non-wood forest products in developed countries has grown steadily in recent years (Novellino, 2007). Domestic and handicraft uses include different technological solution practiced with few tools and materials, which are disappearing, since new instruments are now easy to obtain from the market. However, this knowledge is worth to be protected as well, since it is part of a corpus of ideas and strategies and moreover, some traditional solutions and handicrafts are retained by local population more effective and practical than new commercial ones.

Some handicraft may be also reinvented and intended to the souvenir market sector: as for example the kitchen spoons or tools carved in *Acer opalus* Mill. subsp. *obtusatum* (Waldst. & Kit. ex Willd.) gams wood or baskets made by *Castanea sativa* bark and fibers or *Olea europaea* L. branches and root suckers.

Arcidiacono S., Napoli M., Oddo G. & Pavone P., 2007. Piante selvatiche d'uso popolare nei territori di Alcara li Fusi e Militello Rosmarino (Messina, N-E Sicilia). Quad. Bot. Ambientale, 18: 105-146.

Atzei A.D., 2003. Le piante nella tradizione popolare della Sardegna. C. Delfino, Sassari.

Guarrera P.M. 2006. Usi e Tradizioni della Flora italiana. Medicina popolare ed etnobotanica. Aracne Ed., Roma.

ISE, 2006. Code of Ethics. http://ise.arts.ubc.ca/global_coalition/ethics.php

Novellino D., 2007. *Ampelodesmos mauritanicus*. The role of *Ampelodesmos mauritanicus* and fiber plants in central Italy. Non-Wood news, 14: 24-25.

Salerno G., Guarrera P.M. & Caneva G., 2005. Agricultural, domestic and handicraft folk uses of plants in the Tyrrhenian sector of Basilicata (Italy). Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 1, 2.

INDICE

IL GIARDINO DEI SEMPLICI “BERNARDINO DA UCRIA” NEL CONTESTO DELLA BANCA VIVENTE DEL GERMOLASMA DEI NEBRODI (SICILIA)

R. SCHICCHI¹, A. FERRO², V. SPADARO¹, M. GERACI², D. CRISÀ², A. MIRABELLA¹, F.M. RAIMONDO¹

¹Dipartimento di Biologia Ambientale e Biodiversità, Università di Palermo, via Archirafi 38, 90123 Palermo, Italy;

²Consorzio Banca vivente del Germoplasma vegetale dei Nebrodi, Contrada Pirato, 98060 Ucria (Messina).

Nel 2003, con deliberazione del proprio Comitato Esecutivo, l'Ente Parco dei Nebrodi affidava ad alcuni degli autori, l'incarico per la progettazione esecutiva e la direzione dei lavori per la realizzazione della “Banca vivente del germoplasma”, oggetto di un apposito finanziamento nell'ambito della Misura 1.12 del P.O.R. Sicilia 2000-2006. Il progetto prevedeva il recupero ed il potenziamento di strutture esistenti nel Comune di Ucria (Messina), attraverso l'attivazione di una delle linee di intervento previste. Veniva previsto anche l'allestimento di collezioni di piante medicinali locali ai fini della conservazione del relativo germoplasma. Queste, nel corso dei lavori sono state oltremodo potenziate e integrate con elementi anche esotici, arricchendo il contenuto e le finalità iniziali della collezione e dando luogo a un vero e proprio “giardino dei semplici”. A seguito della definizione dei lavori d'impianto, il 24 luglio 2010, la “Banca vivente” veniva inaugurata e con essa anche il “Giardino dei semplici” che non poteva che richiamarsi alla figura dell'umile frate che in Sicilia aveva tanto contribuito allo studio dei “semplici”: Bernardino da Ucria (1739-1796). Nativo del piccolo centro dell'allora Valdemone, frate Bernardino, per le conoscenze botaniche acquisite, fu nominato “dimostratore delle piante”, prima nel piccolo Orto botanico della Regia Accademia degli Studi di Palermo e, dopo alcuni anni, nel nuovo Orto botanico della stessa Accademia, dal 1805 trasformata in Regia Università degli Studi. Di questo nuovo Orto, frate Bernardino fu certamente un artefice. Come semplicista del Vice Re del tempo, principe di Caramanico, egli non solo convince questi a finanziare il progetto ma cura l'impianto delle collezioni dando alle stesse l'ordinamento linneano, introducendo così nell'Orto – e quindi in Sicilia – sia il sistema di classificazione sessuale sia la nomenclatura binomia. Lo stesso anno redigeva il catalogo delle piante dell'Orto che, ingenuamente, darà alle stampe. Il suo *Hortus Regius Panhormitanus* fu, in Sicilia, il primo vero trattato dei “semplici” e la prima opera in cui viene ad essere usata la nomenclatura introdotta pochi decenni prima da Carlo Linneo (Raimondo, 1987).

L'area in cui sorge il Giardino, di proprietà del Comune di Ucria, estesa circa due ettari, è stata concessa in comodato d'uso gratuito all'Ente Parco dei Nebrodi mediante sottoscrizione di apposito contratto di convenzione per un periodo di 29 anni. Ad oggi, le collezioni sono costituite da varie specie di piante officinali. In particolare si ricordano: *Tanacetum vulgare* subsp. *siculum*, *Hypericum perforatum*, *Adiantum capillus-veneris*, *Ceterach officinarum*, *Dryopteris filix-foemina*, *Foeniculum vulgare* subsp. *vulgare*, *Marrubium vulgare*, *Calamintha nepeta*, *Origanum heracleoticum*, *O. vulgare*, *Verbascum tapsus*, *V. sinuatum*, *Polypodium interjectum*, *Helleborus bocconeii* subsp. *intermedius*, *Mentha viride*, *M. aquatica*, *M. pulegium*, *M. suaveolens*, *M. spicata*, *M. rotundifolia*, *M. piperita*, *Acanthus mollis*, *Achillea ligustica*, *Laurus nobilis*, *Artemisia arborescens*, *Arctium minus*, *Melissa officinalis*, *Rosmarinus officinalis*, *Ruta chalepensis*, *Thymus striatus*, *T. spinulosus* e *Verbena officinalis*. Figurano ancora specie di *Micromeria*, *Asparagus*, *Ruscus* e *Brassica*. Collezioni rappresentative sono anche quelle inerenti ai generi *Salvia* ed *Helleborus*, acquisite recentemente e costituite da specie e varietà sia spontanee che coltivate (native ed esotiche). Il giardino ha aderito alla Società Botanica Italiana, ha un suo direttore ed un piccolo staff di personale tecnico ed operaio. Viene finanziato dall'Ente Parco dei Nebrodi ed è gestito nell'ambito del Consorzio per la Banca vivente del Germoplasma dei Nebrodi, costituito dal citato Ente Parco, dal Dipartimento di Biologia ambientale e Biodiversità dell'Università di Palermo e dai Comuni di Ucria e di S. Fratello (Messina). Lo scorso mese di giugno è stato oggetto di una visita da parte dei partecipanti all'Escursione sociale della SBI organizzata in Sicilia.

Raimondo F.M., 1987. Botanica e Botanici nella Sicilia dell'800. In: Liotta G. (a cura di), Atti Convegno "I Naturalisti e la cultura scientifica siciliana nell'800" (Palermo):115-122.

Ucria (da) B., 1789. *Hortus Regius Panhormitanus*. Panormi.

INDICE

INTRODUCTION AND SPREAD OF THE EXOTIC INVASIVE SPECIES *OXALIS PES-CAPRAE* L. IN ITALY AND THE MEDITERRANEAN AREA OF EUROPE. AN ATTEMPT AT HISTORICAL RECONSTRUCTION.

M.A. SIGNORINI¹, E. DELLA GIOVAMPAOLA¹, L. ONGARO³, L. VIVONA¹, P. BRUSCHI¹, B. FOGGI²

¹Dipartimento Biotecnologie Agrarie - sez. Botanica ambientale e applicata, Università di Firenze, P.le Cascine 28, 50144 Firenze. msignorini@unifi.it; ²Dip. di Biologia evoluzionistica 'Leo Pardi', Università di Firenze, Via La Pira 4, 50121 Firenze; ³Istituto Agronomico per l'Oltremare, via Cocchi 4, 50131 Firenze.

Oxalis pes-caprae L., a perennial, herbaceous and bulbiferous species from the Cape Region of South Africa, was introduced in Europe about the second half of the 18th century and is now common (and often invasive) in different warm-climate areas around the world. We have tried to reconstruct the times and places of the introduction of this plant and the ways of its diffusion in Italy and Euro-Mediterranean area through the gathering and analysis of historical data about its presence as a cultivated or wild species. The sources of data were the following:

1. Bibliographic (sometimes web-based) resources:

- national and regional floras;
- lists (printed or handwritten) of species grown in botanical and private gardens;
- gardening books, commercial plant catalogues;
- works about vegetation or geobotany;
- scientific papers about this species and its systematics, diffusion, agricultural impact etc., including any kind of distributional data;

2. Specimens of *O. pes-caprae* from the most important European and Italian herbaria.

The collected data were organized into a database and then processed, obtaining a map of the presence of this species in Euro-Mediterranean area throughout the decades and an animated graphic showing the times and places of introduction and suggesting possible paths of distribution.

The evidence gathered shows clearly that the hypothesis of a single introduction of this species in Malta (reported also by Pignatti, 1982) can now be disproved with sufficient certainty. *O. pes-caprae* was repeatedly introduced in different times and places in the area considered in our study. Botanical and collectors' gardens probably played a significant (both voluntary and involuntary) role in the arrival and spread of this plant.

As an example, we discuss in detail some instances of Italian sites.

Pignatti S., 1982. Flora d'Italia, vol. 2: 3. Edagricole, Bologna.

INDICE

TERATOLOGIE OSSERVATE IN PIANTE SELVATICHE E COLTIVATE IN SICILIA

R.E. SPALLINO¹, R. GALES², M. TESSITORI¹

¹DISPA, Dipartimento di Scienze delle produzioni agrarie e alimentari, Sez. Fitopatologia e Genetica vegetale, Università di Catania, Via S. Sofia 100, 95123 Catania; ²Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche ed Ambientali, Sez. Biologia vegetale, Università di Catania, Via A. Longo 19, 95125 Catania.

In Italia, l'attenzione alle mostruosità o a fitopatie, oggetto di considerevoli contributi dell'insigne Penzig (1890-94, 1921-22), sembrava aver perso di importanza ma ha riacquisito da poco la dovuta considerazione. Recenti contributi hanno messo in luce la frequenza di teratologie a carico di diverse specie di piante sia spontanee che coltivate (Cristaudo *et al.*, 2010; Raimondo & Schicchi, 2010). La ricorrenza di tali manifestazioni ha indotto alcuni ricercatori a monitorarne la presenza e la relativa frequenza. Nell'opinione comune tali teratologie non sono sempre attribuite ad agenti biologici, ma a cause legate alle trasformazioni ambientali indotte dall'uomo; in parte le due cause possono essere correlate.

Presso il Dipartimento di Scienze botaniche dell'Università di Palermo, infatti, dopo un primo avvio di osservazioni (Ottonello & Raimondo, 1984) sono stati ripresi in maniera organica, e con prospettive di continuità, il monitoraggio e la pubblicazione, sotto forma di scheda, dei casi osservati soprattutto in Sicilia (Raimondo *et al.*, 2007; Raimondo & Schicchi, 2010), mentre presso la Sezione di Fitopatologia e Genetica vegetale dell'Università di Catania, si è sviluppata una linea di ricerca sperimentale i cui risultati sono tuttora in fase di svolgimento.

In questo ulteriore contributo, destinato ad implementare la specifica Collana di schede documentarie dei "Quaderni di Botanica ambientale ed Applicata", vengono presentate alcune teratologie in buona parte inedite per la flora sia nativa che esotica della Sicilia. Di seguito vengono riportati i taxa interessati con le corrispondenti stazioni di reperimento e i rispettivi sintomi espressi.

Taxa	Località di reperimento	Sintomo
<i>Rumex bucephalophorus</i> L. subsp. <i>bucephalophorus</i> [Polygonaceae]	Trecastagni (CT)	fasciazione e accorciamento internodi
<i>Linaria heterophylla</i> Desf. [Scrophulariaceae]	Trecastagni (CT)	fasciazione
<i>Fedia cornucopiae</i> (L.) Gaertner [Valerianeaceae]	Ispica (RG)	accorciamento internodi e virescenza
<i>Echium vulgare</i> L. [Boraginaceae]	Trecastagni (CT)	fasciazione
<i>Bellardia trixago</i> (L.) All. [Scrophulariaceae]	Viagrande (CT)	fasciazione
<i>Genista aetnensis</i> (Raf. Ex Biv.) DC. [Fabaceae]	Viagrande e Nicolosi (CT)	fasciazione
<i>Chenopodium album</i> L. [Amaranthaceae]	Palermo	fasciazione
<i>Linaria purpurea</i> (L.) Mill. [Scrophulariaceae]	Trecastagni (CT)	fasciazione
<i>Euphorbia characias</i> L. [Euphorbiaceae]	Trecastagni (CT)	fasciazione
<i>Brassica rapa</i> L. [Brassicaceae]	Catania	fasciazione
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Miller [Cactaceae]	Catania e Alcamo (TP)	modificazione cladodi e proliferazione frutto
<i>Brassica oleracea</i> L. cv. [Brassicaceae]	Catania	fasciazione
<i>Echium plantagineum</i> L. [Boraginaceae]	Gorghetti Tondi (TP)	fasciazione

Cristaudo A., Galesi R., Spallino R.E., Tessitori M., 2010. Schede 12-26. In: Raimondo & Schicchi, Quad. Bot. Amb. Appl., 21(2010): 294-308.

Ottonello D., Raimondo F.M., 1984. Contributi alla teratologia vegetale. I. Forme teratologiche osservate in alcuni costituenti della flora spontanea della Sicilia. Naturalista Sicil. S. 4, 8(3-4): 67-92.

Penzig O., 1890-1894. Pflanzen-Teratologie, I-II. Genua.

Penzig O., 1921-22. Pflanzen-Teratologie, I-III. Berlin.

Raimondo F.M., Rossitto M., Spadaro V., 2007. Piante e loro anomalie vegetative: schede documentarie. Riassunti 102° Congresso Società Botanica Italiana: 179.

Raimondo F.M. & Schicchi R., 2010. Piante e loro anomalie vegetative: schede documentarie 1-26. Quad. Bot. Amb. Appl., 21(2010): 281-308.

INDICE

ASSOCIAZIONE DI FITOPLASMI A TERATOLOGIE/SINTOMATOLOGIE IN ALCUNE SUCCULENTE

R.E. SPALLINO, C. OLIVERI, M. TESSITORI

DISPA, Dipartimento di Scienze delle produzioni agrarie e alimentari, Sez. Fitopatologia e Genetica vegetale, Università di Catania, Via S. Sofia 100, 95123 Catania.

Gli studi su cladodi modificati di *Opuntia ficus-indica* (Tessitori *et al.*, 2006) in collezione presso il DISPA, hanno messo in luce l'associazione dei fitoplasmi – procarioti privi di parete cellulare – quali agenti eziologici.

Sono state effettuate indagini su alcune succulente descritte come varietà/forme mostruose o crestate, mostranti modificazioni/sintomi che potrebbero essere soltanto il risultato di infezioni da fitoplasmi, allo scopo di accertare la reale presenza di questi agenti patogeni.

Tra le cactacee, sono state prese in esame *Austocylindropuntia exaltata* (A. Berger) Backeb. forma mostruosa, *Opuntia cilindrica* (Lam.) DC. forma mostruosa; *Opuntia subulata* Engelm. forma mostruosa ed *Opuntia ficus-indica* L. con proliferazione di cladodi e mancanza di fiori, frutti e produzione di spine.

Lo studio è stato effettuato mediante analisi molecolare per il rilevamento e caratterizzazione di fitoplasmi. Il DNA totale è stato estratto dai tessuti floematici delle piante “sintomatiche” con il metodo di Cai *et al.* (2001) e utilizzato nella reazione di PCR diretta con la coppia di primer (P1/P7) (Schneider *et al.*, 1995) che amplifica una sequenza del gene rRNA 16S dei fitoplasmi. I prodotti di amplificazione ottenuti con la PCR diretta sono stati diluiti alla concentrazione finale di 1:40 con acqua deionizzata sterile in modo da essere impiegati come templati nell'amplificazione indiretta (nested-PCR) con la coppia di primer R16F2/R2 (Lee *et al.*, 1993). Tutti i materiali, ad esclusione di *O. cilindrica* forma mostruosa, sono risultati positivi a fitoplasmi. Gli ampliconi ottenuti sono stati clonati in *Escherichia coli* utilizzando il kit pGEM[®]-T Easy Vector System (Promega Corp., Madison, WI). Per verificare la presenza dell'inserito della taglia attesa all'interno del plasmide, è stata effettuata una digestione enzimatica con l'enzima di restrizione *EcoRI* e successiva visualizzazione su gel di agarosio al 1 %. Il DNA plasmidico, contenente l'inserito bersaglio, è stato quantificato e sequenziato tramite metodo enzimatico (Sanger *et al.* 1997) presso il Servizio BMR Genomics che utilizza sequenziatori ABI 3730XL e ABI 3100.

Dall'analisi BLAST è stato possibile verificare una elevata omologia di sequenza con *Faba bean phyllody Phytoplasma* (99%) (Accession No. HQ589188.1). Pertanto lo studio effettuato supporta l'ipotesi dell'azione dei fitoplasmi nel determinismo delle malformazioni definite tassonomicamente almeno nelle specie studiate.

Cai H., Li F., Kong B., Chen H., 2001. Wei Sheng Wu Xue Bao, 41: 693-698.

Lee I.M., Hammond R.W., Davis R.E., Gundersen D.E., 1993. Phytopathology, 83: 834-42.

Sanger F., Nicklen S., Coulson A.R., 1997. Proc. Natl. Acad. Sci U S A., 74, 5463-5467.

Schneider E., Seemüller E., Smart C.D., Kirkpatrick B.C., 1995. In: Razin S., Tully J.G. (eds.) Mycoplasma, 1: 369-380. Academic Press, San Diego.

Tessitori M., Masenga V., Marzachi C., 2006. First report of a phytoplasma associated with abnormal proliferation of cladodes in cactus pear (*Opuntia ficus-indica*) in Italy. Plant Pathology, 55, 292.

INDICE

A LIFE+ PROJECT (DEMETRA) FOR EVALUATING THE IMPACTS OF TRANSGENIC CROPS ON NATURAL ENVIRONMENTS

TOMASELLI V.¹, PAFFETTI D.², TRAVAGLINI D.², CHELAZZI L.³, BIRICOLTI S.⁴, BOSCALERI F.⁵, BOTTALICO F.², BUONAMICI A.⁶, CIMÒ F.³, COLOMBINI I.³, FASANO G.⁷, FIORENTINI S.², MASTROIANNI O.⁸, MATERASSI A.⁷, PERFETTI A.⁸, RUSSU R.⁵, VETTORI C.⁶

¹Plant Genetics Institute, CNR, Via Amendola 165/A, 70126 Bari, Italy; ²Department of Agricultural and Forest Economics, Engineering, Sciences and Technologies, University of Florence, Via San Bonaventura 13, 50145 Firenze; ³Institute of Ecosystem Study, CNR, UOS FI, Via Madonna del Piano 10, 50019 Sesto Fiorentino (FI); ⁴Department of Agronomy and Land Management, University of Florence, piazzale delle Cascine 22, Firenze; ⁵DG Competitiveness of regional system and development of competencies, Regional Government of Tuscany, Via di Novoli 26, 50127, Firenze; ⁶Plant Genetics Institute, CNR, UOS FI, Via Madonna del Piano 10, 50019 Sesto Fiorentino (FI); ⁷Institute for Biometeorology, CNR, UOS SS, Via Traversa la Crucca 3, Località Balduca, 07100 Li Punti, Sassari; ⁸Migliarino, San Rossore, Massaciuccoli Regional Park, Località Cascine Vecchie, 56122, Pisa.

The project LIFE+ DEMETRA (DEvelopment of a quick Monitoring index as a tool to assess Environmental impacts of TRANsgenic crops) arises from the need to analyze standardised numerical data within an informative system in supporting Genetically Modified Organisms (GMOs) monitoring. In particular, the project is aimed to the creation of a Quick Monitoring Index (QMI) to rapidly assess the potential risk generated by a selected range of transgenic crops in well determined ecosystems. The study area is the San Rossore - Migliarino - Massaciuccoli Regional Park, characterized mainly by wetlands, lowland forests, natural poplar groves and pine forests. For carrying out the experimental field activities, four test areas have been selected within the boundaries of the Regional Park, also taking into account their proximity to cropped (or potentially cropped) surfaces in which Genetically Modified (GM) crops could be used. Different environments have been selected: a) fields adjacent to natural mixed forests; b) abandoned fields; c) wet meadows; d) natural poplar groves. Some marked varieties (GMO free have been used, due both to Italian low restriction and to the sensitive environments selected) have been dislocated in arable surfaces closed to the selected test areas. Some native plants able to hybridize with the selected crops have been genotyped with nuclear molecular markers to evaluate possible hybridization. Analyses are carried out to assess a) local ecosystem biodiversity in relation to the target crops species; b) the interactions among the three levels in trophic chains; c) definition of potential relationships between transgene-environment-plant-animal-food chain in the study plots; d) individuation of species sensitive to GM crops; and e) definition of diversity indexes to monitor biodiversity changes related to crops which could potentially be converted in transgenics. The monitoring of the plant biodiversity in the four test sites should proceed for progressive levels of investigation. In order to better define species density and composition, some sampling plots have been chosen within each of the four selected sites. For evaluating plant biodiversity we used the standardised multi-scale approach proposed by Dengler (2009). For each of the study areas we applied the scheme of Dengler, placing a variable number of permanent plots, based on the extension of the area. The plots are used for both floristic census and for the analysis of plant communities. The floristic census has been carried out with periodical inspection and phenological data have been recorded, for each plant species in each plot. In order to define possible variations of distribution and/or density of plant species, their relative abundance within their environments are evaluated. To do this, an analysis of the plant communities within plot boundaries has been assessed, according to the Braun Blanquet (1964) approach. At present, a list of wild plant species have been selected, to evaluate possible hybridization with crop species.

INDICE

B7 - BRIOLOGIA

RICERCHE BRIOLOGICHE IN UMBRIA

S. POPONESSI¹, R. VENANZONI¹, M. ALEFFI²

¹Dipartimento di Biologia applicata, Sez. Biologia Vegetale e Geobotanica, Università di Perugia ; ²Scuola di Scienze Ambientali, Laboratorio di Briologia, Università di Camerino.

La regione Umbria è stata, nel corso degli anni, oggetto di sporadici, ma interessanti studi riguardanti la flora briofitica, in particolare da parte della Prof.ssa Carmela Cortini Pedrotti e dei suoi collaboratori. Dall'analisi dei dati raccolti e pubblicati in passato emerge l'estremo interesse che questo territorio presenta sotto il profilo briologico, per le sue caratteristiche naturali ed ecologiche. Per questo motivo è stato recentemente avviato un programma di ricerca riguardante l'intero territorio regionale, volto ad ampliare le conoscenze di questa importante divisione sistematica. I rilievi hanno prioritariamente interessato alcuni territori di maggiore interesse naturalistico (quali i SIC Bosco di Collestrada, Boschi acidofili di Ferretto e Cascata delle Marmore, inserita quest'ultima anche nel Parco fluviale del Nera) fino ad alcune aree più antropizzate quali parchi e giardini (il parco del Frontone e l'Orto Medievale di Perugia, quest'ultimo situato all'interno dell'antico complesso Benedettino di San Pietro).

Nel corso dei campionamenti sono stati raccolti circa 300 esemplari ed identificati 92 *taxa*, tra cui 16 nuove specie per la flora briologica umbra e 5 conferme.

I nuovi report, 2 epatiche e 14 muschi, si riferiscono ai seguenti *taxa*: *Plagiochila porelloides* (Torrey ex Nees) Lindenb., *Riccia canaliculata* Hoffm., *Anomodon attenuatus* (Hedw.) Huebener, *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid., *Campylopus pilifer* Brid., *Cinclidotus aquaticus* (Hedw.) Bruch & Schimp., *Ephemerum recurvifolium* (Dicks.) Boulay, *Eurhynchium angustirete* (Broth.) T.J.Kop., *Fissidens osmundoides* Hedw., *Philonotis fontana* (Hedw.) Brid., *Plagiomnium cuspidatum* (Hedw.) T.J.Kop., *Plagiomnium ellipticum* (Brid.) T.J.Kop., *Rhynchostegium murale* (Hedw.) Schimp., *Tortella humilis* (Hedw.) Jenn., *Tortella inflexa* (Bruch) Broth., *Tortula canescens* Mont. Le conferme, invece, riguardano *Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi, *Amblystegium subtile* (Hedw.) Schimp., *Hygrohypnum luridum* (Hedw.) Jenn., *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme* Brid., *Pseudoleskea incurvata* (Hedw.) Loeske.

I campioni raccolti sono depositati presso l'erbario BPERU e informatizzati in accordo con il progetto erbario briologico italiano www.anarchive.it (Venanzoni R., Panfili E., Aleffi M., Bonini I., Carimini L., Chiarucci A., Donnini D., Lastrucci L., Geri F., Lucarini D., Perini C., Tacchi R., 2010. Proposte per una banca dati nazionale di dati botanici. In: 105° Congresso SBI. Milano: 149- 149, 25-28 agosto 2010. Milano).

Particolarmente interessanti sono state le specie ritrovate in ambienti umidi quali la Cascata delle Marmore e le pozze effimere di ambienti dal substrato e dall'ecologia molto particolari, come i terreni ferrettizzati prospicienti il Lago Trasimeno del SIC boschi acidofili di Ferretto. Ritrovamenti interessanti sono stati anche quelli presso l'Orto Botanico di Perugia. In generale, tuttavia, si può affermare che da questi primi risultati il territorio umbro presenta una ricca biodiversità briologica. Nuove ricerche saranno finalizzate ad una migliore e più completa conoscenza sotto il profilo briologico del territorio umbro.

INDICE

INDAGINI BRIOFLORISTICHE SULLE ALTE MONTAGNE DELLA GRECIA CENTRO-MERIDIONALE

M. PRIVITERA, M. PUGLISI, A. TAMBURINO

Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali - sez. Biologia vegetale, Università di Catania, Via A. Longo 19, 95125 Catania. puglisi@dipbot.unict.it

Nell'ambito delle indagini sulla diversità briofitica delle montagne mediterranee è stato avviato uno studio sulla brioflora orofila delle montagne della Grecia centro-meridionale. Questo studio affianca un'ampia e approfondita ricerca sulla flora e vegetazione fanerogamica della Grecia continentale e insulare, che ha consentito il rinvenimento di un gran numero di endemismi e di specie rare e relitte. L'isolamento geografico di queste aree ha favorito, infatti, i processi di speciazione, con la formazione di numerosi endemismi, molti dei quali rappresentano delle vicarianze geografiche; si tratta per lo più di specie tipiche di ambienti altomontani appartenenti ai generi *Astragalus*, *Nepeta*, *Anthemis*, *Asperula*, ecc. (Musarella *et al.*, 2005; Brullo *et al.*, 2008, 2009). La stessa considerazione è poco applicabile alle briofite, i cui processi di speciazione risultano, invece, limitati dal loro peculiare ciclo biologico e dalla loro antica origine ed esplosione evolutiva.

Le raccolte briofloristiche sono state effettuate nelle aree cacuminali delle montagne dell'Attica (M. Giona, M. Parnasso), dell'Eubea (M. Dirphis), del Peloponneso (M. Klokos, M. Panachaico, M. Chelmas, M. Menalon). I rilievi sono stati effettuati a quote comprese tra 1500 m e 2100 m slm, in massima parte su rocce e in fessure rocciose che ospitano una ricca e lussureggiante vegetazione briofitica. Dal punto di vista geologico, le aree indagate sono caratterizzate da calcari e dolomie del Mesozoico e più raramente da rocce carbonatiche del Miocene. Il bioclima delle aree cacuminali di questi rilievi è ascrivibile al Mediterraneo pluvistagionale oceanico, con termotipi supra e oromediterraneo (Brullo *et al.*, 2008).

Le indagini briofloristiche sinora condotte, anche se non complete ed esaustive, hanno messo in evidenza un ricco contingente di briofite tipiche di substrati rocciosi basici, che rispecchiano le caratteristiche ambientali dei micrositi di rinvenimento. Si tratta in gran parte di specie di pertinenza dei generi *Distichium*, *Ditrichum*, *Encalypta*, *Didymodon*, *Schistidium*, *Grimmia*, *Syntrichia*, *Tortella*, *Tortula*, *Ctenidium*, *Homalothecium*. Tra le specie maggiormente diffuse negli habitat sinora indagati si citano *Distichium capillaceum* (Hedw.) Bruch & Schimp., *Ditrichum flexicaule* (Schwägr.) Hampe, *Encalypta streptocarpa* Hedw., *E. vulgaris* Hedw., *Didymodon insulanus* (De Not.) M.O.Hill, *D. rigidulus* Hedw., *Schistidium robustum* (Nees & Hornsch.) H.H.Blom, *S. atrofusum* (Schimp.) Limpr., *Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm., *Syntrichia montana* Nees, *Tortella tortuosa* (Hedw.) Limpr., *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt., *Homalothecium sericeum* (Hedw.) Schimp., ecc. Particolare interesse riveste il contingente di specie appartenenti alle categorie corologiche Artico-montana, Boreo-Artico montana e Boreale-montana; queste, lontane dal loro centro di diffusione, trovano rifugio sulle alte montagne dove si riscontrano condizioni idonee per la loro sopravvivenza. È quanto emerso anche in altre indagini su montagne mediterranee dell'Italia meridionale e della Sicilia (Privitera & Puglisi, 1997, 2002; Puglisi, 2009).

Brullo S., Giusso del Galdo G., Musarella C. M. 2008. Considerazioni fitogeografiche sugli endemismi orofili delle formazioni pulvinari del Peloponneso. Atti 103° Congresso Società Botanica Italiana: 247.

Brullo S., Giusso del Galdo G., Musarella C. M. 2009. Phytogeographical remarks on the cushion-like orophilous communities from Sterea Ellas and Peloponnesos. Proceedings 45° International Congress of SISV & FIP: 56.

Musarella C.M., Brullo S., Giusso del Galdo G. 2005. Ricerche geobotaniche sulla vegetazione arbustiva pulvinare orofila delle montagne della Grecia centro-meridionale ed insulare. *Informatore Botanico Italiano* 37 (1, parte A): 518-519.

Privitera M., Puglisi M. 1997. Noteworthy orophilous mosses from Mount Etna (Sicily). *Bocconea*, 5 (2): 905-911.

Privitera M., Puglisi M. 2002. Some interesting records for the Italian moss flora. *Cryptogamie, Bryologie* 23 (2): 171-179.

Puglisi M. 2009. New interesting records to the moss flora of Sicily (Italy). *Cryptogamie, Bryologie* 30 (3): 395-398.

INDICE

NOTE FLORISTICHE ED ECOLOGICHE SULLE BRIOFITE DELL'AREA COSTIERA DEL PARCO NAZIONALE DEL CILENTO E VALLO DI DIANO

A. TAMBURINO¹, A. ZIMBONE¹, A. ESPOSITO², M. PUGLISI¹, M. PRIVITERA¹

¹Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali - sez. Biologia vegetale, Università di Catania, Via A. Longo 19, 95125 Catania. mprivite@unict.it; ²Dipartimento di Scienze della Vita, Seconda Università di Napoli, Via Vivaldi 43, 81100 Caserta

Nel corso di realizzazione di un progetto di ricerca sulla diversità vegetazionale briofitica dell'area costiera del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano, finanziato dall'Ente Parco, abbiamo avuto l'opportunità di rilevare una ricca componente briofitica con elementi di pregio, alcuni dei quali nuovi reperti per il Parco o per la Regione Campania o ancora elementi di interesse naturalistico e biogeografico in ambito nazionale. Questi nuovi reperti contribuiscono, nell'ottica di un percorso mirato verso una ormai indispensabile educazione ambientale, ad incrementare il già alto valore del Parco, il secondo in estensione fra i Parchi italiani, già inserito nelle Riserve MAB dell'Unesco e recentemente inserito nella rete europea dei "Geoparchi". L'analisi briofloristica, affrontata mediante l'applicazione di indici ecologici, indici biologici, analisi chimiche su bioaccumulatori, ha evidenziato un ecosistema costiero con un buon grado di naturalità, individuando un disturbo antropico strettamente limitato ai centri urbani o ad aree periurbane molto circoscritte, in cui l'azione dell'uomo ha gravato più o meno pesantemente.

Le aree di indagine hanno riguardato le località di Trentova, Punta Tresino, Piano della Corte, S. Maria di Castellabate, Piano Cupo, Punta Licosa, Palinuro, Punta degli Infreschi, dove è stata minuziosamente rilevata la florula dei differenti tipi di habitat: scarpate, affioramenti rocciosi, suolo nudo ed esposto, suolo coperto, muri, pareti, cortecce. La maggiore biodiversità è stata riscontrata a Palinuro, dove sono state censiti 45 *taxa* nell'area del "Faro" e 39 nel Porto; seguono Punta degli Infreschi con 54 *taxa* individuati, Punta Licosa con 33 *taxa*, Trentova con 28 ed infine M. Tresino, Piano della Corte, S. Maria di Castellabate con poco più di 10 *taxa*. Si tratta di una florula a carattere tipicamente mediterraneo, con un rapporto Epatiche/Muschi molto basso ed un'elevata rappresentanza di acrocarpi con biotipo "short turf". Altissima è la percentuale delle *Pottiaceae*, cui seguono a distanza le *Bryaceae* e, le *Brachytheciaceae*; significativa, anche qualitativamente, è la presenza delle *Fissidentaceae*, fra le quali diversi *taxa* sono nuovi reperti regionali. Molto rappresentata è la flora terricola e terri-sassicola, poco la flora epilitica; un cenno particolare merita infine la flora epifitica, per lo più limitata ai grossi tronchi di ulivi, ma inusualmente abbastanza rigogliosa per una fascia costiera ricadente nella regione mediterranea. Tra le epifite strette citiamo *Fabronia pusilla*, *Syntrichia laevipila*, *S. papillosa*, *Zygodon rupestris*, *Orthotrichum* sp. pl., *Frullania dilatata*. Altrettanto significative sono le entità tipiche di litorali, come *Gongylanthus ericetorum*, *Tortella flavovirens*, *Aloina* sp. pl. Per la componente di significato fitogeografico emersa dalla presente indagine si evidenziano due conferme e 12 nuovi record per la regione Campania.

Nonostante il Parco sia stato oggetto in precedenza di indagini briologiche, per le quali sono note oltre 180 specie (Cortini Pedrotti *et al.*, 1993; Esposito A., 2008; Brunialti *et al.*, 2010), a cui sono da aggiungere i dati emersi da questa indagine, ancora rimangono molte aree inesplorate che ci si auspica possano essere studiate in quanto il territorio, per la sua varietà di ambienti e storia, sicuramente potrà riservare la scoperta di molte altre emergenze floristiche.

Cortini Pedrotti C., Aleffi M., Esposito A. 1993. Contributo alla Flora Briologica del Massiccio del Monte Cervati. *Informatore Botanico Italiano*, 25 (2/3): 157-168.

Esposito A. 2008 - Report finale progetto "Definizione di una check-list delle Briofite del Parco Nazionale Del Cilento e Vallo Di Diano" - Ente Parco del Cilento e Vallo di Diano.

Brunialti G., Frati L., Aleffi M., Marignani M., Rosati L., Burrascano S., Ravera S. 2010. Lichens and bryophytes as indicators of old-growth features in Mediterranean forests. *Plant Biosystems* 144 (1): 221-233.

INDICE

C1 – CONSERVAZIONE DELLA NATURA

THE INTERNATIONAL CACTI TRADE: AN INVESTIGATION OF THE WORLDWIDE WEB

C. AUGUGLIARO & M. SAJEVA*

Dipartimento di Biologia Ambientale e Biodiversità, Università degli studi di Palermo, Via Archirafi 38, 90123
Palermo. *sajeva@unipa.it

The CITES convention aims to regulate the international trade in endangered fauna and flora species to ensure their sustainable use. CITES addresses this issue by monitoring international trade by a systems of import and export permits (Smith *et al.* 2011; Sajeve & Carimi, 2007).

The system of permits works for most international transactions but in recent times trade on the Web brought up a considerable increment and many commercial transactions regarding CITES specimens are not included in the monitoring.

This research aimed to investigate the Web trade of CITES Appendix I species. The Web survey was conducted between July and December 2010. As a case study www.ebay.com was used as the main source of data. From the eBay Website it was possible to obtain data on offers, prices, sales, and market flows. The total number of sales for each genus of Appendix I Cacti was recorded and the percentage of plants sold for each genus over the total sales was calculated. Both buyers' and sellers' countries of origin were recorded.

During the survey, a total of 668 plants and 699 packages of seeds were sold. Among the 17 genera included in Appendix I, three genera predominated the market: *Ariocarpus* (333 plants and 275 packages of seeds); *Astrophytum* (123 plants and 245 packages of seeds), *Turbinicarpus* (95 plants and 38 packages of seeds). All plants were artificially propagated except two pre-convention specimens of *Ariocarpus*, while no indication of the origin of seeds was reported. The highest number of exports was recorded among the European Union, Thailand and United States.

Not all the transactions were complying with CITES regulations. In fact, many sellers did not supply CITES permits and refused responsibility if the plants were confiscated at custom because of lack of CITES documents.

The present survey clearly indicates that the current trade on the Web plays a relevant role in CITES listed species, and it confirms the necessity to regulate the Web transactions to further implement the CITES Convention.

Acknowledgments: Financial support of Ministero dell'Ambiente to Maurizio Sajeve, European Regional Representative, CITES Plants Committee.

Sajeve M., Carimi F., McGough N., 2007. The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES) and its Role in Conservation of Cacti and Other Succulent Plants. *Functional Ecosystems and Communities* 1:80-85.

Smith M.J., Benítez-Díaz H., Clemente-Muñoz M.A., Donaldson J., Hutton J.M., McGough H.N., Medellín R.A., Morgan D.H.W., O'Críodain C., Oldfield T.E.E., Schippmann U., Williams R.J., 2011. Assessing the impacts of international trade on CITES-listed species: Current practices and opportunities for scientific research. *Biological Conservation* 144:82-91.

INDICE

CISTUS LAURIFOLIUS L.: CARATTERIZZAZIONE MORFOLOGICA E MOLECOLARE DELLA POPOLAZIONE DI SANTA BRIGIDA (PONTASSIEVE; FI) AI FINI DELLA SUA CONSERVAZIONE

*B. BARLOZZINI¹, P. GROSSONI¹, P. BRUSCHI¹, F. SEBASTIANI²

¹Università di Firenze. Dipartimento di Biotecnologie agrarie. barby.ba@hotmail.com; ²CNR-IGV. Sesto Fiorentino

La popolazione di *Cistus laurifolius* L. di Santa Brigida (Pontassieve, Toscana) riveste una particolare importanza per la comprensione della corologia di questa specie in quanto, come unica popolazione italiana, rappresenta il sito di congiunzione fra il versante occidentale (dal Marocco alla Francia meridionale) e quello orientale (Grecia e, soprattutto, Anatolia settentrionale) dell'areale. Distrutta nel 1816 la stazione del Monte Venda (Colli Euganei), quella di Santa Brigida rimane la sola relativa alla flora italiana (Rizzotto, 1979); il paesaggio forestale del territorio di Santa Brigida è essenzialmente formato da boschi cedui a dominanza di castagno o misti di cerro e roverella; dove il substrato roccioso (arenarie) diviene superficiale o addirittura affiorante la componente arborea lascia il posto ad arbusteti a scope, ginestra dei carbonai e cisto femmina (più sporadicamente si associano rosa canina, rovo tomentoso e ginestra odorosa): è in questo ambiente, luminoso, asciutto e caratterizzato da suoli subacidi, decalcificati ed oligotrofici, che il cisto laurino riesce a vegetare anche molto bene quando non soggetto a concorrenza. Specie pioniera, eliofila, xerofila e con un buon controllo nel recupero dell'azoto (Moro *et al.*, 1996), in questi arbusteti il cisto laurino riesce a trovare condizioni idonee per moltiplicarsi e mantenersi anche relativamente numerosi; però la limitata ampiezza di questi ambienti e il forte grado di antropizzazione non ne permettono una ulteriore diffusione spontanea. Attualmente la stazione è inclusa in un SIC (cod. IT5140009, SIR m. 43) ed è stata censita come fitocenosi di importanza regionale (Repertorio Naturalistico Toscano, <http://web.rete.toscana.it/renato>). Inoltre il Comune di Pontassieve ha istituito un'Area Protetta di Interesse Locale (ANPIL "Poggio Ripaghera, Santa Brigida, Valle dell'Inferno") che comprende il SIC e territori limitrofi. Tuttavia la popolazione rimane sempre a rischio sia per la modesta superficie occupata sia per la volontaria od involontaria pressione antropica (il lembo più vicino all'abitato è ormai quasi completamente privo di esemplari).

Ai fini di definire misure specifiche per la conservazione di questa popolazione sono in corso ricerche sull'ambiente vegetazionale e, soprattutto, sulla caratterizzazione delle piante presenti nelle quattro sottopopolazioni principali attraverso un'analisi della variabilità morfologica e molecolare sia all'interno della popolazione sia comparando i dati con quelli di altre provenienze sia del settore orientale sia di quello occidentale. Le indagini morfologiche sono state svolte mediante il software WinFOLIA mentre le ricerche genetiche, ancora in corso, impiegano microsattelliti nucleari come marcatori molecolari per la loro elevata variabilità intraspecifica che permette di evidenziare non solo differenze fra individui diversi ma anche flussi genici e eventuali fenomeni di introgressione o di ibridazione tra specie (a questo proposito, oltre alle forme ibride note, Guzmán e Vargas, 2005, ritengono che la prevalente autoincompatibilità abbia favorito non solo l'ibridazione interspecifica ma anche eventi intergenerici all'interno delle *Cistaceae*).

La Regione Toscana ha indicato il cisto laurino come arbusto di interesse ornamentale però, secondo diversi autori turchi, gli estratti di questo cisto mostrano proprietà immunostimolanti e antitumorali. Abbiamo quindi iniziato alcune ricerche per valutare i metaboliti sia per una completa caratterizzazione della popolazione sia per analizzare il loro possibile impiego a fini fitoterapici.

Ricerca eseguita grazie ad un contributo del Comune di Pontassieve.

Guzmán B., Vargas P., 2005 – Systematics, character evolution, and biogeography of *Cistus* trnL—trnF, and matK sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 37: 644-660.

Moro M.J., Domingo F., Escarré A., 1996 – Organic matter and nitrogen cycles in a pine afforested catchment with a shrub layer of *Adenocarpus decorticans* and *Cistus laurifolius* in South-eastern Spain. *Annals of Botany*, 78: 675-685.

Rizzotto M., 1979 - Ricerche tassonomiche e corologiche sulle *Cistaceae*. 1. Il genere *Cistus* in Italia. *Webbia*, 33(2): 343-378.

INDICE

RISULTATI PRELIMINARI SULLO STATO DI CONSERVAZIONE DI *LINARIA FLAVA* (POIR.) DESF. SUBSP. *SARDOA* (SOMMIER) A. TERRACC. (SCROPHULARIACEAE) E NUOVI DATI DISTRIBUTIVI PER LA SARDEGNA

E. BOCCHIERI¹, G. DE MARTIS², G. IIRITI^{1*}

¹Università di Cagliari, Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Macro Sezione Botanica e Orto Botanico lucaiirti@tiscali.it; ²Parco Naturale Regionale Molentargius-Saline, Via La Palma snc, 09126 Cagliari

Linaria flava (Poir.) Desf. subsp. *sardoa* (Sommier) A. Terracc. è una *Scrophulariaceae* psammofila annuale, eliofila e xerofila, che vegeta preferibilmente nelle dune stabilizzate della fascia più interna del cordone sabbioso litoraneo. Si tratta di un endemismo sardo-corso di interesse internazionale, inserita nell'Allegato II della Direttiva Habitat 92/43/CEE e nelle liste rosse delle specie in pericolo di estinzione. Caratterizza il *Malcomio-Linaretum sardoae* Bartolo *et al.* 1989 che rientra nell'habitat non prioritario "Dune con prati dei *Malcolmietalia* (2230)" presente lungo i litorali sabbiosi in buon stato di conservazione (Bartolo *et al.* 1992). Segnalata in Sardegna inizialmente per i settori settentrionale (Arrigoni, 1980) e centro meridionale (Arrigoni, 1980; Bartolo *et al.*, 1992), è stata rinvenuta anche per altre località dell'isola, nei settori sud occidentale (Bacchetta, 2006) e sud orientale (Iiriti, 2006; Bocchieri & Iiriti, 2007).

Recentemente il *taxon* è stato ritrovato nella Sardegna meridionale, all'interno del Parco Naturale Regionale Molentargius-Saline (De Martis, 2008; De Martis & Mulas, 2008) e in varie località della Sardegna settentrionale comprese tra Porto Conte e Capo Coda Cavallo (Filigheddu *et al.*, 2010; Farris *in verbis*). Rispetto ai primi dati distributivi, limitati a 6 stazioni (Pignatti *et al.*, 2001), allo stato attuale *Linaria flava* subsp. *sardoa* risulta presente in numerose altre località costiere dell'isola, in particolare lungo il settore settentrionale e quello orientale compreso tra il Lido di Orrì (Tortolì, Sardegna centro orientale) e il Parco Naturale Regionale Molentargius-Saline (Quartu S. Elena, Sardegna meridionale).

Spesso le popolazioni di *Linaria flava* subsp. *sardoa* risultano localizzate in zone costiere soggette a forte pressione antropica dovuta alle molteplici attività turistiche che interessano i sistemi psammofili. Emblematico risulta il caso del Molentargius all'interno del quale l'unica popolazione è costituita da circa 200 individui relegati su una superficie di poco più di 1000 m² che durante la stagione estiva è soggetta a forte pressione antropica. Altre criticità legate alla conservazione di tale entità sono la diffusione di specie aliene, la frammentazione dell'habitat dovuto all'impiego di mezzi meccanici sugli arenili e al traffico veicolare.

Arrigoni P.V., 1980 - Le piante endemiche della Sardegna: 61-68. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 19: 217-254.

Bacchetta G., 2006 - Flora vascolare del Sulcis (Sardegna Sud-Occidentale). Guineana 12: 1-350.

Bartolo G., Brullo S., De Marco G., Dinelli A., Signorello A., 1992 - Studio fitosociologico sulla vegetazione psammofila della Sardegna meridionale. Coll. Phytosoc., 19: 251-273.

Bocchieri E., Iiriti G., 2007 - Nuovi dati sulla presenza di habitat e specie vegetali di interesse comunitario in alcuni Siti d'Importanza Comunitaria del Sarrabus-Gerrei (Sardegna sud orientale). Fitosociologia, 44(2) suppl.1: 207- 211.

De Martis G., 2008 - Parco Naturale Regionale Molentargius-Saline. Flora: stato attuale e confronto con le situazioni preesistenti. Tesi Dottorato, Università di Cagliari.

De Martis G. & Mulas B., 2008 - La flora del Parco Naturale Regionale Molentargius-Saline: stato attuale e confronto con le situazioni preesistenti. Rend. Sem. Fac. Sc. Cagliari, 78(2): 1-123.

Filigheddu R., Farris E., Pisanu S., Navone A., 2010 - Analisi geobotaniche nell'Area Marina Protetta di Tavolara Punta Coda Cavallo (Sardegna NE) a supporto della gestione della biodiversità. XIX Congresso del Gruppo per l'Ecologia di Base "G. Gadio" - Olbia, 21-23 maggio 2010: 66.

Iiriti G., 2006. Flora e paesaggio vegetale del Sarrabus-Gerrei (Sardegna sud orientale). Tesi di Dottorato in Botanica Ambientale ed Applicata (XIX ciclo). Dipartimento di Scienze Botaniche, Cagliari.

Pignatti S., Menegoni P., Giacanelli V., 2001 - Liste rosse e blu della flora italiana. ANPA, Roma.

INDICE

ANALYSIS OF PLANT INVASIONS IN SAND DUNES OF THE VENETIAN COASTAL LINE (NE ITALY)

G. BUFFA, L. PIZZO, M. VILLANI

DAIS - Cà Foscari University, Campo della Celestia 2737/b, 30122 Venezia, Italy. buffag@unive.it .

In the last decades the high biodiversity and originality of North-Adriatic coastal vegetation has been seriously threatened by the increasing pressure of beach and yachting tourism: all those coastal ecosystems that were considered very close to natural conditions until middle XX Century are nowadays affected by rapid habitat fragmentation and invaded by alien species. Being one of the main elements of ecosystem alteration and trivialization, biological invasions are universally recognized as one of the biggest threats to biodiversity, functionality and economic value of ecosystems.

Extending from Karst (Trieste) to Conero Promontory (Ancona), N-Adriatic coasts represents the longest sandy coastal line in Italy. The high degree of its phytocoenotic originality is widely recognized as a result both of the present physical characters and of the past climatic events, which determined wide floristic movements in Northern Italy that greatly enriched the floristic richness of this area, helping to define plant communities and systems not found elsewhere (Buffa *et al.*, 2007; Gamper *et al.*, 2008, Sburlino *et al.*, 2008). According to a hierarchical landscape classification approach (Blasi *et al.*, 2000), coastal landscape is set up by three systems, showing a structural gradient ranging from the pioneer annual communities on the beach to the woods in sheltered zones.

The research followed two directions: 1. identification of coastal plant communities more susceptible to penetration of alien species, designing a sample of pairwise plots located within the main plant communities of foredunes (1th system) and greydunes (2nd system – edaphoxerophilous series); 2. analysis of those functional traits, deeply connected to the life strategies of sand dunes species, that could provide a high success and a tendency towards invasivity to native and alien species, focusing the study on 17 of the most common entities of Venetian coastal line.

Pairwise comparison of species composition, Shannon index (H), Pielou's index (J) and biological/corological spectra for disturbed and undisturbed plots were calculated for each plant communities. Human disturbance deeply influences the horizontal structure and ecological functions in white and grey dunes habitats, while plant communities of shifting dunes, because of the extreme natural stressors, mainly suffer alteration in floristic composition.

The Correspondence Analysis of the matrix 17 species x 7 traits pointed out that lifespan, clonality and pollen vector are the most important characters, while the leaf traits studied seem not to be key traits for the invasivity attitude of a certain entity.

Deciding which characters are relevant and measurable for a given species is the biggest challenge in applying functional traits and a detailed analysis on individual traits is still needed to evaluate the functional role of species, both invasive and non-invasive, in coastal ecosystems.

As the most invasive species do not establish alien communities on sandy dunes, once human disturbance will have been drastically reduced through sustainable management programmes, a strong decrease of their local populations is expected on the long term.

Buffa G., Filesi L., Gamper U. & Sburlino G., 2007. Qualità e grado di conservazione del paesaggio vegetale del litorale sabbioso del Veneto (Italia settentrionale). *Fitosociologia* 44 (1):49-58.

Gamper U., Filesi L., Buffa G. & Sburlino G., 2008. Diversità fitocenotica delle dune costiere nord-adriatiche 1 – Le comunità fanerofitiche. *Fitosociologia* 45 (1): 3-21

Sburlino G., Buffa G., Filesi L. & Gamper U., 2008. Phytocoenotic originality of the N-Adriatic coastal sand dunes (Northern Italy) in the European context: The *Stipa veneta*-rich communities. *Plant Biosystems* 142(3): 533-539.

Blasi C., Carranza ML., Fronzoni R. & Rosati L., 2000. Ecosystem classification and mapping: A proposal for Italian landscapes. *Appl. Veg. Sci.* 3: 233–24.

INDICE

QUALE APPROCCIO METODOLOGICO ADOTTARE PER LA VALUTAZIONE DELLO STATUS DI MINACCIA DI UNA POPOLAZIONE PERIFERICA ISOLATA? IL CASO DI *DROSERA INTERMEDIA* (DROSERACEAE) IN TOSCANA

A. CARTA, F. VANNUCCHI, L. PERUZZI

Dipartimento di Biologia, Orto Botanico, Università di Pisa, via Luca Ghini 5, I-56125, Pisa. acarta@biologia.unipi.it

Drosera intermedia Hayne, pianta insettivora, caratteristica dei substrati acidi delle sfagnete europee, è considerata Vulnerabile di estinzione in Italia (Scoppola & Spampinato, 2005), dove risulta relegata alla catena Alpina, se si esclude l'unico popolamento accertato della penisola italiana, presso San Lorenzo a Vaccoli (Lucca; Sito di Importanza Comunitaria del Monte Pisano - SIC IT5120019). Questo popolamento risulta uno dei più meridionali dell'areale della specie e pertanto riveste un estremo interesse conservazionistico a livello europeo (Direttiva "Habitat" 92/43/CEE) e regionale (L.R. 56/2000), anche tenendo conto anche le sfagnete, habitat elettivo di questa specie, sono estremamente rare ed in via di scomparsa in tutta Italia (Tomei *et al.*, 1985).

L'estremo isolamento dall'areale principale caratterizza il popolamento toscano come una *Peripheral and Isolated Plant Population* (PIPP; Abeli *et al.*, 2010), cioè come una unità biologica indipendente, meritevole di tutela a livello globale. Il popolamento si estende su superficie ridotta (EOO = 200 m², cartografati su GIS mediante GPS) ed è costituito da 83 individui suddivisi in 5 nuclei che risiedono in corrispondenza di un impluvio (AOO = 12,5 m²). Per la caratterizzazione della vegetazione le aree da rilevare sono state delimitate ricercando la stretta micro-omogeneità fisionomica-stazionale (Géhu, 1988); inoltre abbiamo ipotizzato una indipendenza biologica e temporale della vegetazione a *Drosera intermedia* che pertanto è stata trattata come sinusia erbacea della fitocenosi a dominanza di *Alnus glutinosa* ed *Osmunda regalis*. L'indipendenza delle microcomunità con *D. intermedia* rispetto agli strati arbustivo e arboreo è confermata (1) sul piano microclimatico tenuto conto della significativa differenza nell'andamento delle T medie mensili a livello del suolo e sopra gli 80 cm (Tomei *et al.*, 1984) e (2) sul piano floristico dato che le specie più frequenti e caratterizzanti la sinusia sono: *Juncus bulbosus*, *Sphagnum* sp. e *Drosera rotundifolia*, assenti nelle aree immediatamente circostanti le aree rilevate. Osservazioni compiute nella scorsa stagione di fioritura suggeriscono un comportamento cleistogamo, a conferma di quanto noto in letteratura per la specie (De Ridder & Dhont, 1987). I frutti contengono mediamente 69.5(±17.6) semi; sono in corso esperimenti sulla loro germinazione (Baskin *et al.*, 2001).

Il popolamento è inserito in un contesto fortemente depauperato e relittuale. Pertanto tenuto conto che sono stati osservati solo 6 individui fioriti, è necessario verificare se i fattori fisico-stazionali incidono negativamente sulla fioritura, germinazione e sopravvivenza delle plantule e se al contrario la cleistogamia garantisce la persistenza della popolazione (De Ridder & Dhont, 1987). Come indicato in Abeli *et al.* (2010) è opportuno proseguire le ricerche demografiche al fine di applicare correttamente i criteri IUCN e predisporre un piano di gestione per assicurare la sopravvivenza del popolamento in uno stato di conservazione soddisfacente.

- Abeli T., Gentili R., Rossi G., Bedini G., Foggi B., 2009. Can the IUCN criteria be effectively applied to peripheral isolated plant populations?, *Biodiversity and Conservation* 18(14): 3877-3890.
- Baskin C., Milberg P., Andersson L., Baskin J., 2001. Seed dormancy - breaking and germination requirements of *Drosera anglica*, an insectivorous species of the Northern Hemisphere. *Acta Oecologica* 22: 1-8.
- De Ridder F., Dhont A.A., 1987. Dynamics of long-leaved sundew *Drosera intermedia* populations at two extremes of a hydrological gradient. *Holarctic Ecology* 10: 299-307.
- Géhu J.M., 1988. L'analyse symphytosociologique de l'espace. *Coll. Phytosoc.* 17: 11-46.
- Scoppola A., Spampinato G. (Eds.) 2005. Atlante delle specie a rischio di estinzione. CD Rom in allegato al volume Stato delle conoscenze floristiche d'Italia. Società Botanica Italiana.
- Tomei P.E., Rapetti F., Ficini G., 1985. Indagini sulle zone umide della Toscana. XX. Le sfagnete di San Lorenzo a Vaccoli nel Monte Pisano (Toscana nord-occidentale) Aspetti microclimatici. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Pisa Mem., Ser. B*, 91 (1984): 221-232.

INDICE

HABITAT E SPECIE ESOTICHE INVASIVE IN SARDEGNA

LUISA CARTA¹

¹ Dipartimento di Scienze Botaniche, Ecologiche e Geologiche, lucarta@uniss.it - Università degli Studi di Sassari
Via Piandanna, 4 - 07100 – Sassari

La Carta della Natura della Sardegna alla Scala 1: 50.000, è uno strumento di conoscenza del territorio, nei suoi principali lineamenti ambientali, ha come punto di riferimento l'identificazione e la cartografia degli habitat e di una serie di elementi di carattere botanico e costituisce una fonte primaria di dati utili per le finalità più varie nel campo della pianificazione ambientale. (Camarda *et al*, 2010).



Fig. 1. Dune grigie invase dal *Carpobrotus acinaciformis*

La descrizione degli habitat è stata corredata dall'indicazione dei principali caratteri ecologici e delle specie dominanti e/o caratterizzanti, inserita l'indicazione degli habitat prioritari secondo la Direttiva Habitat 43/92 e con riferimento al sistema CORINE-Biotopes, gli ecosistemi e le aree naturali, le formazioni climaciche, i loci classici, le piante monumentali. Inoltre, è comune oramai il fatto di dover affrontare i problemi causati da specie esotiche introdotte. Diversi sono gli autori (Traveset *et al*, 2008) che si occupano dell'invasione in aree naturali protette e parchi, dove i problemi causati dalle specie invasive emergono sempre più. Da tempo il Dipartimento di Scienze Botaniche, Ecologiche e Geologiche ha avviato lo studio sulla distribuzione delle specie vegetali invasive in Sardegna. Tale lavoro prevede l'analisi della relazione tra presenza/assenza e abbondanza di una specie esotica/invasiva e tipi di habitat (oltre eventualmente alla quota, distanza da strade, distanza da centri abitati, distanza dalla costa etc.).

L'indagine preliminare indica che gli habitat più "antropizzati" dovrebbero avere un valore maggiore di presenza di specie esotiche. Allo stesso modo si ipotizza che ci siano più specie esotiche alle quote più basse ed in prossimità della costa. E' quindi verosimile che la distribuzione delle specie esotiche possa dare indicazioni sul degrado o grado di conservazione di un habitat.

EUROPEAN COMMISSION, 1991. CORINE Biotopes manual, habitats of the European Community. A method to identify and describe consistently sites of major importance for nature conservation. EUR 12587/3. Office for Official publications of the European Communities. Luxembourg.

EUROPEAN COMMUNITIES, 1992. Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, (Direttiva Habitat). GUCE n.206 del 22 luglio 1992.

Carta della Natura della Sardegna, 2010 Camarda I., Carta L., Brunu A. Regione Autonoma della Sardegna, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Servizio Carta della Natura

Traveset, A., Brundu, G., Carta, L., Mprezetou, I., Lambdon, P., Manca, M., Médail, F., Moragues, E., Rodríguez-Pérez, J., Siamantziouras, A.-K.D., Suehs, C.M., Troumbis, A.Y., Vilà, M., Hulme, P.E. 2008. Consistent performance of invasive plant species within and among islands of the Mediterranean basin. *Biological Invasions*, 10(6): 847-858.

INDICE

A STRATEGY FOR THE IDENTIFICATION AND ISOLATION OF GENETIC VARIATION WITHIN LANDRACE POPULATIONS

P. D'ANDREA¹, G.S. SCIPPA¹, M. AMBROSE²

¹Università degli Studi del Molise, Dipartimento S.T.A.T., c.da Fonte Lappone, 86090 Pesche IS, scippa@unimol.it;

²John Innes Centre, Department of Crop Genetics, Research Park Colney Lane, Norwich, NR4 7UH UK, mike.ambrose@bbsrc.ac.uk

In a series of visits to the gardens of some farmers in the municipalities of Capracotta, Conca Casale and Castelverrino, small villages in the province of Isernia in Molise, Italy, we located landraces of lentil (*Lens culinaris* M). From interviews with local farmers, each one regarded their lentils as being the best. The most highly regarded were small seeded which were considered as being of better quality. Their management and assessments are based on the whole populations. To date there has been no objective strategy for dissecting the heterogeneity of these landrace populations into component subpopulations to address questions relating to quantifying the genetic variation represented within them. The landraces collected in Molise have been characterized within a collaboration between the John Innes Centre in Norwich (UK), and Banca del Germoplasma del Molise. Using the three lentil landrace populations of Molise as an exemplar, we have developed a methodology for the selection and characterization of the different subpopulations that make up the landraces themselves and have begun the process of more detailed description and characterization of their component variation based on the known literature and observations of the material grown under standard glasshouse conditions (free of pests and diseases) and clarify aspects of agronomical difference among and between the subpopulations. The methodological approach is essentially based on observations starting with variation in seeds characters known to be of high heritability before sowing, sowing in a controlled environment, observation and selection of single plants in a controlled environment, harvesting of the seed of the first generation and comparison to the characteristics of that class. Further subpopulations may be identified based on plants and growth characteristics eg. growth habit, flowering time and flower color and shape. Growth was broken down into component traits and descriptor stated developed. From initial results there were clear differences between the three populations examined lentils.

For example, flowering, maturing of the pods and seeds was earlier in the subpopulations of landrace from Capracotta, followed by those of Conca Casale and finally those from Castelverrino. The average size of the population is preserved for generations and is quite distinct among the three landraces. It appears that the lentil Castelverrino is larger than that of Capracotta and Conca Casale. The latter turns out to be the smallest in size and weight and the average delay in flowering. Other information relating to other important traits are still under analysis. Significant variation was also recorded between subpopulations within the three landrace populations. The development of single plant selections from these subpopulations allows for more detailed genetic studies into some of this underlying variation which might allow further studies as to how the underlying heterogeneity/heterozygosity possibly helps to buffer the crop at a population level as well as revealing possible selection for extreme phenotypic variation and adaptation to particular area where the landraces are maintained.

INDICE

GESTIONE DELLA RETE IDROLOGICA E CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ VEGETALE IN UN TERRITORIO DI BONIFICA (BONIFICA BURANA, EMILIA ORIENTALE)

DANIELE DALLAI¹, FABRIZIO BULDRINI¹, LUCIA CONTE², CARLO FERRARI², ELENA FANTI³, ELEONORA FORNASIERO³, FRANCESCO TONELLI³, CARLA ZAMPIGHI³, CLAUDIO NEGRINI³

¹ Dip. di Biologia – Orto Botanico, Università di Modena e Reggio Emilia, v.le Caduti in Guerra 127, 41121 Modena; ² Dip. di Biologia Evoluzionistica Sperimentale, Università di Bologna, via Imerio 42, 40126 Bologna; ³ Consorzio della Bonifica Burana. C.so Vittorio Emanuele II 107, 41121 Modena

Lo sviluppo agricolo e industriale della pianura emiliana ha significato la scomparsa di ampie aree palustri e forestali, portando a un paesaggio composto di pochi lembi superstiti a maggior naturalità in una matrice altamente antropizzata. Molte piante ad ampia distribuzione, un tempo comuni, sono oggi scomparse o confinate in piccole zone isolate, o in aree di rifugio originate dalla stessa attività umana, come i canali di bonifica che, sottoposti a regolare manutenzione, svolgono un ruolo notevole per la conservazione biologica.

Il Consorzio della Bonifica Burana, ricadente nel bacino idrografico del fiume Panaro, gestisce una rete di canali estesa per 2500 km, su una superficie di 2425,36 km², di cui 2/3 in pianura, ove cura la difesa idraulica e la distribuzione della risorsa idrica. Per individuare metodi di gestione di questi canali in grado di assicurarne prioritariamente l'efficienza ma anche la tutela delle specie che ivi si rifugiano (Dallai *et al.*, 2006; Del Prete *et al.*, 2006), è in corso una collaborazione tra gli Enti coinvolti in questo contributo con i seguenti obiettivi: a) individuazione delle specie da tutelare e caratterizzazione ambientale dei siti; b) elaborazione di proposte di gestione in grado di contemperare le esigenze idrauliche con la conservazione biologica; c) organizzazione d'iniziative pubbliche sui temi inerenti. In un territorio a bassa naturalità come la pianura emiliana, a fronte di alcune centinaia di specie vegetali a rischio di estinzione, il progetto rappresenta un'occasione per valorizzare gli aspetti di naturalità della rete idrologica consortile e la sua funzione di collegamento di nodi ecologici attualmente presenti. Data l'estensione del territorio da indagare, è stato prodotto un atlante fotografico con brevi schede di campo da compilarli a cura degli addetti consortili, che sarà disponibile in rete per promuovere la partecipazione del pubblico all'iniziativa.

Presso l'Orto Botanico di Modena, si affrontano da anni problemi di tutela di alcune specie particolarmente minacciate, ascritte alle Liste Rosse regionali e nazionali o comunque incluse in liste d'attenzione locali. Su alcune, come *Marsilea quadrifolia*, *Viola pumila*, *V. elatior*, *Senecio paludosus*, *Trapa natans*, sono stati svolti (o sono in corso) censimenti delle popolazioni, e in alcuni casi caratterizzazione ecologica dei siti, prove di germinazione e coltivazione *ex situ*, interventi di rafforzamento. Particolarmente interessanti nel territorio padano sono le specie in condizioni di marginalità di areale come *V. pumila* (Del Prete *et al.*, 2006; Dallai *et al.*, 2008; Dallai *et al.*, 2009; Buldrini *et al.*, 2010), *V. elatior* e *S. paludosus*, di cui è prioritario stabilire la variabilità genetica delle popolazioni locali e le esigenze ecologiche.

Il progetto intende affermare la necessità di promuovere azioni condivise per la conservazione biologica fra Istituzioni scientifiche ed Enti di gestione del territorio.

- Dallai D., Fanti E., Tonelli F., Del Prete C., 2006 – Un progetto sperimentale per la conservazione della flora idroigrofila in canali di bonifica della Zona di Bassa Pianura Sinistra Panaro (Modena, Mantova e Ferrara) Atti 101° Congr. SBI: 169.
- Del Prete C., Dallai D., Sgarbi E., Maffettone L., 2006 – The University Botanic Garden of Modena: strategies in plant conservation and habitat management. In Gafta D. & Akeroyd J. (Eds.) “*Nature Conservation. Concepts and Practice*”. Springer: 369 – 379.
- Dallai D., Sgarbi E., Grimaudo M., 2008 - Esperienze di conservazione *in situ/ex situ* di *Senecio paludosus* L. nelle Valli di Novellara e Reggiolo (Reggio Emilia) condotte dall'Orto Botanico di Modena. Atti 103° Congr. SBI: 297.
- Dallai D., Buldrini F., Simoncelli A., Accordi S. (2009) – Problemi di tutela di *Trapa natans* L. nella Riserva Naturale delle Valli del Mincio (MN). Atti 104° Congr. SBI: 170.
- Buldrini F., Dallai D., Conte L., Del Prete C., Ferrari C. (2010) – The Italian populations of *Viola pumila* Chaix – Their ecological and genetic characterization for an integrated conservation strategy. *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie*, 40: 139.

INDICE

ANALISI DELLA DISTRIBUZIONE DEGLI HABITAT COSTIERI ITALIANI DI INTERESSE COMUNITARIO ALL'INTERNO DEI SIC

S. ERCOLE¹, S. DEL VECCHIO², I. PRISCO², R. SANTORO², T. JUCKER², M. CARBONI², F. MOSCATELLI², A. ACOSTA^{2*}

¹Dip. Difesa della Natura, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Via Curtatone 3, 00185 Roma - stefania.ercole@isprambiente.it; ²Dip. Biologia Ambientale, Università degli Studi Roma TRE, Viale Marconi 446, 00146 Roma - acosta@uniroma3.it

L'Italia presenta una linea di costa di oltre 7500 km che comprende sia coste alte rocciose, sia coste basse sabbiose. In questi ambiti sono presenti numerosi habitat di interesse comunitario da tutelare ai sensi della Direttiva 92/43/CEE, anche nota come Direttiva Habitat. Tali habitat rappresentano ambienti molto rilevanti dal punto di vista ecologico, ma nello stesso tempo sono ecosistemi tra i più vulnerabili e più seriamente minacciati. Il fenomeno del degrado e della perdita degli ecosistemi costieri, soprattutto lungo i litorali sabbiosi, interessa tutti i Paesi costieri dell'Unione Europea e in particolar modo quelli mediterranei, tra cui l'Italia.

In questo contesto è stata condotta una ricognizione riguardante le conoscenze sulla distribuzione nazionale degli habitat litoranei di allegato I della Direttiva 92/43/CEE. Sono stati individuati più di 30 habitat costieri terrestri riconosciuti per Italia (Biondi *et al.*, 2009), comprendenti habitat di coste basse sabbiose, habitat di coste rocciose, habitat di lagune costiere e di foci fluviali. La gran parte di questi habitat è ampiamente distribuita sui litorali italiani, mentre taluni sono molto localizzati; tra questi in particolare sono compresi alcuni habitat endemici delle isole maggiori (5410, 5420, 5430) e gli habitat esclusivi di settori ristretti dell'alto Adriatico (1320, 2130*, 2160). Una volta individuati gli habitat di interesse e raggruppati in categorie sulla base dell'omogeneità morfogenetica e litomorfologica, è stata realizzata un'analisi della loro distribuzione nazionale all'interno dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC). Nell'ambito della Rete Natura 2000 italiana sono stati individuati i SIC che si sviluppano in territori costieri, quindi sono state raccolte ed elaborate le informazioni disponibili sulla presenza, in questi SIC, degli habitat costieri precedentemente individuati. I dati distributivi sono stati organizzati in formato elettronico, elaborando infine carte di distribuzione a scala nazionale su reticolato chilometrico.

Dal lavoro è emerso che relativamente agli habitat di allegato I della Direttiva, attualmente gli unici dati distributivi nazionali omogenei a cui è possibile attingere, sono ancora quelli relativi ai Formulare Standard dei SIC. Si segnala tuttavia che sono state realizzati numerosi studi e cartografie relative a territori limitati, più o meno estesi, e che molte Regioni si sono attivate per verificare e aggiornare i dati e per predisporre adeguate cartografie.

Da ciò emerge, quindi, l'importanza della ricerca e del monitoraggio come strumenti per la conservazione. Infatti anche nell'ambito degli obblighi dell'Italia per l'attuazione della Direttiva Habitat, il monitoraggio dello stato e della distribuzione degli habitat è un'azione prioritaria, anche in vista della prossima rendicontazione che l'Italia presenterà in attuazione art. 17 della Direttiva. L'ultimo Rapporto Nazionale, relativo al periodo 2001-2006, rilevava infatti che le conoscenze erano lacunose e non uniformi per il territorio nazionale (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2008). Lo stato delle conoscenze deve quindi sicuramente essere implementato e gli studi pianificati in un'ottica nazionale, anche in considerazione del fatto che, ai sensi della Direttiva, il monitoraggio deve riguardare la conservazione di habitat e specie sia all'interno dei siti Natura 2000, sia al fuori di essi.

Biondi E., Blasi C., Burrascano S., Casavecchia S., Copiz R., Del Vico E., Galdenzi D., Gigante D., Lasen C., Spampinato G., Venanzoni R., Zivkovic L., 2009. Manuale italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE. MATTM-DPN, SBI. (<http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>).

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2008. Attuazione della Direttiva Habitat e stato di conservazione di habitat e specie in Italia. 2° Rapporto Nazionale. Palombi Editori.

INDICE

CONSERVAZIONE EX SITU IN SEED BANK DI TAXA DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO DEL PARCO NAZIONALE DEL GARGANO (PUGLIA)

L. FORTE^{1,2*}, F. CARRUGGIO², F. MANTINO², S. ANIFANTIS², R.P. WAGENSOMMER², A. DETOMASO², F. CURIONE², G. SICOLI², E.V. PERRINO², G. SIGNORILE², F. TROVÈ², V. CAVALLARO^{1,2}

¹Dpt. di Biologia, Università degli Studi di Bari "Aldo Moro", Via Orabona 4, 70126 Bari. forte@botanica.uniba.it

²Museo Orto Botanico dell'Università degli Studi di Bari "Aldo Moro", Via Orabona 4, 70126 Bari.

Il territorio del Parco Nazionale del Gargano è caratterizzato da una ricca Flora vascolare (Fenaroli, 1966-1974; Licht, 2008) con numerosi *taxa* endemici o comunque di importanza fitogeografica, rari e minacciati di estinzione. Nell'area garganica è presente più del 40% delle entità a rischio di estinzione in Puglia (cfr. Fiorentino & Russo, 2002), elemento che rende importante l'attuazione di misure di conservazione, sia *in situ* che *ex situ*. Quest'ultima, nello specifico, è fortemente raccomandata, almeno per le entità a maggior rischio di estinzione (UN-CBD, 2002; AA.VV., 2002). Per questi motivi, grazie alla collaborazione tra il Parco Nazionale del Gargano e la Banca del Germoplasma del Museo Orto Botanico dell'Università di Bari (BG-MOBB), sono state svolte attività di ricerca ai fini della conservazione *ex situ* in BG-MOBB di alcuni *taxa* di notevole rilevanza conservazionistica del territorio del Gargano e delle Isole Tremiti.

Per i *taxa* a semi ortodossi considerati per l'azione di conservazione, sono state individuate, quando possibile, almeno 2 stazioni idonee alla raccolta secondo criteri scientifici (Brown & Marshall, 1995; Royal Botanic Gardens KEW, 2005) e poste il più distante possibile tra loro sia in senso geografico che ecologico. Il materiale di propagazione gamica raccolto è stato sottoposto a pulizia e selezione e le accessioni di semi caratterizzate in laboratorio (ISTA, 2006). La deidratazione dei semi è stata condotta in condizioni controllate (T = 15 °C e U.R. = 15%) ed il monitoraggio del processo è stato effettuato con *awmetro* e, in alcuni casi, anche con metodo gravimetrico. La conservazione a lungo termine a -20 °C è stata effettuata previo confezionamento delle accessioni in *vials* di vetro con *gel* di silice virante, a loro volta poste in contenitori di vetro chiusi ermeticamente e contenenti altro *gel* di silice. Per tutte le accessioni, sono stati effettuati *test* di germinazione in condizioni controllate a differenti temperature costanti (T = 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 e 24 °C), quando necessario preceduti da pretrattamenti, al fine di studiare l'ecologia della germinazione dei semi. Sono state effettuate, inoltre, anche prove di coltivazione *ex situ* al fine di mettere a punto le migliori tecniche di propagazione per eventuali traslocazioni *in situ*.

Le attività di ricerca svolte hanno consentito la conservazione *ex situ* in BG-MOBB di 28 *taxa* del Parco Nazionale del Gargano, con un totale di 44 accessioni. Di questi *taxa*, 23 sono inclusi nelle *Red List* (Conti *et al.*, 1997), come ad esempio *Althenia filiformis* Petit subsp. *filiformis*, *Aubrieta columnae* Guss. subsp. *italica* (Boiss.) Mattf., *Aurinia leucadea* (Guss.) K. Koch subsp. *scopulorum* (Ginzb.) Plazibat, *Campanula garganica* Ten. subsp. *garganica*, *Centaurea diomedea* Gasp. (endemica delle Isole Tremiti), *Daphne sericea* Vahl, *Micromeria fruticosa* (L.) Druce, e 5 rientrano tra le entità rare, endemiche o di importanza fitogeografica, come *Iris bicapitata* Colas., esclusiva del Gargano.

- AA.VV., 2002. Saving the plants of Europe. European plant conservation strategy. Planta Europa. Consiglio d'Europa.
- Brown A.H.D. & Marshall D.R., 1995. A basic sampling strategy: theory and practice. In: Guarino L., Ramanatha Rao V., Reid R. Collecting Plant Genetic Diversity, Technical Guidelines. CAB International, Wallingford: 75-91.
- Conti F., Manzi A. & Pedrotti F., 1997. Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia. WWF-Italia, S.B.I., Camerino.
- Fenaroli L., 1966-1974. Florae Garganicae Prodromus. Pars prima. Webbia, 21 (2): 839-944 (1966); Pars altera. Webbia, 24 (2): 435-578 (1970); Pars tertia. Webbia, 28 (1): 323-410 (1973); Pars quarta. Webbia, 29 (1): 123-301 (1974).
- Fiorentino M. & Russo G., 2002. Piante rare e minacciate del Parco Nazionale del Gargano. Grenzi Editore, Foggia.
- ISTA, 2006. International rules for seed testing. Edition 2006. The International Seed Testing Association (ISTA), Bassersdorf, CH-Switzerland.
- Licht W., 2008. Bestimmungsschlüssel zur Flora des Gargano (Süd-Italien). Aachen: Shaker-Verlag.
- Royal Botanic Gardens KEW, 2005. A field manual for seed collectors. Wakehurst Place, UK.
- UN-CBD, 2002. Global Strategy for Plant Conservation. The Secretariat of the Convention on Biological Diversity in association with Botanic Gardens Conservation International. Montreal.

INDICE

THE DIFFUSION OF *ROBINIA PSEUDOACACIA* L. IN TUSCANY

C. GIULIANI, M. BAZZICALUPO, R. BENESPERI, B. FOGGI, M. GENNAI,
L. MALECI BINI, A. MENGONI A., F. PINI, M. MARIOTTI LIPPI

Dipartimento di Biologia Evoluzionistica, Università di Firenze, Via Romana 17, 50125 Firenze.

A research group devoted to the study of alien invasive species has been recently constituted at the Department of Evolutionary Biology of the University of Florence, with the aim to investigate their diffusion in Tuscany and to evaluate, as far as possible, the influence that the current climatic change could have on their expansion patterns, with potential serious threats on the structure and functioning of the local ecosystems.

Within this project, the plant biologists selected a pool of target-species, the most indicative-case of which is *Robinia pseudoacacia* L. (black locust). This tree, native to North-America, was introduced to Europe in the XVII century, and quickly spread in the old continent; in Tuscany its presence has been reported starting from the XVIII century.

The massive expansion trend is related to the rapid growth, the ability of successfully colonize nutrient-poor soils because of the capacity to establish symbiosis with nitrogen-fixing bacteria, and the reproductive strategy acting through both the vegetative and the sexual mode.



The history of its diffusion in Tuscany is not entirely known and, in particular, it is not clear how many the successive introductions have been and in what areas have been realized. As a consequence, an exhaustive genetic investigation on the local black locust populations, allowing to establish the mutual relationships and to clarify the contribution of the first introduction and of the successive ones, if independent, is required. Therefore, beside the plant biologists, also the geneticists of the Department are involved in this project; additionally, they will investigate the plant interactions with the native nitrogen-fixing bacteria.

Although the reproductive biology of this species is to a large extent known, several topics require further improvements and implementations. In the first phases of this study the floral morphology, the vitality of the pollen grains and the pollination system have been examined; furthermore, an experimental plan on the germination of the seeds has been organized. Beside trying to understand the bio-ecological model realized by black locust during its expansion, also the effects of this process on diversity will be considered, particularly on the diversity of both epiphytic lichens and vascular plants.

In this work, we present some of the preliminary results by the different research groups.

INDICE

GERMINAZIONE E PROPAGAZIONE IN VITRO DI DUE PRIMULE ENDEMICHE DELLE ALPI SUD-OCCIDENTALI: *PRIMULA ALLIONII* LOISEL. E *PRIMULA MARGINATA* CURTIS

M. GUERRINA¹, L. MINUTO², V. CARASSO³, M. MUCCIARELLI¹

¹Dipartimento di Morfofisiologia Veterinaria, Via Leonardo da Vinci 44, 10095, Grugliasco (TO).

²DIPTERIS, Corso Europa 26, 16132, Genova (GE).

³Banca del Germoplasma Vegetale della Flora Autoctona del Piemonte, Via S. Anna 34, 12013 Chiusa Pesio (CN).

Sono state analizzate germinazione e propagazione *in vitro* di *Primula allionii* Loisel e *Primula marginata* Curtis, specie endemiche delle Alpi Sud-Occidentali, i cui areali di distribuzione si sovrappongono nelle Alpi Marittime.

I semi sono stati incubati a temperatura ambiente previa stratificazione fredda al fine di valutare la presenza di eventuali dormienze di tipo fisiologico; solo nel caso di *P. marginata* è stato necessario ricorrere al trattamento dei semi con acido gibberellico (GA3) al fine di rimuovere eventuali dormienze secondarie.

I semi provenienti da alcune popolazioni presenti sulle Alpi Occidentali sono stati impiegati freschi alla dispersione (entro 30 giorni dalla raccolta) oppure dopo un periodo di maturazione post-dispersione (8-24 mesi dalla dispersione).

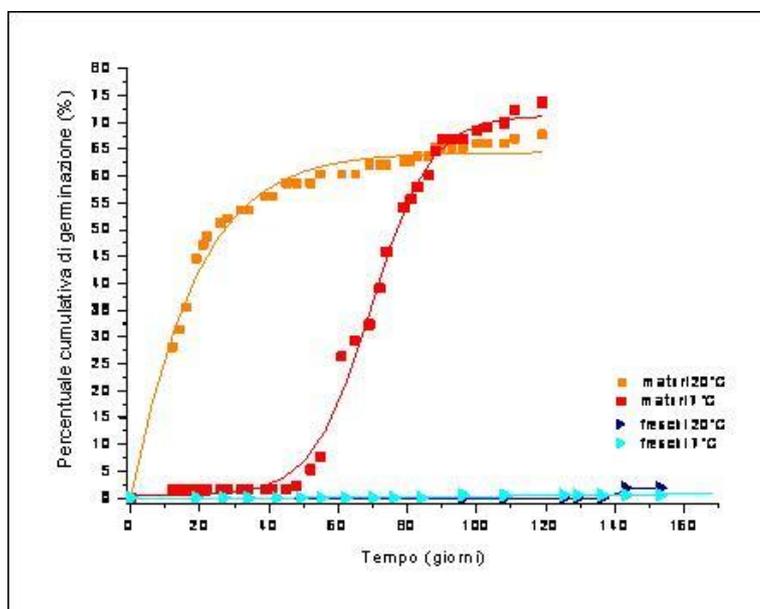
I semi freschi di entrambe le specie non sono germinati (figura). Un test di vitalità al tetrazolio ha confermato che circa l'80% dei semi era ancora vitale al termine del test.

I semi maturi di *P. allionii* invece sono germinati con percentuali finali soddisfacenti sia in presenza, sia in assenza di stratificazione fredda, e con differenze significative tra le due temperature (+4°C e +20°C) solo nella velocità con cui avviene il processo (figura). Questi risultati dimostrano che i semi di *P. allionii* non presentano dormienza fisiologica profonda, e necessitano di un periodo di maturazione post-dispersione (*post-maturazione*), durante il quale raggiungono un livello di maturazione e di umidità intrinseca ottimale per la germinazione.

Nel caso di *P. allionii*, le plantule ottenute sono state trasferite in capsule Petri su terreno MS contenente kinetina (0,5 mg/L) e propagate *in vitro*.

Non è stato invece possibile mettere a punto un protocollo di germinazione e di propagazione nella specie *P. marginata*, a seguito della bassa vitalità del germoplasma al termine dei test di germinazione.

Gli esperimenti hanno messo in evidenza l'importanza del livello di maturazione raggiunto dai semi di primula al momento dell'utilizzo. Il potenziale germinativo, infatti, è pressoché nullo al momento della dispersione, e si incrementa solo dopo un periodo di post-maturazione. Se i semi però vengono conservati per lunghi periodi di tempo a condizioni mediamente idratate presentano un rapido deterioramento della vitalità come è avvenuto nel caso di *P. marginata* a 24 mesi dalla dispersione.



INDICE

CRIOCONSERVAZIONE DEI SEMI DEL FRASSINO MONUMENTALE DI PUNTALORO (*FRAXINUS ANGUSTIFOLIA*)

G. LOMBARDO, A. SCIALABBA, R. SCHICCHI

Dipartimento di Biologia ambientale e Biodiversità, sezione Scienze Botaniche, Università degli Studi di Palermo, via Archirafi 38, I-90123 Palermo. glombardo@unipa.it.

Il frassino di Puntaloro, riferito a *Fraxinus angustifolia* Vahl (*Oleaceae*) è localizzato nel territorio di Petralia Sottana in provincia di Palermo, all'interno del Parco delle Madonie. Si tratta di un ragguardevole individuo di 28 m di altezza, con una circonferenza a petto d'uomo di circa 8 m e di oltre 400 anni di età (Schicchi & Raimondo, 2007).

Il presente studio si propone la salvaguardia del germoplasma di questo individuo, indebolito da avversità meteoriche e parassitarie, utilizzando tecniche integrate di conservazione *ex situ* e *in situ* realizzate mediante la crioconservazione dei semi e la reintroduzione in natura delle piante ottenute dalle semine effettuate.

Le samare di *Fraxinus angustifolia*, raccolte con un contenuto di acqua (CA) del 8-10%, sono state sottoposte a disidratazione in presenza di gel di silice, ottenendo due lotti di semi rispettivamente con un CA del 3 % e del 6 %. I semi di ogni lotto sono stati immersi in azoto liquido (AL) per 10 giorni e successivamente scongelati in bagno termostato a 40°C per 15 minuti. I semi non trattati con azoto liquido (NT) sono stati usati come controllo. Le prove di germinazione sono state effettuate a 20°C con un fotoperiodo di 16/8 h sui lotti con un CA del 3% e del 6%, NT e trattati in AL, incubando i semi in acqua (controllo) o in gibberellina (GA_3) 10^{-6} M per indurre il rilascio della dormienza (Scialabba & Raimondo, 2007) e stabilire la massima risposta germinativa dei lotti. La percentuale di germinazione (%G) è stata registrata per 30 giorni ed è stato calcolato il tempo medio di germinazione (TMG). Le plantule ottenute sono state incubate a 25°C e 16/8 h di fotoperiodo. Le piante sono state acclimatate in piena aria. La significatività delle medie è stata effettuata applicando il test di Tukey ($p < 0.05$).

I semi al 3% CA non manifestano differenze statisticamente significative nella %G tra il controllo NT e il trattato AL incubati in acqua o in GA_3 [63.33±3.33% (NT in acqua), 70±5.77% (AL in acqua e GA_3) e 76.66±3.33 (NT in GA_3)] e nel TMG (compreso tra 8.6 e 10.6 giorni). I semi al 6% CA in presenza di GA_3 manifestano una %G significativamente ($p < 0.001$) più alta [76±5.09 (NT) e 74±2.44 (AL)] rispetto al controllo incubato in acqua [44±2.44 (NT) e 56±4 (AL)] e una riduzione del TMG [in GA_3 9.7 (NT) e 9.5 giorni (AL); in acqua 15.3 (NT) e 13 giorni (AL)]. La %G dei semi controllo NT al 3% MC incubati in acqua è significativamente ($p < 0.05$) maggiore rispetto ai semi al 6%; in questi ultimi, l'aumento della %G indotto dalla GA_3 indica che CA influenza lo stato di dormienza ma non la qualità dei semi.

La formazione della plantula e il relativo sviluppo è normale sia nelle plantule provenienti da semi controllo NT che trattati in AL. La crescita iniziale delle plantule, provenienti dai semi incubati in GA_3 è caratterizzata da un eccessivo allungamento dell'epicotile e dalla presenza di foglie piccole e stentate. Successivamente, le piante si accrescono normalmente nei vasi e vengono acclimatate con successo per cui possono essere reintrodotte nei siti di origine.

I risultati mostrano che il trattamento a -196°C dei semi al 3 - 6% di CA preserva la qualità del seme e il vigore delle plantule, indicando che il germoplasma dell'albero monumentale di frassino può essere conservato a lungo termine in una criobanca.

Schicchi R. & Raimondo F.M., (2007) I grandi alberi di Sicilia. Azienda Foreste demaniali della Sicilia, Collana Sicilia Foreste, pp. 312.

Scialabba A. & Raimondo F.M., (1997) Contributo allo studio della biologia riproduttiva dei frassini da manna. Atti 92 °Congresso SBI, 2-4 ottobre Cagliari, pag. 91.

INDICE

CROP WILD RELATIVES OF AVENA, APIUM, BETA AND PRUNUS GENERA IN UMBRIA

L. PANELLA, D. DONNINI, D. GIGANTE, V. NEGRI, R. VENANZONI¹

¹ Dip. Biologia Applicata, Università di Perugia, Borgo XX Giugno 74, 06121 Perugia, email rvenanzo@unipg.it

Crop Wild Relatives (CWR) are wild plant *taxa* more or less closely related to species of direct socio-economic importance and that have an indirect use for their genetic relationship to a crop. They possess traits, such as biotic and abiotic stress resistance or valuable from a qualitative point of view, that can be bred into crops to address the environmental and market demand changes (Maxted *et al.*, 2007). For these reasons they are a valuable part of biodiversity although they are generally neglected by conservation policies and actions.

To estimate the degree of CWR relatedness we can use the definition given by Harlan and de Wet (1971) i.e. the gene pool concept: close relatives are those being found in the primary gene pool (GP1), more remote ones in the secondary gene pool (GP2) and very remote ones in the tertiary gene pool (GP3). When gene pool information is lacking we can use the taxonomic hierarchy concept. A CWR's rank is defined as follow: *Taxon* Group 1a – crop, *Taxon* Group 1b – same species as a crop, *Taxon* Group 2 – same series or section as a crop, *Taxon* Group 3 – same subgenus as a crop, *Taxon* Group 4 – same genus as a crop, and *Taxon* Group 5 – same tribe but different genus as a crop (Maxted *et al.*, 2006).

European native plant diversity is currently suffering erosion and extinction, then it is crucial to set up a conservation strategy for this valuable part of biodiversity. There are more than 12500 native species to Europe, but information about CWR species distribution and conservation status is almost complete lacking. To create European and national CWR lists is the first step to be able to protect them (Maxted, 2003).

This work was carried out within the frame of the project “Novel characterization of crop wild relative and landrace resources as a basis for improved crop breeding” (PGR secure, 2011-2013 EC FP-KBBE- 2010-103 GA n. 266394) aimed at producing an Italian CWR list and conservation strategy. In this context, we initially analyzed a large amount of CWR floristic and phytosociologic literature relative to Umbria and central Italy. The surveys are equally distributed in both in protected (Monti Sibillini National Park, Trasimeno Lake, Mount Cucco and Mount Subasio Regional Parks) and non protected areas like the road margins or the cultivated areas. The work was initially focused on the CWR belonging to *Apium*, *Avena*, *Beta*, *Brassica* e *Prunus* genera for which many cultivated forms of great economic importance exist. According to the reviewed literature, 1 species of *Apium* (*A. nodiflorum* (L.) Lang.), 5 species of *Avena*, 2 species of *Beta* (*B. trigyna* Waldst & Kitte and *B. vulgaris* L. subsp *vulgaris*), 4 species of *Brassica* and 10 species of *Prunus* are recorded in the area of Umbria. The species less mentioned are *Avena barbata* Potter subsp *barbata*, *A. fatua* L., *Brassica gravinae* Ten, *B. nigra* (L.) Koch, *B. rapa* L., *Prunus armeniaca* L., *P. domestica* L. subsp *domestica* and *P. domestica* subsp *insititia* (L.) Bonnier & Layens. The species most represented are *P. avium* L. and *P. spinosa* L.. The actual presence of the identified species and of their populations will be assessed through surveys in the mentioned sites. The next step will be to hierarchize the territorial grid according to the species record density and to cross these data with the land use, in order to outline a model which can point out the most CWR-rich landscapes.

Harlan J. R., de Wet J. M. J., 1971. Towards a rational classification of cultivated plants. *Taxon* 20, 509-517.

Maxted N., 2003. Conserving the genetic resources of crop wild relatives in European protected areas. *Biological Conservation* 113, 411-417.

Maxted N., Ford-Lloyd B. V., Jury S. L., Kell S. P., Scholten M. A., 2006. Towards a definition of crop wild relative. *Biodiversity Conservation* 15 (8), 2673-2685.

Maxted N., Scholten M. A., Codd R., Ford-Lloyd B. V., 2007. Creation and use of national inventory of crop wild relatives. *Biological Conservation* 140, 142-159.

INDICE

STATO DI CONSERVAZIONE DELLE FORMAZIONI A *JUNIPERUS OXYCEDRUS* SUBSP. *MACROCARPA* IN QUATTRO SITI DELLA SARDEGNA MERIDIONALE

M. S. PINNA^{1*}, C. PONTECORVO¹, G. BACCHETTA¹

¹Centro Conservazione Biodiversità (CCB) – Dipartimento di Scienze della Vita e dell’Ambiente. Viale S. Ignazio da Laconi 11-13, 09123 Cagliari. ms.pinna@unica.it

Si presentano i primi risultati dell’analisi dei fattori di pressione e minaccia rilevati sui sistemi dunali di quattro Siti di Importanza Comunitaria della Provincia di Cagliari, con particolare riferimento all’habitat prioritario 2250* (Dune costiere con *Juniperus* spp.). Lo studio rientra nell’ambito delle attività del progetto Life PROVIDUNE (LIFE07NAT/IT/000519), finanziato dal programma LIFE+ per il periodo 2009-2013.

Per quantificare l’impatto dei fattori di pressione sulle formazioni a *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *macrocarpa* (Sibth. & Sm.) Neilr. sono stati collocati, in ognuno dei SIC oggetto di studio, tre plots di 15x5 m, all’interno dei quali si è effettuato con cadenza semestrale un rilievo per la misurazione e la localizzazione di tutti gli individui di *J. macrocarpa* presenti.

La scelta dei siti è stata compiuta in considerazione del grado di disturbo antropico: due siti sono interessati da un intenso turismo balneare [Porto Campana (ITB042230) Domus de Maria; Isola dei Cavoli, Serpentara, Punta Molentis e Campu Longu (ITB040020) Villasimius] mentre gli altri due comprendono sistemi dunali tra i meglio conservati della Sardegna [da Piscinas a Riu Scivu (ITB040071) Arbus; Is Compinxius–Campo dunale di Buggerru-Portixeddu (ITB042249) Buggerru].

L’obiettivo del confronto tra aree con differenti gradi di disturbo è stato quello di capire se la pressione antropica, dovuta soprattutto al turismo balneare, incida in modo significativo sulla mortalità di *J. macrocarpa*, in particolare sull’elevata mortalità estiva delle plantule.

Nei siti più disturbati i fattori di pressione più frequentemente osservati sono tutti riconducibili direttamente o indirettamente all’attività turistica: erosione prodotta da calpestio, rifiuti e deiezioni umane. La presenza di specie aliene è stata riscontrata in entrambi i siti, con una maggiore intensità nel sito Isola dei Cavoli, Serpentara, Punta Molentis e Campulongu, nel quale sono stati osservati 11 *taxa* alieni. Gli habitat che sono risultati maggiormente disturbati sono il 2250*, il 2210 (Dune fisse del litorale del *Crucianellion maritimae*) e il 2110 (dune mobili embrionali). L’habitat 2250* in particolare risulta minacciato dai tagli abusivi operati per l’appropriazione del pregiato legname di ginepro e dai fenomeni di erosione del sistema dunale, dovuti al calpestio eccessivo e al transito di veicoli motorizzati.

Nei siti “Da Piscinas a Riu Scivu” e “Is Compinxius–Campo dunale di Buggerru-Portixeddu” non sono stati rilevati significativi fattori di pressione.

I risultati preliminari del monitoraggio nei dodici plots, per il periodo 2010- 2011, indicano che il sito “da Piscinas a Riu Scivu” rappresenta quello con le minori fluttuazioni stagionali del numero totale e della media degli individui rilevati. Considerando le sole plantule di *J. macrocarpa*, nei due siti più disturbati è stata riscontrata una netta diminuzione nel numero di plantule tra il monitoraggio primaverile e quello autunnale; negli altri due siti non è stata invece individuata una tendenza univoca nella fluttuazione stagionale del numero di plantule.

Dai risultati preliminari del monitoraggio relativo al recruitment di nuovi individui di *J. macrocarpa*, si conferma come l’ estate rappresenti il periodo più critico per la sopravvivenza delle plantule, sia a causa dello stress idrico, sia a causa dell’impatto del turismo balneare nei siti più disturbati.

INDICE

OSSERVAZIONI SUI CAMBIAMENTI DELLA VEGETAZIONI IGROFILA NEL BIOTOPO “LAGO GURRIDA” (SICILIA ORIENTALE)

F.M. RAIMONDO, G. BAZAN, R. GUARINO

Dipartimento di Biologia ambientale e Biodiversità dell'Università degli Studi di Palermo

Il biotopo Lago Gurrída, in provincia di Catania, costituisce un insolito sistema ambientale, alle falde dell'Etna, caratterizzato da intense attività antropiche che, in alcuni, casi hanno contribuito ad estendere la vegetazione naturale attraverso l'espansione di habitat idonei all'insediamento di specie e comunità vegetali prima localizzate in ristrette superfici. A parte le osservazioni di Lopriore (1900), la vegetazione dell'area è stata esaurientemente studiata da Spampinato e Minissale (1985). Di essa sono state fornite le tipologie e ogni altro elemento utile all'inquadramento storico-geografico e ambientale dell'area d'interesse. Nell'insieme sono state presentate 9 comunità, 7 delle quali inquadrate sintassonomicamente. Si tratta di associazioni in massima parte igro-idrofile legate alle classi *Potametea*, *Phragmitetea* e *Isoeto-Nanojuncetea*. Veniva, altresì, rimarcata la presenza di un raro endemismo siculo come *Sisymbriella dentata* (L.) O.E. Schulz e il raro *Eryngium pusillum* L. (*E. barrellieri* Boiss.).

Nello stesso biotopo, in parte sottoposto al vincolo di Riserva naturale orientata e dichiarato Sito d'interesse comunitario, nel 1990, durante l'VIII *Iter mediterraneum* dell'OPTIMA in Sicilia, veniva riscontrato il rarissimo *Teucrium campanulatum* L. (Raimondo & al., 2004). Esso comprende, anche, un esteso vigneto impiantato in un'ampia piana depressa dell'area, annualmente inondata per circa 6-7 mesi nel periodo autunno-vernino. Tale condizione ha determinato per il vigneto forme di gestione tecnico-agronomica adattate alla particolare situazione. Il vigneto – per complessivi 40 ettari e in massima parte impiantato da circa 140 anni – interessa due superfici di differente estensione. Esso da alcuni anni è totalmente abbandonato. Si sono così determinate nuove condizioni ambientali che hanno consentito l'inserimento all'interno di questo spazio delle comunità igrofile rilevate in precedenza nelle adiacenze, cosicché la loro estensione risulta oggi notevolmente aumentata. Le stesse comunità, in parte si sono diversificate floristicamente; altre ancora, prima non presenti, vi si sono insediate *ex novo*.

Alla luce delle osservazioni floristiche e fitosociologiche effettuate nelle due ultime stagioni primaverili, l'area in esame costituisce oggi un grande serbatoio di biodiversità vegetale di notevole rilevanza. L'area è sede di un diversificato quanto esteso contesto ambientale e viene ad esplicare una straordinaria funzione di rifugio sia per elementi della flora, igrofila in particolare, sia per comunità vegetali specializzate e ormai in via di scomparsa in tutto il territorio regionale.

Il sito, dunque anche per la parte dell'ex coltivo merita grande attenzione, in particolare per quanto riguarda i processi dinamici della vegetazione che potrebbero determinare un impoverimento della biodiversità espressa dal biotopo. Il pascolo ovino, esercitato con un equilibrato carico, si ritiene uno strumento idoneo per il controllo dei processi evolutivi della copertura vegetale del biotopo esaminato.

Lopriore G., 1900. Studi comparativi della flora lacustre della Sicilia. Catania.

Raimondo F.M., Mazzola P., Domina G., 2004. Check-list of the vascular plants collected during *Iter Mediterraneum* III. – *Bocconea* 17: 65-232.

Spampinato G., Minissale P., 1985. Osservazioni fitosociologiche sul “Lago Gurrída” (Sicilia Nord-Orientale). *Giorn. Bot. Ital.*, 119: 197-225.

INDICE

GENETIC VARIATION IN THE SICILIAN ENDANGERED *BRASSICA RUPESTRIS*

F.M. RAIMONDO¹, A. SCIALABBA¹, G. ZECCA², F. GRASSI², G. CASAZZA³, L. MINUTO³

¹ Department of Environment Biology and Biodiversity, University of Palermo, Via Archirafi 38, I-90123 Palermo, Italy. raimondo@unipa.it; germas@unipa.it; ² Botanical Garden, Department of Biology, Università di Milano, Via Celoria 26, 20133 Milano, Italy. giovanni.zecca@gmail.com; fabrizio.grassi@guest.unimi.it; ³ Department for the Study of Territory and its Resources, University of Genova, Corso Dogali 1M, I-16136 Genova, Italy. gabriele.casazza@unige.it; minuto@dipteris.unige.it

Brassica rupestris Raf. is an endemic plant belonging to the *Brassica* section. It grows in rocky places and cliffs of the Central-Western Sicily (Italy). Rare and endangered species are susceptible to loss of genetic variation through genetic drift in small populations. Management decisions for the conservation of rare taxa necessitate an understanding of their biology and other factors, including genetic variability. For this reason the gathering of data on population genetic structure of rare species has become a common prelude to their conservation planning (Ellstrand & Elam, 1993).

In the present study the ISSR technique was used to examine natural populations of *B. rupestris* (both subsp. *rupestris* and subsp. *hispida*) for the following purposes: 1) to evaluate the genetic diversity both at species and subspecies levels, 2) to assess the genetic differentiation of populations and 3) to provide suggestions for effective conservation programs.

Six natural populations of *B. rupestris* subsp. *rupestris* and two populations of *B. rupestris* subsp. *hispida*, covering the whole range of the two subtaxa, were investigated and mapped using GPS (Garmin) in order to evaluate their genetic diversity. Six were from Palermo province: S. Calogero, Capo Zafferano, P.so Scuro - Castelbuono, Mt. Pellegrino, Mt. Kumeta, Mt. Pizzuta; one from Agrigento province: Gole Tardara - Sciacca; one from Reggio Calabria province: Stilo. ISSR were used to detect the genetic diversity within and among populations representative of the species distribution range. From each site, a variable number ($8 < N < 10$) according to the availability of individuals were randomly sampled ($n = 76$); 1-2 leaves per plant were dried *in situ* in silica gel, washed in laboratory and total genomic DNA extracted by using DNeasy Plant Mini Kit (Qiagen) following the manufacturer's instructions.

High levels of genetic diversity were revealed both at population ($PPB = 53.88\%$, $H_S = 0.2115$, $Sh = 0.3085$) and at species level ($PPB = 96.55\%$, $H_T = 0.3070$, $Sh = 0.4638$). The correlation between genetic and geographic distances was negative (Mantel test, $r = -0.23$). Our data on *B. rupestris* revealed that about 67% of genetic variation is detectable within the population while 23% among populations within infraspecific taxa. This fact is also confirmed by the quite good value of migration rate among populations and it could be explained by hypothesizing the self-incompatibility systems, often found in many *Brassica* populations (Geraci *et al.*, 2004).

The information on the pattern of genetic variation obtained in the present work bear important inferences for conservation management, and in particular for *ex situ* conservation programmes. The populations showing local markers (Gole Tardara, San Calogero, and Mt. Pellegrino) deserve particular attention for their important presence in a seeds bank.

This research was supported by PRIN 2007JNJ7MX_003 project.

Ellstrand C. & Elam D.R., 1993. Population genetic consequences of small population size: implications for plant conservation. *Annu Rev Ecol Syst* 24:217–242.

Geraci A., Chèvre A.M., Divaret I., Eber F. & Raimondo F.M., 2004. Isozyme analysis of genetic diversity in wild Sicilian populations of *Brassica* sect. *Brassica* in view of genetic resources management. *Genet. Resources Crop Evol.* 51:137–146.

INDICE

ECOLOGIA DELLA GERMINAZIONE DI *PHLEUM SARDOUM*, MICROFITA PSAMMOFILA ENDEMICA DELLA SARDEGNA

A. SANTO, E. MATTANA & G. BACCHETTA

Centro Conservazione Biodiversità (CCB), Università degli Studi di Cagliari, Dipartimento di Scienze della Vita e dell' Ambiente, V.le S. Ignazio da Laconi 13, 09123 Cagliari (CA), Italia. sanand@alice.it

Phleum sardoum (Hackel) Hackel (Poaceae) è una microfita psammofila, endemica della Sardegna (Fig. 1), che si rinviene sugli ambienti dunali, in sole due stazioni [Is Arenas – Arbus (MD) e Rena Majore – Aglientu (OT)] (Camarda, 1980; Pignatti, 1982). La scarsità di informazioni relative alla biologia riproduttiva di questa specie hanno determinato l'avvio di una serie di ricerche al fine di migliorare le conoscenze relative all' ecologia della germinazione.

L'obiettivo del nostro studio è stato valutare gli effetti della rimozione di lemma e palea dai semi, di un periodo di dry after-ripening (90 giorni a 25°C in silica gel), di un range di temperature costanti (5, 10, 15, 20, 25 °C) ed alternate (25/10 °C) e della luce (fotoperiodo di 12/12 e buio, 0/24) sulla germinazione di questa specie. Si è potuto constatare che la rimozione delle glumette dai semi determina una maggiore capacità germinativa finale degli stessi, correlata ad una maggiore velocità di germinazione, come già evidenziato da Kew Gardens (Royal Botanic Gardens Kew, 2008). Il periodo di dry after-ripening ha consentito di aumentare le percentuali di germinazione alle temperature prossime a quella ottimale (10°C), mentre la luce non ha dimostrato di influire significativamente. La germinazione ha mostrato un notevole decremento a temperature superiori ai 15°C. I nostri risultati forniscono nuove informazioni circa l'ecologia di questa specie, evidenziando una strategia riproduttiva tipica delle piante costiere mediterranee con una germinazione nei mesi più freddi (autunno-inverno) quando la disponibilità idrica è elevata.



Fig. 1. *Phleum sardoum* su substrato sabbioso degli ecosistemi dunali di Is Arenas – Arbus (MD).

Camarda I., (1980). Le Piantе endemiche della Sardegna: 69-70. *Bollettino Società Sarda di Scienze Naturali*. **20**, 255-267.

Royal Botanic Gardens Kew, (2008). Seed Information Database (SID). Version 7.1. Available from: <http://data.kew.org/sid/> (May 2008).

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

INDICE

CONSERVAZIONE DI *ABIES NEBRODENSIS* (PINACEAE) E RIPRISTINO DELLE PICCOLE TORBIERE DI GERACI SICULO (MADONIE, SICILIA)

R. SCHICCHI, P. MARINO, P. BONOMO, P. CAMPISI, E. DI GRISTINA, A. MIRABELLA, M.G. DIA
Dipartimento di Biologia ambientale e Biodiversità, Sezione di Scienze Botaniche, Università di Palermo
Via Archirafi, 38 – 90123 Palermo. schicchi@unipa.it

Abies nebrodensis è specie endemica relictta, la cui popolazione naturale è costituita da 30 individui distribuiti discontinuamente in una piccola area del territorio di Polizzi Generosa, all'interno del Parco naturale delle Madonie, in Sicilia. La minaccia di estinzione è dovuta principalmente all'esiguità della popolazione e al ridotto numero di piante (24) in grado di produrre strobili fertili (Raimondo & Schicchi, 2005). Nell'ambito delle attività connesse alla realizzazione delle azioni previste dal progetto Life Natura "Conservazione *in situ* ed *ex situ* di *Abies nebrodensis* (Lojac.) Mattei", nel periodo 2002-2005, sono state realizzate diverse azioni di conservazione finalizzate alla salvaguardia degli individui della popolazione nativa, ad incentivare il processo di rinnovazione naturale della specie e all'incremento della sua consistenza numerica complessiva. E' stata intrapresa anche, a livello sperimentale, il contenimento della popolazione di abeti esotici tramite l'innesto su di essi di marze di *A. nebrodensis*. Alcune azioni avviate con il progetto Life Natura saranno continuate nei prossimi due anni con un nuovo progetto che l'Ente Parco delle Madonie, il Dipartimento di Biologia ambientale e Biodiversità di Palermo, il Dipartimento Azienda Regionale Foreste Demaniali della Regione Siciliana ed altri partners hanno elaborato nell'ambito dell'Accordo di Programma Quadro - Tutela della biodiversità, giusta delibera CIPE 19/2004. Le azioni principali riguardano:

- l'innesto di circa 5000 esemplari di abeti esotici (*A. alba* Mill., *A. cephalonica* Link e loro ibridi) introdotti in passato nelle adiacenze dell'area di indigenato, che, avendo raggiunto la maturità sessuale, mettono a rischio l'integrità genetica della progenie dell'abete locale (Raimondo & Schicchi, 2005);
- la reintroduzione in natura, nelle aree maggiormente vocate del territorio del parco, di semenzali e trapianti di *A. nebrodensis* prodotti nel vivaio forestale di Piano Noce (Polizzi Generosa);
- il monitoraggio delle condizioni vegetative e dello stato fitosanitario degli esemplari della popolazione naturale e la manutenzione ordinaria a carico delle chiudende protettive e delle lunette in pietrame a secco poste alla base di diversi individui;
- l'incremento della diversità genetica della popolazione naturale attraverso impollinazioni manuali controllate;
- il completamento dell'arboreto clonale in agro di Polizzi Generosa, tramite l'innesto di 15 marze di ognuna delle 30 piante della popolazione naturale su idonei portinnesti;
- alcuni interventi diretti allo studio e al ripristino delle torbiere di Geraci Siculo mediante piccole opere di ingegneria naturalistica finalizzate alla ricostituzione dell'habitat originario. A tal fine è prevista la reintroduzione di briofite presenti in passato e attualmente scomparse o presenti con popolazioni esigue, a causa del drenaggio praticato: in particolare *Sphagnum auriculatum* Schimp, *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwägr., *Philonotis fontana* (Hedw.) Brid. e *Polytrichum commune* Hedw. Le indicazioni tecniche, qualitative e quantitative, scaturiranno dal confronto tra i risultati ottenuti da apposite indagini conoscitive con quelli desunti da pubblicazioni scientifiche effettuate prima del drenaggio (Petronici *et al.*, 1978; Raimondo & Dia, 1978).

Petronici, C. Mazzola P. Raimondo F.M., 1978. Nota introduttiva allo studio degli ambienti idromorfi delle Madonie. *Naturalista sicil.*, 2: 11-24.

Raimondo F.M. & Dia M.G., 1978. Note briogeografiche. I. Il genere *Sphagnum* L. in Sicilia. *Naturalista Sicil.*, 2.: 109-126.

Raimondo F.M. & Schicchi R., 2005. Rendiconto sul progetto LIFE Natura n° LIFE2000NAT/IT/7228 "Conservazione *in situ* ed *ex situ* di *Abies nebrodensis* (Lojac.) Mattei". Tipolitografia Luxograph, Palermo.

INDICE

ACTIONS FOR PLANT BIODIVERSITY IMPROVEMENT AND RECOVERY IN LOWLAND ANCIENT WOODS OR ARTIFICIAL FOREST STANDS

A. SLAVIERO¹, R. FIORENTIN², G. BUFFA¹

¹ DAIS - Università Cà Foscari Venezia, Castello 2737/b - 30122 (VE). buffag@unive.it; ² Veneto Agricoltura, Centro Biodiversità Vegetale e Fuori Foresta, Via Bonin Longare 4, Montebelluna P. (VI)

Italian forest ecosystems, characterized by a long tradition of forestry and agro-pastoral practices that have guided their evolution, have ensured the preservation over time of significant aspects of naturalness to which important landscape, ecological (carbon stock) and recreational values are associated.

These functions have become increasingly important leading to the implementation of several reforestation projects. Nevertheless, the new forest stands, born on lands subject to agricultural use for a long time, evolve into ecologically sustainable ecosystems only in a very long time.

One of the main findings of this process is represented both by the structure of biological communities and their complexity, which remain greatly simplified for a long time.

In particular, nemoral herbaceous species, which represent the most valuable and ecologically significant component of a forest habitat, remain confined to the “ancient forests”. These species, closely habitat-specific and substantially unable to adapt to the environmental changes (Buffa and Villani in pubbl.; Eckert, 2002; Honnay *et al.*, 1999), are in risk of local extinction due to the small size and isolation of their populations.

In order to preserve the venetian lowland ecotypes, some experiments were started in 2010 with the aim of producing some target species (*Arum maculatum* L., *Allium ursinum* L., *Asparagus tenuifolius* Lam., *Carex remota* L., *Colchicum autumnale* L., *Mercurialis perennis* L., *Lamium orvala* L., *Leucojum vernum* L., *Loncomelos pyrenaicum* (L.) Hrouda ex J. Holub s.l., *Paris quadrifolia* L., *Ranunculus auricomus* L., *Viola reichenbachiana* Jordan ex Boureau).

The peculiarities of the environment in which these species are adapted impose a continuous integration of autoecology knowledge with plant nursery techniques.

Thus in situ (ancient forest) and ex situ (germination room and outdoors cultivation tunnel) germination tests were carried out to understand how soil variables (texture, pH, organic C, N, P), physical environment variables (quantity and quality of light radiation in the undergrowth) and microclimatic variables (soil T at 0 cm) allow to break dormancy, induce germination and promote seedlings recruitment.

The comparison of in situ and ex situ tests showed that for the majority of the species germinating output is significantly higher in natural conditions or artificial conditions that simulate more accurately the natural ones than in germination room.

Seeds of some species kept at 20 ° C in dry storage (eg. *Leucojum vernum* L., *Mercurialis perennis* L.) showed a reduction of viability even more than 80% in 6 months since the collection date, proving potential recalcitrance, and explaining the negative results for their germination tests.

The first results encourage further tests in order to implement the knowledge on the production of these species, which is desirable both in terms of biodiversity conservation, and for the reinforcement of existing populations or for the naturalization of artificial forests.

A new frontier, finally, may be offered by their use in private gardens (for aesthetic and naturalistic reasons, in a sort of transposition of the *bird-gardening* practice within the conservation of nemoral species), with the activation of a production chain giving also employment benefits.

Buffa e Villani, in pubbl. Are the ancient forests of the Eastern Po plain large enough for a long term conservation of herbaceous nemoral species? Plant Biosystems

Eckert CG. 2002. The loss of sex in clonal plants. *Evolutionary Ecology* 15: 501–520.

Honnay O., Hermy M., Coppin P., 1999. Impact of habitat quality on forest plant species colonization. *Forest ecology and Management* 115: 155-170

INDICE

D1 - DIDATTICA

THE INQUIRE PROJECT: SCIENCE EDUCATION IN EUROPEAN BOTANIC GARDENS USING IBSE

C. BONOMI, M. BATTISTOTTI, S. DORIGOTTI, M. GALETTO
Museo delle Scienze, Via Calepina 14, 38122 Trento bonomi@mtsn.tn.it

The science education community agrees that education based on IBSE methods (Inquiry Based Science Education) are more effective (European Commission, 2007; Osborne & Dillon 2008). However for various reasons, this type of teaching is not practiced in most European classrooms. INQUIRE offers a one-year practically based IBSE teacher training course that will reach out to hundreds of teachers, and in turn thousands of pupils, in 11 European countries. The course is run through 14 Botanic Gardens and Natural History Museums - some of Europe's most inspirational cultural and learning institutions. These places act as catalysts, training and supporting teachers and educators to develop their proficiency in IBSE and become reflective practitioners (Morris & Barker 2003; Dillon *et al.*, 2004; Elster, 2007). The training locations, the practical nature of the course, the support offered and the subject content will encourage teachers and educators to enroll in INQUIRE courses and try out IBSE in their everyday teaching. Biodiversity loss and climate change are the major global issues of the 21st century and many teachers are looking for innovative ways to tackle these subjects. INQUIRE will introduce teachers to institutions where children can carry out 'real' investigations and see science in action. The project website will encourage the uptake of IBSE on other EU websites and highlight the results of practitioner research in IBSE. Specific Project outputs include 11 courses run twice in 11 European countries reaching out to 550 educators and thousands of pupils, 3 course manuals to guide and support course participants and organisers: the main Inquire course manual, a train the trainers manual and a practitioners manual on evaluation. A dedicated website will provide a forum for discussion and make available on line all project resources. It is expected that many follow up INQUIRE courses will be organised by other training institutions throughout Europe. All this documents will be available to European and Italian botanic gardens that should use them and put them into the education practice.

Acknowledgements. INQUIRE is funded by the European Union under the 7th Framework Programme Capacities; contract N. SIS-CT-2010-266616.

European Commission, 2007. Science Education NOW: A renewed Pedagogy for the Future of Europe. EUR22845 Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

Osborne, J. & Dillon, J. (2008), Science Education in Europe: Critical Reflections, A report to the Nuffield Foundation, London: Nuffield Foundation.

Morris A. & Barker P., 2003. Developing a typology for practice-based research in education: project specification. NERF working paper 7.1.

Dillon J., Grace M. & Oulton C., 2004. Some critical reflections on the teaching of controversial issues in science education, Development Education Journal, 10(3), 3-6

Elster, D. 2007. Lehrerprofessionalisierung in Lerngemeinschaften - Erste Ergebnisse der qualitativen Evaluation im Projekt Biologie im Kontext (bik). In Lemmermöhle, D., Rothgangel, M., Bögeholz, S., Hasselhorn, M. & Waterman, R. (Eds.) Professionell Lehren - Erfolgreich Lernen. Münster: Waxman.

INDICE

EVANGELISTA QUATTRAMI E LA FIGURA DEL SIMPLICISTA NEL XVI SECOLO: NOTE PER UN PERCORSO DIDATTICO

C. CAMMISA¹, M.C. DE TULLIO^{2*}

¹ Dottorato di Ricerca in Storia della Scienza, Università di Bari, Piazza Umberto I, 70121, Bari. ²Dip. di Biologia, Università di Bari, Via Orabona 4, 70125 Bari. detullio@botanica.uniba.it

Stiamo conducendo uno studio sulla figura e le opere di Evangelista Quattrami (Gubbio, 1525-1602) nell'ambito di un percorso storico-didattico, in cui alcuni studiosi italiani del passato vengono presi ad esempio dei diversi aspetti della botanica. Il percorso si propone di unire elementi storici e geografici ai dati più strettamente disciplinari, mostrando l'articolazione del cammino della botanica vista come scienza antica, ma pur sempre in grado di fornire nuove risposte alle esigenze del mondo d'oggi.

Il Quattrami, monaco agostiniano, studiò botanica a Roma, e vi sono indicazioni di viaggi a scopo scientifico da lui condotti insieme a Luigi Anguillara (Prefetto dell'Orto Botanico di Padova) in Puglia ed in Dalmazia. Divenne poi "simplicista e distillatore" al servizio del cardinale Luigi d'Este, e per lui curò a Roma la realizzazione del Giardino di Monte Cavallo, corrispondente all'attuale Quirinale (Menghini & Nardelli, 1998). Successivamente Quattrami si trasferì a Ferrara e poi a Mantova, per poi tornare in vecchiaia alla natia Gubbio.

Le principali opere del Quattrami a noi pervenute sono:

1. La vera dichiarazione di tutte le metafore, similitudini, et enimmie de gli antichi filosofi Alchimisti, tanto Caldei et Arabi, come Greci et Latini, usati da loro nella descrizione et compositione dell'oro potabile, elissire della vita, quinta essenza, et lapis filosofico, ove si mostra l'errore et ignoranza (per non dir l'inganno) de gl'Alchimisti moderni. Roma, 1587.
2. *Tractatus perutilis atque necessarius ad Theriacam, Mitridaticumque Antidotum componendam* Ferrara, 1597.
3. *Tractatus de praeservatione ac curatione pestis*. Ferrara, 1598.



La lettura delle opere del Quattrami mostra come il "simplicista" avesse interessi prevalentemente applicativi nel campo della farmacologia botanica, come risulta in particolare dal trattato sulla teriaca (il farmaco ad azione polivalente che la tradizione riferisce alla vicenda di Mitridate ed all'opera di Galeno) e da quello sulla peste. Anche se meno significativo dal punto di vista botanico, il trattato sugli alchimisti è comunque una interessante testimonianza storica.

Fig. 1 Illustrazione dal Trattato sulla Teriaca

Menghini A. & Nardelli G.M., 1998. Il Pensiero di Evangelista Quattrami e il Giardino dei semplici di Monte Cavallo. *Museologia Scientifica*. 14 (Suppl):209-222.

INDICE

IL PROGETTO “TROPICI IN LOMBARDIA” ALL’ORTO BOTANICO “G.E. GHIRARDI”: UN PERCORSO DIDATTICO PER PROMUOVERE LA CONOSCENZA DI PIANTE OFFICINALI DEI CLIMI TROPICALI

V.CARUSO*, C.PURICELLI, G.FICO

Dipartimento di Biologia Università degli Studi di Milano, via Celoria 26, 20133 Milano; Orto Botanico “G.E. Ghirardi”, via Religione 25, 25080 Toscolano Maderno (BS); Rete degli Orti Botanici della Lombardia, Pass. Torre di Adalberto 2, Bergamo Alta. *valentina.caruso2@studenti.unimi.it

Il progetto “Tropici in Lombardia” è un progetto realizzato in modo coordinato dai sette orti della Rete degli Orti Botanici della Lombardia. Presso l’Orto Botanico G. E. Ghirardi ha previsto la realizzazione di uno studio etnobotanico relativo ad undici specie, selezionate per essere incluse nella collezione dell’orto, in relazione alla capacità di adattarsi al clima lacustre: *Abrus precatorius* L. famiglia Leguminosae, *Acca sellowiana* (Berg) Burret famiglia Myrtaceae, *Camelia sinensis* (L.) Kuntze famiglia Theaceae, *Coffea arabica* L. famiglia Rubiaceae, *Luffa aegyptiaca* Mill. famiglia Cucurbitaceae, *Melia azedarach* L. famiglia Meliaceae, *Psidium guajava* L. famiglia Myrtaceae, *Sapindus mukorossi* L. famiglia Sapindaceae, *Tamarindus indica* L. famiglia leguminosae, *Vetiveria zizanioides* (L.) Nash famiglia Poaceae e *Zingiber officinale* Roscoe famiglia Zingiberaceae.

Tale progetto ha previsto nello specifico la redazione e l’allestimento di un apparato didascalico permanente, in forma di poster, che può essere spostato dalle aree esterne a quelle chiuse, per adattarsi alle esigenze delle specie tropicali. I poster, corredati di immagini fotografiche, cartine geografiche e schemi, riassumono le curiosità etnobotaniche più interessanti, i metodi di coltivazione, il clima e la vegetazione dei Tropici. Si è scelto di sottolineare questi aspetti per collegare le specie presentate al luogo dove vivono e alle civiltà che tradizionalmente le hanno utilizzate.

In occasione della manifestazione “Solstizio d’Estate 2011” il progetto è stato presentato al pubblico e il percorso espositivo è stato illustrato ai visitatori dagli operatori didattici dell’Orto. Alla mostra sono stati affiancati un itinerario didattico interattivo e una conversazione scientifica dedicata a *Coffea arabica*, in modo da supportare e integrare il contesto cognitivo con quello percettivo e sensoriale, per offrire al pubblico un’esperienza di incontro completa con le specie tropicali esposte. All’interno dell’Orto sono stati ricavati spazi dedicati all’approfondimento di alcune tematiche, mediante attività creative e ludiche, sviluppate prendendo spunto dagli usi artigianali delle piante presso le popolazioni indigene. Al termine del percorso ai visitatori sono stati consegnati manufatti e materiale informativo al fine di creare un rapporto di continuità tra l’esperienza con le piante in orto e la vita quotidiana.

È stato anche eseguito un lavoro di revisione iconografica delle specie scelte, per ciascuna sono stati approntati cartellini (20X20 cm) in cui sono indicati nome scientifico, famiglia, etimologia, caratteri botanici, origine, habitat, periodo di fioritura, usi etnobotanici, metaboliti secondari presenti e attività biologica.

L’intero progetto ha consentito di arricchire l’offerta didattica e divulgativa dell’Orto Botanico G. E. Ghirardi. In particolare i laboratori e le postazioni interattive hanno rappresentato uno strumento prezioso per coinvolgere il pubblico in un viaggio alla scoperta di piante esotiche che provengono da posti lontani, alcune in larga parte conosciute come prodotti lavorati, altre totalmente sconosciute.

INDICE

BOTANICI E LESSICO BIOLOGICO

C. CINIGLIA¹, M. PETRICCIONE², G. ALIOTTA¹

¹Dipartimento di Scienze della Vita, Seconda Università degli Studi di Napoli, Via Vivaldi 43, 81100 Caserta. giovanni.aliotta@unina2.it; ²CRA-Unità di ricerca per la Frutticoltura, Via Torrino 3, 81100 Caserta.

Non c'è disciplina storica che somigli alle scienze naturali quanto la linguistica. Le parole vivono in famiglie. Nella nostra mente le parole non vivono isolate, ma raccolte in famiglie, per cui quando ne pensiamo una, a questa se ne aggregano altre e ognuna suggerisce un'idea. Ad esempio, dopo aver nominato la parola-guida albero, vengono subito in mente parole inerenti le sue parti, il suo ambiente, chi lo usa, i materiali che si ricavano, come: tronco, ramo, foglia, fiore, seme, frutto, legno, radice, scorza, sughero; le sue qualità: alto, robusto, verde, terra, prato, erba, campagna, natura, pianta, piantare, potare, parco, giardino, viale, ombra, bosco, foresta, macchia, cespuglio (Sabatini, 1988).

Non è un caso che Peter Pallas (1741-1811), Gottfried Treviranus (1776-1837) e Charles Darwin (1809-82) si riferirono ad un albero per illustrare la 'ramificazione' (cladistica), della diversità biologica. Se i grandi cambiamenti della rivoluzione biologica si riconoscono dalle nuove parole, allora l'imperativo è quello di facilitare a tutti la comprensione di questo nuovo lessico, perché la conoscenza del patrimonio naturale (biologico e culturale) di un Paese, è una condizione indispensabile per il suo sviluppo sostenibile. Purtroppo i nostri più comuni dizionari sono poco esaurienti in tal senso. Riferendosi ad un albero, gli autori illustrano alcuni dei più importanti termini biologici, riportandone la data di origine, il significato e il nome degli studiosi che li coniarono a partire dalla parola-guida 'biologia'. Il termine 'biologia' fu introdotto indipendentemente da G. Treviranus e J.B. Lamarck (1744-1829) in due opere pubblicate nel 1802. Treviranus nel libro *Biologie oder Philosophie der lebenden Natur* (Biologia, ossia filosofia della natura vivente), precisa che *'gli oggetti delle nostre ricerche saranno costituiti dalle differenti forme e manifestazioni della vita, dalle condizioni e dalle leggi secondo cui questi fenomeni hanno luogo e dalle cause per cui esse sono determinate. La scienza che si occupa di questi oggetti sarà da noi designata con il nome di biologia, ossia scienza della vita'*. In un manoscritto del 1801, in cui si progetta un piano della stesura del testo *'Research sur l'organisation des corps vivants'*, pubblicato nel 1802, Lamarck, introduce il termine *'biologia, ossia considerazioni sulla natura, le facoltà, gli sviluppi e l'origine dei corpi viventi'*. Ernst Mayr, nel suo celebre testo *Storia del pensiero biologico*, afferma che non è mai stato completamente spiegato il motivo per cui tanti tra i primi darwinisti e mendeliani fossero botanici. Presumibilmente esisteva una tradizione più ricca di ibridazione tra le piante coltivate, essendo più facile coltivare e incrociare piante che animali. Pertanto, tra gli altri termini illustrati dagli autori vi sono quelli conati in prevalenza dai botanici riscopritori di Mendel, come il danese Carl Johanssen (1864-1933), che coniò i termini: *gene, genotipo e fenotipo* nel 1909; l'olandese Hugo de Vries (1838-1935), che coniò il termine *mutazione* nel 1901 e l'inglese William Bateson (1861-1926), che tradusse dal tedesco il lavoro di Mendel e coniò il termine *genetica* nel 1906 ed anche *allele* (originariamente allelomorfo), *eterozigote* e *omozigote* nel 1901. Questi ricercatori pubblicarono non più in latino, ma perlopiù in lingua tedesca, francese o inglese e ciò costituì un ostacolo alla diffusione delle loro scoperte. La partecipazione italiana al dibattito internazionale in quel periodo, sembra limitata al botanico ligure Federico Delpino (1833-1905), che introdusse il termine *biologia vegetale* ed a Gian Battista Amici (1786-1863), che chiarì il processo dell'impollinazione.

F. Sabatini (1988) *La comunicazione e gli usi della lingua*. Ed. Loescher.

INDICE

RADICI: STRUTTURA E RELAZIONI. ATTIVITÀ DIDATTICHE ALLA SCUOLA DI BASE E ALL'UNIVERSITÀ.

A. GAMBINI*, A. PEZZOTTI

Dipartimento di Scienze Umane per la Formazione "R. Massa", Università degli Studi di Milano-Bicocca, Piazza dell'Ateneo Nuovo 1, 20126 Milano. *annastella.gambini@unimib.it.

Sono qui descritte due attività che riguardano lo studio di alcuni aspetti della biologia e dell'ecologia delle radici a partire da un lavoro di tipo laboratoriale ed esperienziale.

La prima attività, proposta in una classe di scuola dell'infanzia, prevede l'osservazione di radici appartenenti a specie vegetali diverse al fine di metterne in evidenza le caratteristiche e la variabilità morfologica (Mauseth, 2008). La proposta è articolata in tre successive fasi: la prima fase in giardino (per focalizzare l'interesse dei bambini su questo organo della pianta), la seconda fase in classe (per osservare le radici durante la formazione di talee da piante diverse), l'ultima fase in classe (per osservare radici comunemente utilizzate per scopi alimentari). La proposta di osservare le radici delle piante (e di qualunque altro organo delle piante) favorisce una forma di conoscenza scientifica preliminare che servirà come base durante tutto il periodo di scuola successivo. La metodologia utilizzata, inoltre, fa scaturire conoscenze specifiche dall'esperienza diretta e personale e rafforza l'autonomia di pensiero e di una forma di apprendimento laboratoriale quale le nuove indicazioni ministeriali invocano a tutti i livelli di età.

La seconda attività, proposta agli studenti di Scienze della Formazione primaria, ha l'obiettivo di approfondire la conoscenza delle relazioni tra le radici e l'ambiente in cui esse si trovano (Gambini *et al.*, 2008). Gli studenti devono studiare due diverse radici: una scelta liberamente e una indicata dal docente. Dopo aver estratto delicatamente le radici dal suolo, essi le osservano con attenzione, ne riconoscono la funzione di ancoraggio al terreno e prendono visione delle forme caratteristiche delle radici di piante monocotiledoni e dicotiledoni. In seguito essi mettono a fuoco le relazioni che questi organi delle piante instaurano con l'ambiente circostante (Pignatti & Avena, 1995). Per ciascuna radice osservata gli studenti costruiscono due mappe concettuali: una che riguarda le relazioni con le componenti abiotiche dell'ambiente (suolo, acqua, aria, luce, sali minerali ecc.), l'altra che riguarda le relazioni con le componenti biotiche (animali, funghi, batteri, altre radici ecc.). Le mappe relative alla prima radice sono realizzate individualmente, le altre sono costruite in modo collaborativo sotto la guida del docente. Queste mappe diventano oggetto di discussione all'interno del gruppo di studio: gli studenti le analizzano sia dal punto di vista disciplinare (segnalando errori o relazioni mancanti) sia da quello didattico, riflettendo sull'eventualità di questa pratica in classi di scuola primaria.

Gambini A., Pezzotti A., Broglia A., Borgo V., 2008. Fotografie, video e mappe concettuali di piante e cellule vegetali: learning objects per un corso online di Didattica della biologia. In Atti del 103° Congresso della Società Botanica Italiana: 250.

Mauseth J. D., 2008. Botany: an Introduction to Plant Biology. Jones & Bartlett Publishers. Sudbury, MA.

Pignatti S., Avena G., 1995. Ecologia vegetale, UTET, Torino.

INDICE

E1-ECOLOGIA

EFFECT OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON MORPHO-FUNCTIONAL TRAITS OF *PRIMULA PALINURI* PETAGNA (PRIMULACEAE)

G. ARONNE, M. BUONANNO, V. DE MICCO, M. GIOVANETTI, C. ARENA

Laboratory of Botany and Reproductive Ecology, Dept. ARBOPAVE, University of Naples Federico II, via Università 100, I-80055 Portici (Naples), Italy, demicco@unina.it

Habitat protection is generally considered of primary importance for the conservation of endangered species. The lack of knowledge about autoecology and reproductive biology of most endangered species could nullify the efforts of many conservation actions based only on protection from human impact.

The aim of this research was to investigate the autoecology and reproductive biology of *Primula palinuri* Petagna, one of the rarest endemic species in Italy (Fig. 1). Apart from a step by step monitoring of the phenology and reproductive success, we performed a specific experiment aimed to understand the combined effect of light and water availability on the first phases of plant development.

Seedlings were obtained from seeds harvested from plants growing in three experimental sites in the National Park of Cilento and Diano Valley. Seedlings were transferred in pots, divided in four groups and subjected to different combinations of light and watering regimes: 1) plants exposed to 100% sun light and watered in order to completely reintegrate the water lost by evapotranspiration; 2) plants exposed to 10% sun light and watered in order to completely reintegrate the water lost by evapotranspiration; 3) plants exposed to 100% sun light and kept without water; 4) plants exposed to 10% sun light and kept without water.

The development of these plants and their survival was monitored over several months until they underwent summer dormancy. Different growth parameters, such as the number of leaves and the size of epigeal organs, were measured. Leaves formed under the different environmental conditions were compared in different developmental phases 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



Fig. 1. *Primula palinuri* Petagna

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 and cytological parameters, including tissue thickness and cell size were measured, as well as the presence of starch and phenolic compounds were recorded. All data were combined and interpreted in a functional way.

The results of this research improved the knowledge on adaptation of this species to variable environmental conditions, also helping to detect critical phases of its life cycle. Moreover, gained information can be used to plan actions for conservation of this species and management of the sites where it grows.

This research was funded by the National Park of Cilento and Diano Valley

INDICE

CHAMAESYCE PEPLIS E EUPHORBIA PARALIAS (EUPHORBIACEAE): DIFFERENTI STRATEGIE ADATTATIVE ALL'AMBIENTE DUNALE

M. BALESTRI, L.M.C. FORINO, D. CICCARELLI

Dipartimento di Biologia, Università di Pisa, via Luca Ghini 5, 56126 Pisa. mbalestri@biologia.unipi.it

L'ambiente dunale costiero rappresenta uno degli habitat più ostili alla vita dei vegetali a causa della presenza di fattori ecologici stressanti come l'aerosol salino, la bassa disponibilità di nutrienti, l'aridità, le elevate temperature, l'instabilità del substrato e l'alta irradianza solare. Le piante che vivono sui sistemi dunali sabbiosi hanno evoluto adattamenti peculiari per fronteggiare le condizioni ambientali proibitive.

Nel presente studio sono stati analizzati gli adattamenti morfologici, anatomici e funzionali delle foglie di due Euphorbiaceae tipiche dei litorali sabbiosi: *Chamaesyce peplis* (= *Euphorbia peplis*), pianta annuale presente sulla spiaggia emersa; ed *Euphorbia paralias*, specie perenne tipica delle dune embrionali e mobili.

I caratteri adattativi comuni delle foglie di entrambe le specie sono risultati essere: stomi protetti da cellule epidermiche papillose con parete e cuticola ispessite per evitare la perdita di vapore acqueo; fasci conduttori paralleli avvolti da una guaina ricca di granuli d'amido; canali laticiferi non articolati a parete ispessita che sembrano poter svolgere un ruolo meccanico.

Alcuni adattamenti sono peculiari delle foglie di *Chamaesyce peplis*:

- l'orientamento plagiotropo e la lamina revoluta, con conseguente riduzione della superficie esposta alla radiazione solare;
- la presenza di cristalli di sale lungo le pareti radiali e la parete tangenziale interna delle cellule epidermiche probabilmente coinvolte nell'accumulo e/o nell'eliminazione dei sali;
- la presenza di numerosi stomi su entrambe le facce, con cellule di guardia ricche di amido.
- uno spesso mesofillo costituito da parenchima a palizzata su entrambe le facce e, verso l'interno, da parenchima acquifero ricco di spazi intercellulari.

Gli adattamenti peculiari di *Euphorbia paralias*, invece, sono risultati:

- l'orientamento ortotropo ed il particolare appressamento al fusto che protegge la pagina superiore della foglia dall'irraggiamento solare riducendo la perdita d'acqua per traspirazione;
- la presenza di stomi solo sulla superficie adassiale;
- il mesofillo formato da un aerenchima con ampi spazi intercellulari che possono rappresentare una riserva di CO₂ per la foglia.

Sicuramente le differenze più interessanti tra i caratteri morfo-anatomici dell'apparato fogliare delle due specie sono la disposizione delle foglie rispetto al fusto, la localizzazione degli stomi e l'organizzazione del mesofillo. Per quanto riguarda i tratti funzionali, *E. paralias* si differenzia per i valori di SLA (area fogliare specifica) e di SI (indice di succulenza) più bassi, e di LDMC (contenuto fogliare di sostanza secca) più alti rispetto a *C. peplis*. Adattamenti che conferiscono una maggiore resistenza allo stress ambientale, necessario in una pianta perenne.

In conclusione, questi risultati testimoniano come la risposta adattativa delle specie vegetali agli stress ricorrenti tipici dell'ambiente dunale possa essere plastica e differente, anche quando le specie appartengono alla stessa famiglia.

INDICE

ADAPTIVE TRAITS OF *CALLUNA VULGARIS*, *CISTUS SALVIFOLIUS* AND *AGROSTIS CASTELLANA* TO AN ACTIVE GEOTHERMAL ALTERATION FIELD

G. BARTOLI^{1,2}, L.M.C. FORINO², S. BOTTEGA², C. SPANÒ²

¹Center of Excellence for Geothermal Energy Larderello, CEGE (Italy); ²Department of Biology, University of Pisa (Italy)

Active geothermal sites are high-stress environments, in which steep soil temperature gradients, unusual concentrations of minerals and elements, extreme pH values, steam vents and other stressors influence and limit plant establishment and surviving (Boothroyd, 2009). In particular, high soil temperatures seem to be the main stressor responsible for leaf damage and accelerated senescence (Huang *et al.*, 1998; Liu and Huang, 2000). With the aim to increase the knowledge on plant life strategies in geothermal habitats, the present study focused on morfo-anatomical and physiological leaf features of *Calluna vulgaris*, *Cistus salvifolius* and *Agrostis castellana* plants, living in the active geothermal alteration field of Sasso Pisano, belonging to the geothermal basin of Larderello (Italy).

The analyzed species showed different adaptive strategies to limit the excessive transpiration and protect the inner tissues from geothermal stressors:

1. orthotropic (*A. castellana* and *C. vulgaris*) or plagiotropic (*C. salvifolius*) leaves;
2. a compact needle-like shape of the leaf (*C. vulgaris*), a modulation of leaf surface by turgor changes of bulliform cells (*A. castellana*), a crimped and partially rolled lamina (*C. salvifolius*);
3. differentially specialized epidermises (mucilaginous in *C. vulgaris*, trichomatous in *C. salvifolius*);
4. localization of stomata in protected crypts provided by bulliform cells (*A. castellana*), or in a deep groove protected by hairs (*C. vulgaris*), or in hundreds of crypts on the lower surface (*C. salvifolius*);
5. large intercellular spaces, constituting useful gas reserves for leaf metabolism, in the mesophyll of *C. salvifolius* and mainly of *C. vulgaris*.

Significantly different values of plant water status, chlorophyll and carotenoid contents were detected in the leaves from different plants matching comparable stress conditions. The prohibitive environmental conditions impose different levels of oxidative stress in the three studied species, as evidenced by the different levels of both oxidative stress and anti-oxidants.

It is most likely that the combination of different morfo-anatomical and physiological adaptive characters determine the different ways by which the three species tolerate the stressors of an active geothermal field.

Boothroyd I.K., 2009. Ecological characteristics and management of geothermal systems of the Taupo Volcanic Zone, New Zealand. *Geothermics* 38: 200-209.

Huang B, Liu X, Fry J.D., 1998. Shoot physiological responses to high temperature and poor soil aeration in creeping bentgrass. *Crop Science* 38: 1858-1863.

Liu X, Huang B., 2000. Heat stress injury in relation to membrane lipid peroxidation in creeping bentgrass. *Crop Science* 40: 503-510.

INDICE

VEGETATION CHANGES AT AN HIGH ELEVATION SITE OF THE ALPS SINCE 1950 IN THE CONTEXT OF CLIMATE AND LAND USE CHANGE

CANNONE N¹., PIGNATTI. S.²

¹ Dipartimento Scienze Chimiche ed Ambientali, Università dell'Insubria, Via Lucini, 11 – 22100 – Como – Italia, nicoletta.cannone@uninsubria.it; ² Dipartimento di Biologia Ambientale, Università di Roma "La Sapienza", Città Universitaria - 00165 ROMA - Italia

Global air temperature warmed by an average of $0.6\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ since the beginning of the 20th century. Climate change impacts on biotic and abiotic environmental components are expected to be greater at higher altitudes and latitudes. In the Italian Central Alps, at Stelvio Pass, a phytosociological map of the vegetation located at elevations above 2200 m a.s.l. was drawn by Giacomini and Pignatti (1955). In 2003 a new phytosociological map was drawn (Cannone), using the same survey criteria of Giacomini and Pignatti (1955) to assess and quantify by GIS the changes experienced by vegetation. Our data show that in the period 1953-2003 the vegetation experienced changes in area which are mainly related to climate change impact (Cannone *et al.* 2007). At our site, the mean annual air temperature increased of about $+1.0^{\circ}\text{C}$, with a more pronounced rise since 1980. Shrubs showed rapid expansion, with the highest rates (of $+5.6\%$ per decade) at altitudes between 2400 m and 2500 m. The expansion of shrubs mainly occurred at the expenses of the alpine grasslands, which exhibited a shift towards higher elevations and resulted in a net decrease ($> 8\%$) of the grasslands coverage in the whole area. Above 2500 m, vegetation coverage exhibited unexpected patterns of regression associated with increased precipitation and permafrost degradation. As these changes follow a sharp increase in both summer and annual temperatures after 1980, we suggest that vegetation of the alpine (2400–2800 m) and nival (above 2800 m) belts respond in a fast and flexible way, contradicting previous hypotheses that alpine and nival species appear to have a natural inertia and are able to tolerate an increase of $1\text{--}2^{\circ}\text{C}$ in mean air temperature. In addition, vegetation data and changes are analyzed for each phytosociological association comparing its areal distribution and floristic composition in 1953 and 2003 and discussed in the frame of the three main adaptation strategies suggested by Theurillat and Guisan (2001) in response to climate change impact: a) persistence; b) migration; c) extinction.

INDICE

“T’ESSERE”: UN PROGETTO TERRITORIALE FINALIZZATO A VALORIZZARE IL TERRITORIO PUGLIESE ATTRAVERSO LO STUDIO, L’APPLICAZIONE E LA PROMOZIONE DI SISTEMI AGRO-AMBIENTALI SOSTENIBILI

M. CATALANO¹, V. CAVALLARO²⁻⁴⁻⁵, R. ACCOGLI³⁻⁵, S. MARCHIORI³⁻⁵, F. TOMMASI⁴⁻⁵

¹Dipartimento di Scienze Agro-Ambientali e Territoriali catalano.maurizia@yahoo.it; ²Museo Orto Botanico, Università degli Studi di Bari “Aldo Moro”; ³Orto Botanico Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali Università del Salento; ⁴Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Bari “Aldo Moro”; ⁵ Sezione Pugliese Società Botanica Italiana

Ambiente, Territorio, Risorse: tre parole, largamente usate dagli organi di informazione e non solo, che indicano realtà complementari. Ambiente, ovvero insieme di fattori che caratterizzano l’ecosistema e Territorio, ovvero insieme di ecosistemi naturali e modificati dall’uomo, costituiscono Risorse per la sopravvivenza del pianeta.

Ambiente e territorio si integrano poi a costituire il paesaggio, che da più parti si dice di voler tutelare. Ci si chiede: quale paesaggio oggi vogliamo conservare e chi lo ha conservato finora? Esiste ancora un paesaggio naturale oppure la millenaria attività dell’uomo si è integrata nel contesto naturale così da realizzare il paesaggio rurale che oggi osserviamo (Hobsbawn, 1999)? La risposta a queste domande sta nell’immagine delle Regioni italiane che mostrano numerose realtà in cui natura e opera dell’uomo si integrano in modo mirabile. In Puglia gli olivi secolari, i mandorleti, il tripudio di colori dei vigneti d’autunno, insieme ai fichidindia, ai lembi di lecceta, di macchia e di gariga, alle dune costiere, costituiscono una meravigliosa realtà che il mondo apprezza e che abbiamo il dovere di salvaguardare perché possa continuare a lungo a fornire risorse per la popolazione. Affinché il paesaggio possa continuare ad essere risorsa, occorre salvaguardare gli ecosistemi naturali, ma anche quelli rurali, tutelandone la ricchezza e la biodiversità in modo che l’uomo possa godere delle risorse naturali conservandole e rispettandole. Tutto questo richiede studio, interpretazione, analisi di dati, integrazione e sintesi di realtà complesse. Spesso, però, le ricerche in campo agronomico, naturalistico, biologico, economico procedono su binari e canali separati che spesso non si traducono in un reale beneficio per il territorio che ha necessità di produrre reddito e occupazione in tempi brevi. L’attività di ricerca è fondamentale in un paese che vuole garantire progresso e buona qualità di vita, ma è indispensabile che non rimanga avulsa dalla realtà e che cerchi di collegare e integrare al massimo i vari studi e risultati.

Il progetto “T’ESSERE” nasce nel 2008 (Catalano, 2010) come progetto territoriale finalizzato a valorizzare il territorio pugliese nella sua interezza attraverso lo studio su basi scientifiche, l’applicazione e la promozione di sistemi agro-ambientali sostenibili. Tale progetto mette in relazione varie realtà, come le Tessere di un mosaico, ma ogni realtà rimane un Essere, ovvero una entità autonoma capace di dare il meglio nella sua specificità; quindi Università, Società scientifiche e culturali, Aziende, realtà produttive locali, svolgono autonomamente, ma in sinergia, un’opera di valorizzazione delle risorse territoriali tessendo una rete di relazioni volte a raggiungere sempre nuovi traguardi per la salvaguardia del patrimonio naturale e culturale della regione Puglia. L’idea progettuale viene illustrata e applicata ad un modello, una zona della Puglia. I primi interventi realizzati, in collaborazione fra varie realtà scientifiche e del mondo produttivo, fra cui il Dipartimento di Scienze Agro-Ambientali e Territoriali, il museo Orto Botanico dell’Università degli Studi di Bari “Aldo Moro”, l’Orto Botanico del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali dell’Università del Salento, la Sezione Pugliese della Società Botanica Italiana e aziende locali, vengono illustrati e discussi in relazione alla proposizione di interventi utili alla promozione del territorio.

E.J., Hobsbawn (1999). Intervista sul nuovo secolo, Editori Laterza, Bari. p.152-153.

M. Catalano (2010). To safeguard and to make the most of the rural environment by means of “a sustainable agro-environmental systems” study. Italian Journal of Agronomy 2010, 5 295-299

INDICE

POLLINATION STRATEGIES IN THE NARROW ENDEMIC SPECIES *PRIMULA ALLIONII* LOISEL. (PRIMULACEAE)

GUERRINA M., ROCCOTIELLO E., ROCCATAGLIATA N., MINUTO L., CASAZZA G.
DIP.TE.RIS, Università di Genova, C.so Dogali 1M, I-16136 Genova

Primula allionii Loisel. is a primrose endemic to Maritime Alps. Flower and pollen features related to pollination mechanism were analyzed, and the seasonal presence of insects visiting the plant was monitored.

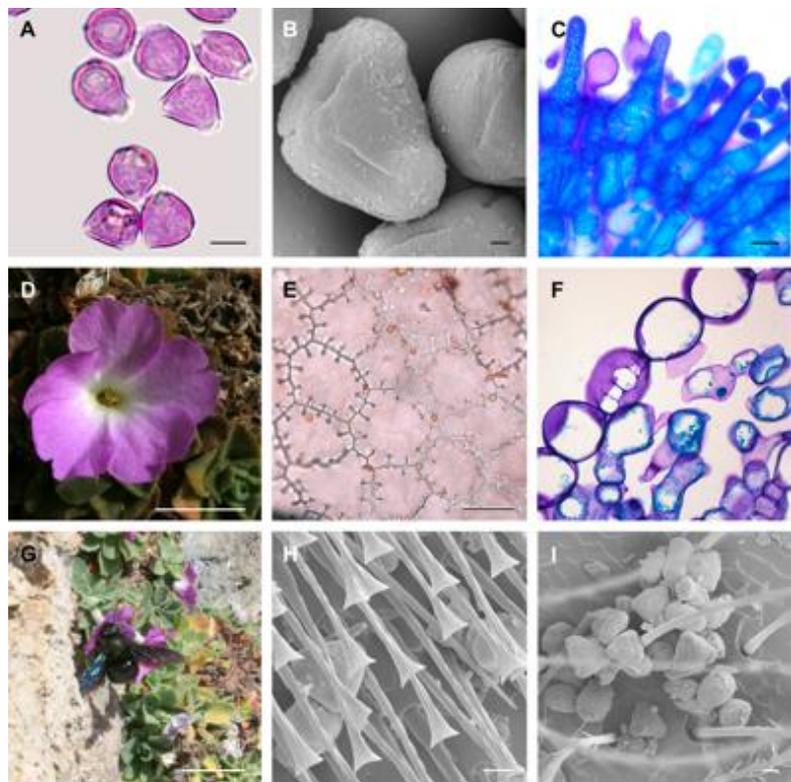
The flowering peak occurred between the second half of February and the beginning of March, while fruit growth occurred five months later (August – September). From January to March all flowers showed a long lasting anthesis (up to 4-5 weeks). The mean reproductive success (fruit/flower) was estimated to be 52.16% of fruit completely ripened along the whole study period.

The lower competition with neighbour plants might offset *P. allionii* reproductive success; being the only plant bloomed during the coldest months the species seemed to take advantages on the few insects availability.

In the present study *P. allionii* showed some strategies improving its reproductive success such as the long-lasting anthesis, the “jewel effect” of petals (A), the colour of flowers (D), the anatomy of epidermal cells of petals (E-F), and the reciprocal herkogamy inducing a cross-pollination between P and T morphs (G-H-I).

The ability of *P. allionii* to keep the flowers opened for a long time increases the probability of pollinators visits despite the low number of flying insects. During winter the entomofauna is mainly constituted by Hymenoptera whose wings' movement increases their temperature. The frequency of visits by bumblebees during the study (1-2 *pro die*) gave support to the long-lasting anthesis and availability of the flowers.

In congruence with the species belonging to the genus the morphology and functionality of flowers are compatible with entomophily, as are pollen viability, which is maintained for a few hours only after anthesis, and the very short stigmatic receptivity. The reproductive fitness of the species is good and the ripening process often take a very long time. The rate between thrum/pin morphs is constantly maintained within the populations.



INDICE

NUCLEOTIDE DIVERSITY FOR CANDIDATE GENES IN ALEPPO PINE (*PINUS HALEPENSIS* MILL.)

E. MARCHI¹, F. SEBASTIANI², *P. BRUSCHI¹, H. LALAGÜE³, S. TORRE², P. GROSSONI¹, S. GONZÁLEZ-MARTÍNEZ⁴, G. G. VENDRAMIN²

¹Università di Firenze. Dipartimento di Biotecnologie agrarie. piero.bruschi@unifi.it; ²CNR-IGV. Sesto Fiorentino; ³INRA. AVIGNON; ⁴CIFOR.INIA. Madrid

Survival of tree species is associated to their ability to adapt to new environmental conditions, which depends on the genetic variability of genes involved in the control of adaptive traits, and on their plasticity. Single nucleotide polymorphisms (SNPs) are emerging as an important tool for the assessment of genetic diversity and, if detected in candidate genes, may allow gathering information about adaptive variation. Aleppo pine (*Pinus halepensis*) is an outcrossing highly heterozygous species, with very large effective population sizes. This study presents results on SNP discovery, level of nucleotide polymorphism, haplotype structure and linkage disequilibrium for 254 candidate genes mainly related to drought stress tolerance in natural populations of Aleppo pine. Twenty-six natural populations (a total of 48 individuals) were sampled along a geographical and ecological gradient (Greece, Israel, Algeria, Morocco, Spain and Italy) in order to assess intra- and inter-population nucleotide diversity of these genes. Data from 12000 chromatograms were analyzed and 60% of the genes resulted to be polymorphic.

The main results were:

- The overall nucleotide variation was limited and lower than that observed in most tree species so far studied.
- Tests for genetic differentiation among populations revealed a significantly high F_{st} value for some candidate genes, much higher than those estimated in Aleppo pine for neutral markers (isozymes and chloroplast microsatellites). Moreover, there exists a significant genotypic structure of the populations along the longitudinal gradient. Nucleotide diversity was mainly concentrated in the eastern population
- Tajima's D statistics significantly different from zero (neutral case) are consistent with either simple or more complex signals involving balancing or frequency-dependent selection.
- The extent of linkage disequilibrium within a subset of 10 candidate genes, estimated by r^2 , showed the tendency of a rapid decline within few hundreds of base pairs, as already observed in other conifer species, which are typically outcrossers (e.g., *Picea abies*).

Through the results obtained, we discuss the impact of natural selection and demographic processes, and provide evolutionary and functional hypotheses that potentially explain the variability observed. Possible implications of these results in conservation genetics and association mapping studies are also discussed

INDICE

INVASIVENESS OF *FALLOPIA JAPONICA* DETERMINED BY ITS PLANT TRAITS AND ALTERATION OF MYCORRHIZAL COMMUNITY

T. MINCHEVA¹, V. BIANCIOTTO¹, E. BARNI¹, C. SINISCALCO¹

¹Dip. di Biologia Vegetale, Università di Torino, Viale Mattioli 25, 10125 Torino.

Exotic invasive plants are thought to create favourable growing conditions for themselves, which enable them to persist and spread. Comparative studies have revealed that the most successful invaders are species that, being characterized by high specific leaf area, high relative growth rates, rather high nutrient turnover, introduce novel functions in the invaded ecosystem. Moreover, recent works have proven that some invasive species influence the underground microbial communities in the new habitat, affecting mainly the mycorrhizal fungi which are involved in nutrient absorption and plant performance. In most case studies the investigated invader alters the mycorrhizal fungi to benefit itself and inhibit native plant species.

A number of studies clearly demonstrate the negative effect of *F. japonica* (an East Asian invasive perennial herbaceous plant) on biodiversity (i.e. native flora, invertebrate assemblages), on topsoil mineral nutrient concentrations, and consequently on economy. Although the species is recognized as a highly invasive noxious weed in its invaded area and one of the world's worst invasive alien species, yet the mechanisms underlying the high invasive success of the species are not thoroughly understood. Evidences of the effects of the invader on native mycorrhizal communities is still lacking.

The aims of this study were then to investigate the effects of *F. japonica* on native plants from adjacent uninvaded areas through i) direct competition and ii) altered mycorrhizal community structure. The research was conducted in Northern Italy.

A greenhouse experiment was conducted in 2010 to test the effect of several factors: soil type (soil collected from a heavily invaded vs. one collected from a near non-invaded site), presence of native mycorrhizal fungi (sterilized soil vs. non sterilized) and direct competition between *F. japonica* and two native plants (growing monocultures vs. mixed culture), on the performance of native species. These points were assessed by measuring aboveground biomass production, plants' height, specific leaf area of both invader and native species.

The same functional traits of the invader and a set of native species as well as canopy cover were estimated in field conditions.

Estimation of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) colonization of roots and diversity of AMF in the rhizosphere of *F. japonica* and some of the plant species in the invaded site was accessed by confocal microscopy and molecular methods.

INDICE

LITTER DECOMPOSITION RATE OF *FALLOPIA JAPONICA* (HOUTT.) R. D. AND RELATED FUNGAL DECOMPOSERS

T. MINCHEVA¹, A. LUZZARO², C. VARESE¹, E. BARNI¹, C. SINISCALCO¹

¹ Department of Plant Biology, University of Torino, Viale Mattioli 25, 10125 Torino; ² Department of Structural and Functional Biology, University of Insubria, Via J.H. Dunant 3, I- 21100 Varese

Fallopia japonica is one of the most troublesome non-native plant species in Europe. Several studies have been conducted to reveal the mechanisms by which the plant succeeds to invade different ecosystems, yet knowledge on the correlation between its litter decomposition rate and associated soil microbial decomposers is lacking.

One of the most evident impacts of *F. japonica* in the invaded ecosystems is the displacement of native plant species and formation of vast monospecific stands, thus leading to altered plant litter reserve in the soil. *F. japonica* affects nutrient cycling through biomass production and the quality of its litter. Functional leaf traits, nitrogen and lignin concentrations control leaf litter decomposition rates. Litter decomposition, a key process in nutrient cycling, regulates the nutrient supply of plants and is dependent on three main factors: litter quality, soil characteristics and the structure of decomposing fungal communities.

The following hypothesis were posed, and the experimental design built according to them: *F. japonica* alters (a) nutrient cycle, especially the N- and C-flows by accumulating nutrients in low-rate decomposing litter (b) soil chemistry; (c) soil fungal decomposers community.

A field experiment using litter decomposition bags was conducted in 2011 in order to assess the decomposition rate of *F. japonica* leaves and stems compared to decomposition rate of native prairie plants that are usually displaced by the invader. Decomposition was studied under different site conditions to assess the role of the fungal decomposers community in soil under *F. japonica* canopy compared to soil lacking the invader and dominated by native prairie species.

The decomposition curve was assessed by periodical collection of the litter bags. Measures of total C and N concentrations were determined by dry combustion of ground plant material every two months over a one-year period. LNC and LCC were quantified from dried material using a CHN-analyzer (NA-2000 NProtein; Fisons Instruments S.p.A., Rodano (MI), Italy).

Moreover identification of the main taxonomical fungal groups involved in the decomposition process was carried out in soil under *F. japonica* canopy compared to native species canopy.

Differences in decomposition rate in invaded compared to the non-invaded stand are discussed referring to both initial litter quality and fungal decomposers diversity.

INDICE

COMPOSIZIONE IN ZUCCHERI DEL NETTARE FIOREALE NELLA TRIBU' DELLE LITHOSPERMEAE (BORAGINACEAE)

D. NOCENTINI¹, F. SELVI², M. ACKERMANN³, E. PACINI¹, M. NEPI^{1*}

¹BIOCONNET (Biodiversity and Conservation Network), Dip. di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università degli Studi di Siena, Via P. A. Mattioli 4, 53100 Siena. nepim@unisi.it; ²Dip. di Biologia Vegetale, Università degli Studi di Firenze, Via G. La Pira 4, 50121 Firenze; ³Institut für Biologie, Morphologie und Systematik der Angiospermen, Freie Universität Berlin, Altensteinstr. 6, 14195 Berlin.

I fiori delle Angiosperme producono una ampia gamma di sostanze solitamente sfruttate dagli animali che in genere mediano l'impollinazione (zoofilia). Tra tutte il nettare è quella che mostra la più ampia distribuzione tassonomica ed un ampissimo spettro di animali (insetti, rettili, uccelli, mammiferi) sono in grado di utilizzarlo come importante -talvolta unica- risorsa alimentare. Determinante nel caratterizzarne le proprietà nutritive sono gli zuccheri semplici glucosio, fruttosio e saccarosio che rappresentano sempre la parte preponderante dei soluti. Le quantità relative di questi carboidrati possono variare in funzione di numerosi fattori ecologici, filogenetici, fisiologici.

Il presente lavoro riguarda la determinazione del profilo zuccherino di 29 specie della tribù Lythospermeae DC, una tra le più ampie delle Boraginaceae Juss. La famiglia è una delle più numerose tra le Angiosperme dicotiledoni ad impollinazione entomofila vantando più di 2000 specie (Hilger *et al.*, 2004) tra cui entità cosmopolite e numerosi endemiti distribuiti in varietà di habitat molteplici. Alla tribù sono riconosciuti almeno 24 generi e 415 specie suddivise in sei cladi (A-F; Cecchi & Selvi, 2009). Per le Boraginaceae il nettare è la principale risorsa fiorale (oltre al polline) ma ad oggi la sua composizione chimica ha ricevuto scarsa attenzione troppo spesso focalizzata su singole specie, producendo così un quadro frammentato.

I risultati fin qui ottenuti indicano che le specie del clado A (generi *Onosma*, *Echium*, *Pontechium*) producono nettare con la più alta percentuale di saccarosio (85-99%) con l'eccezione di *Echium wildpretii* (15%). Quelle del clado B (generi *Cerinth*, *Lithodora*, *Huynhia*, *Neatostema*, *Halacsya*, *Paramoltkia*, *Moltkiopsis*) hanno un nettare con una percentuale di saccarosio variabile da 65 a 95%. Di particolare interesse è il clado C in quanto il profilo zuccherino è in esso particolarmente variabile. Le specie del genere *Glandora* hanno un'alta percentuale di saccarosio (75-80%) mentre *Lithospermum officinalis* e le specie del genere *Buglossoides* hanno una quantità di saccarosio nettamente inferiore (3-50%). In particolare il genere *Buglossoides* mostra una chiara dicotomia tra specie che producono nettare con alto contenuto in saccarosio (*B. arvensis*, saccarosio 46,7%) e specie con netta dominanza di esosi (*B. calabra* e *B. purpurocoerulea*; saccarosio 3,0%). Le specie del clado F (*Alkanna* sp.) presentano un nettare fiorale con una percentuale di saccarosio simile a quelle del clado B (65-85%) ma con una maggiore quantità di fruttosio rispetto a glucosio, condizione presente anche in *Glandora rosmarinifolia* e *G. oleifolia* del clado C.

Al momento non è stato ancora analizzato il nettare delle specie dei cladi D (*Moltkia* sp.) ed E (*Arnebia* sp. e *Macrotomia* sp.) e sono in svolgimento analisi sulle specie degli altri cladi per completarne il quadro e chiarire i fattori che influenzano la variabilità riscontrata nella chimica del nettare.

Hilger, H.H., Selvi, F., Papini, A. & Bigazzi, M. 2004. Molecular systematics of Boraginaceae tribe Boragineae based on ITS1 and *trnL* sequences, with special reference to *Anchusa* s.l. Ann. Bot. 94: 201-212.

Cecchi, L. & Selvi, F. 2009. Phylogenetic relationships of the monotypic genera *Halacsya* and *Paramoltkia* and the origins of serpentine adaptation in circum-mediterranean Lithospermeae (Boraginaceae): insights from ITS and *matK* DNA sequences. Taxon 58: 700-714.

INDICE

PERMANENT PONDS CLASSIFICATIONS: A TEST OF CONCORDANCE AMONG PLANTS, AMPHIBIANS AND ENVIRONMENTAL FEATURES

A. NUCCI², M. LANDI¹, S. PIAZZINI², C. SAVERI¹, C. ANGIOLINI²

¹Ufficio Territoriale per la Biodiversità di Siena, Corpo Forestale dello Stato, Via Cassia Nord, 7, 53100 – Siena;

²Dipartimento di Scienze Ambientali, Università degli Studi di Siena, Via P.A. Mattioli, 4, 53100 - Siena

The concordance among communities measures the degree to which patterns in community structure in a set of sites (e.g. ponds) are similar among different taxonomic groups. In spite of its obvious importance, community concordance has been relatively little studied in aquatic ecosystems. These studies only rarely have included macrophytes, despite they provide food and shelter for other organisms that live in the water or that may spend only part of their lives in water, as the amphibians. What is more, in many studies plants were found to be a good indicator for the environmental characteristics of a whole aquatic ecosystem, and recently has been found a good correlation between patterns of plant and aquatic or semi aquatic animals. In the present study, we examined the concordance among two different biotic communities (aquatic plants and amphibians) and the environmental features in permanent ponds in central Italy. Our primary goal was to test how consistently macrophytes, environmental features and amphibian classify pond sites, by applying a measure of classification strength based on a set of cross-tests performed with randomisation protocols. Finally, we used direct ordination methods to identify the major environmental factors correlated with each biotic group.

Our results revealed significant and high values of classification strength in almost all the cross-tests between plants, amphibians and environmental variables. Particularly, the classification based on plant species showed to detect significant differences both in amphibians and in environmental variables.

The results of concordance reflected the fact that plants and amphibians were strongly affected by the same environmental features, mainly conductivity, size and depth. Large ponds with shallow depth and high conductivity were dominated by tall emergent plants and were the preferential sites for *Bufo bufo*; ponds with greater depth and floating plants were instead preferential sites for *Rana synklepton hispanica*. The smaller ponds with shallow depth and low conductivity, that harbour submerged plant species, with small emergent plants, seemed instead to favour the presence of *Rana dalmatina*. The ponds with high depth, high slope and low conductivity were instead mostly occupied by floating and submerged plants and resulted those able to host *Triturus* species, probably because strongly linked to the presence of a well structured vegetation with submerged plants for the laying of eggs.

Given these results, we can say that this system has a sort of “two level of influence”, and that plants are the “middle level” between environmental feature and amphibians assemblages, since directly influenced by the first and directly influencing the latter. And it’ s probably thanks to this “staying in the middle” that the classification of ponds based on plant assemblages emerged as a reliable and strong surrogate, able to account at the same time for much of the variability both these variables.

INDICE

EFFECTS OF DROUGHT AND RE-WATERING ON WATER TRANSPORT IN *SEDUM SEDIFORME* (JACQ.) PAU

G. REDA, E. ODDO*, R. VECA, M. SAJEVA

Dipartimento di Biologia Ambientale e Biodiversità, Università di Palermo, via Archirafi 38, 90123 Palermo.
oddoel@unipa.it

Sedum sediforme (Jacq.) Pau is a widespread succulent species, common on rocky semi-arid substrates and on roofs in the Mediterranean area, where it grows with very little soil and water and optimizes photosynthetic carbon acquisition by shifting from C3 to CAM metabolism under drought conditions (Sajeva et al. 1995).

In several leaf succulent species under water shortage, water shuttling between old and young leaves has been observed or hypothesized, but it is not clear if this is a common strategy to optimize water use by younger tissues (Rabas & Martin, 2003).

We investigated how this species responded to fluctuating water supply, carrying out observations and measurements on potted plants grown under well-watered conditions, three weeks after suspending irrigation, and two weeks after regular re-watering. Measured parameters were leaf relative water content (RWC) of basal and apical leaves, stem hydraulic conductivity (k_{stem}) and percent loss of conductivity (PLC). Presence of mechanical obstructions in stem xylem was observed by light microscopy, while symplastic and apoplastic fluorescent tracers were used to follow water transport pathway between basal and apical leaves. Overall plant growth and new root formation were followed throughout the experimental period.

Leaf RWC decreased significantly three weeks after withholding water, and returned to control values two weeks after regular re-watering. RWC of apical leaves was always significantly lower than that of basal leaves, suggesting that there was no water shuttling between basal and apical leaves. Furthermore, neither apoplastic nor symplastic tracers supplied through basal leaves were evident in apical leaves.

Stems of well watered plants showed k_{stem} values around $1.5 \text{ E-}7 \text{ Kg m MPa}^{-1} \text{ s}^{-1}$ and an average PLC of 5%, while water stressed plants showed a 30% decrease in k_{stem} and an average PLC of 40%. After two weeks of recovery from water stress, PLC was still around 40%, while k_{stem} showed a further decrease, suggesting that the stem xylem transport system had been irreversibly damaged.

Observation of stem cross sections confirmed a significantly higher presence of mechanical obstructions, gums and tyloses, in stem xylem conduits of plants after recovery from water stress, compared to those under well watered conditions. Furthermore, there was a higher presence of obstructions in the basal than in the apical part of the stems.

In *S. sediforme* during drought, water shuttling between older and younger leaves was not observed, and basal and apical leaves lost water to the same degree. The axial water transport system was impaired during water shortage periods, particularly in the basal part, due both to embolism and mechanical occlusions. Water content recovery after re-watering however was complete, suggesting that the remaining functional xylem was sufficient to provide water, once new roots had emerged (Nobel, 1998). Formation of adventitious roots at the base of the younger part of the stem allows plants to take up water after rain bypassing the older more damaged part of the stem and ensuring growth of the younger tissues from which flowering axes are formed.

Acknowledgements. We thank E. Atanasio, L. Hernández Escribano and D. Traina for assistance in collecting data.

Sajeva M., Oddo E., Troia A. & Pasta S., 1995. Nocturnal malic acid accumulation in some Sicilian *Sedum* species (Crassulaceae). *Quaderni di Botanica Ambientale e Applicata* 6: 23-28.

Rabas A.R. & Martin C.E., 2003. Movement of water from old to young leaves in three species of succulents. *Annals of Botany* 92: 529-536.

Nobel P.S., 1988. *Environmental Biology of Agaves and Cacti*. Cambridge University Press.

INDICE

ECOLOGIA DELLA GERMINAZIONE IN *BETULA AETNENSIS* RAF.

FABIO STRANO 1, EMILIA POLI MARCHESE 2

¹ Corso Europa 34 Giarre (CT). fabio_str@email.it; ²Via N. Attanasio 34 – 95125 Catania. epolimar@unict.it

Betula aetnensis Raf. è una entità arborea endemica dell'Etna, il cui attuale areale è limitato ai versanti nord, est ed ovest del vulcano. Le formazioni boschive più rilevanti caratterizzate da detta specie si trovano sul versante orientale in una fascia altitudinale compresa tra i 1450 e i 2000 metri s.l.m. ((Poli Marchese e Strano 2008 e 2011).

Il presente studio consta di un'indagine sperimentale sulla germinazione dei semi di *Betula aetnensis*, al fine di poter acquisire delle conoscenze su uno degli aspetti più significativi della biologia ed ecologia di tale specie.

L'indagine è stata condotta in laboratorio, in condizioni controllate, utilizzando semi provenienti dalle formazioni boschive del versante orientale del vulcano. I semi sono stati prelevati, seguendo un metodo di raccolta tale da rendere i campioni sufficientemente rappresentativi della popolazione, e successivamente conservati, per un massimo di sei mesi, alla temperatura costante di 4°C; una parte dei semi è stata conservata a temperatura ambiente.

I diversi test eseguiti hanno consentito di individuare i valori di fattori ambientali: temperatura e luce, entro cui si verifica una germinazione ottimale. È stato evidenziato l'effetto della scarificazione e della vernalizzazione, in presenza e in assenza di luce. Sono state inoltre verificate: la vitalità dei semi per periodi diversi e in condizioni diverse di conservazione; la vitalità dei semi estratti dal suolo del bosco in diversi periodi; la germinabilità dei semi nel suolo del bosco.

Le indagini condotte hanno consentito di evidenziare che i semi della betulla dell'Etna presentano una buona capacità germinativa a temperature comprese tra 15 °C e 35 °C, con un massimo di germinazione alla temperatura di 30°C. Essi hanno mostrato una lieve dormienza che può essere inibita o dalla presenza di luce durante la germinazione, o sottoponendo i semi al processo di vernalizzazione o scarificazione. È stato evidenziato, inoltre, che la vernalizzazione, oltre che inibire la dormienza, influenza anche l'effetto della temperatura, consentendo il massimo di germinazione anche alla temperatura minima e massima rispettivamente di 15°C e 35°C. I dati ottenuti confermano che la *Betula aetnensis* ha un'ecologia della germinazione simile a quella di specie di *Betula* ad essa affini (*B. pendula* Roth e *B. pubescens* Ehrh.).

Test sulla vitalità dei semi di betulla dell'Etna conservati a 4°C hanno mostrato che la capacità germinativa dei semi è del 50 %, il primo anno, decrescendo sino a divenire nulla entro il secondo anno. Dai test di germinazione su semi estratti dal suolo del bosco si è evidenziato che, in laboratorio, già dopo qualche mese la percentuale di semi vitali è pressoché nulla, mentre, semi posti in terra prelevata dal bosco hanno mostrato una buona vitalità, con produzione di un elevato numero di plantule.

I risultati ottenuti, i primi in merito per la *Betula aetnensis*, potranno costituire utili elementi di conoscenza per ulteriori indagini e per fornire indicazioni per attività gestionali del patrimonio boschivo interessato.

Lavoro eseguito nell'ambito del "Progetto di ricerca sui boschi dell'Etna", finanziato dal Dipartimento Azienda Foreste demaniali della regione Sicilia.

Poli E. & F. Strano, 2008 - Caratteri floristici e strutturali dei boschi di *Betula aetnensis* Raf. nel Parco naturale dell'Etna. 44° congresso SISV, Ravenna.

Poli Marchese E. & * Strano F., 2011 - The *Betula aetnensis* Raf. woodlands on Mt. Etna (Southern Italy). 20° EVS Symposium, Roma.

INDICE

EFFETTI DELLA GESTIONE FORESTALE SULLE CARATTERISTICHE ANATOMICHE DELLE RADICI FINI DI *FAGUS SYLVATICA* L.

M. TERZAGHI^{1*}, A. MONTAGNOLI¹, A. DI IORIO², D. CHIATANTE²

¹Università dell'Insubria, Dipartimento di Scienze Chimiche ed Ambientali, Via Valleggio 11, 22100 Como, Italy;

²Università dell'Insubria, Dipartimento di Biologia Strutturale e Funzionale, Via Dunant, 3 - 21100 Varese, Italy

La conversione di cedui invecchiati in foreste d'alto fusto comporta variazioni delle condizioni microclimatiche della foresta che influenzano le dinamiche di sviluppo sia del comparto epigeo che di quello ipogeo (Aussenac, 2000; Hashimoto & Suzuki, 2004; Liechty *et al.*, 1992). In precedenti studi condotti dal nostro gruppo di ricerca è stato confrontato un ceduo invecchiato di Faggio (*Fagus sylvatica* L.) con due cedui di Faggio convertiti ad alto fusto. È stato rilevato che, a seguito di un taglio di conversione, vi è un aumento della produzione radicale fine ($d < 2$ mm) e un aumento del turnover radicale fine. Inoltre, è stato valutato il contenuto d'azoto e carbonio nel comparto radicale fine che ha mostrato una maggior concentrazione di carbonio nelle radici fini del ceduo invecchiato e una maggior concentrazione d'azoto nelle radici fini dei due cedui convertiti.

Sulla base dei precedenti risultati, il presente lavoro ha lo scopo di valutare se le differenze di vitalità e di composizione riscontrate nelle radici fini del ceduo si riflettono in un differente sviluppo anatomico di tali radici. A tal fine sono state compiute delle indagini di tipo anatomico su tre diverse classi di diametro (0-0.5; 0.5-1.0 ;1.0-2.0 mm). I principali parametri misurati sono stati: rapporti percentuali tra i vari tessuti della radice, n° di vasi conduttori, area media e totale dei vasi, n° di raggi midollari.

I primi risultati ottenuti mostrano un'alta variabilità di tali parametri anche all'interno della stessa foresta e classe di diametro. Tuttavia i dati evidenziano effettive differenze nella struttura anatomica delle radici del ceduo rispetto ai due cedui convertiti in alto fusto i quali mostrano una percentuale maggiore di legno.

Aussenac, G., 2000. Interactions between forest stands and microclimate: ecophysiological aspects and consequences for silviculture. *Ann. For. Sci.* 57, 287-301.

Hashimoto, S., Suzuki, M., 2004. The impact of forest clear-cutting on soil temperature: a comparison between before and after cutting, and between clear-cut and control sites. *J. Forest Res.* 9, 125-132

Liechty, H.O., Holmes, M.J., Reed, D.D., Mroz, G.D., 1992. Changes in microclimate after stand conversion in two northern hardwoods stands. *For. Ecol. Manag.* 50, 253-264.

INDICE

INDICATOR SPECIES ANALYSIS PER VALUTARE LO STATO DI SALUTE DI UNA PINETA: CASO STUDIO NEL PARCO NAZIONALE DELLE CINQUE TERRE

C. TURCATO, S. PECCENINI

Polo Botanico Hanbury, DIP.TE.RIS., Università di Genova, Corso Dogali 1M, 16136 Genova.
claudia.turcato@unige.it

La vegetazione del sottobosco è una componente chiave degli ecosistemi forestali. Essa contribuisce in larga parte alla biodiversità dell'ecosistema ed è una buona indicatrice dell'ambiente: proprio come la composizione specifica di una comunità vegetale riflette le condizioni ecologiche di un dato sito in un dato tempo (Diekmann 2003).

Lo stato di salute delle pinete in oggetto è fortemente influenzato dalla presenza di un parassita (*Matzucoccus feytaudi* Ducasse) e da successive infestazioni da parte di altri insetti.

In questo studio è stata analizzata la vegetazione all'interno delle pinete a *Pinus pinaster* Aiton nel Parco Nazionale delle Cinque Terre, con la finalità di reperire informazioni sintetiche sullo stato di salute dell'ecosistema pineta basandosi sull'analisi della vegetazione.

Le pinete del Parco delle Cinque Terre sono state analizzate durante la primavera-estate del 2010 e del 2011 tramite rilievi in 20 aree di 500 mq l'una. All'interno di ogni area di campionamento è stata effettuata un'analisi della vegetazione mediante l'esecuzione di rilievi sulla base della presenza-assenza di una specie e della sua abbondanza stimata tramite una scala percentuale.

I dati sono stati analizzati ed elaborati tramite un software, indicatore di valutazione, denominato **IndVal** che permette di individuare le specie che meglio caratterizzano alcuni ambienti o condizioni (Podani *et al.* 2010). Il definire l'abbondanza di alcune specie in ambienti naturali, soprattutto laddove le condizioni non sono ottimali, è uno *step* importante nella valutazione delle classificazioni all'interno delle comunità ecologiche.

Le pinete studiate sono state suddivise in due classi in base allo stato di salute: buono e non buono; per effettuare tale suddivisione è stata utilizzata una scala visuale di danneggiamento dell'albero.

I dati ottenuti sulla vegetazione del sottobosco sono stati sovrapposti a quelli sulla luce diffusa che raggiunge il suolo della pineta. L'intensità di luce al suolo è importante poiché influenza la vegetazione ed è fortemente relazionabile allo stato di salute degli alberi e al tipo di sottobosco arbustivo.

Per ottenere dati sul livello di illuminazione del sottobosco sono state fotografate, con obiettivo *fish-eye*, le chiome degli alberi all'interno dell'area di rilievo; successivamente le fotografie ottenute sono state analizzate utilizzando il software di elaborazione immagini denominato GLA – *Gap Light Analyser* (Frazer *et al.* 1999).

Dai risultati ottenuti si nota come lo stato di salute degli alberi di *Pinus pinaster* influenzi significativamente la composizione e la struttura della vegetazione del sottobosco e che quindi essa può essere utilizzata come indicatore parziale della salute dell'ecosistema pineta.

Diekmann, M., 2003. Species indicator values as an important tool in applied plant ecology—A review. *Basic and Applied Ecology*, 4, 493–506.

Frazer G.W., Canham C.D., Lertzman K.P., 1999. *Gap Light Analyzer (GLA): Imaging software to extract canopy structure and gap light transmission indices from true-colour fisheye photographs, user's manual and program documentation.* Simon Fraser University, Burnaby, BC.

Podani J., Csányi B., 2010. Detecting indicator species: Some extensions of the IndVal measure. *Ecological Indicators* 10: 1119-1124.

INDICE

THE WATER SHUTTLING HYPOTHESIS IN *LITHOPS*

R. VECA, E. ODDO*, M. SAJEVA

Dipartimento di Biologia Ambientale e Biodiversità, Università di Palermo, Via Archirafi 38, 90123, Palermo

*oddoel@unipa.it

Xerophytic plants are adapted to life in arid environments thanks to the development of several survival strategies. The most common adaptation is the loss of leaves and a long-term investment on succulent stems, as in the family Cactaceae in which photosynthesis depends on the stem. In the family Aizoaceae, instead, leaves are the water storage organs and the genus *Lithops* represents the more extreme adaptation. The genus *Lithops* consists of a pair of succulent leaves inserted on an extremely short stem; the apical meristem produces a new pair of leaves each growing season, and the new leaves develop inside the mature ones (Albanese *et al.*, 1989). This genus avoids drought stress and this strategy allows to perform a complete growth cycle even if there is no external water supply. This is possible by maintaining a high water content inside the plants, isolating them from the environment and using the water stored in the leaves. Water shuttling describes the water redistribution from old to young leaves that allows the plant to grow even without external inputs of water (Rabas & Martin, 2003); recycling water between vegetative organs is, in fact, one of the possible adaptation strategies of plants under stress, and, although repeatedly mentioned by many authors (Herrera *et al.*, 2000), it had never been demonstrated experimentally in *Lithops*. The methodology used to verify the existence of water redistribution from old leaf to young leaf, was fluorescence microscopy that involves the use of fluorescent tracers to obtain information on water pathway. We used two fluorescent tracers to verify the water pathway inside the plant: the apoplastic tracer Sulforodamin G (SRG) (Canny, 1988) and the symplastic tracer Carboxyfluorescein diacetate (CFDA) (Wang *et al.*, 1994). The experiments were conducted on 70 plants of *Lithops hallii* (De Boer) and *Lithops julii* (Dinter & Schwanter) N. E. Br.

The results showed that:

- water shuttling occurs in *Lithops*: young leaves take up water from the old ones;
- water can follow both a symplastic and an apoplastic pathway; in fact, although our data reveal a higher percentage of apoplastic than symplastic transport (74.2% vs 59.2%) this difference was not statistically significant. Water shuttling is therefore one of the adaptive responses of these plants.

The genus *Lithops* invests in leaves: old leaf - young leaf water recycling allows these plants to grow without rainfall, so that they always have at least one pair of leaves in full photosynthetic efficiency, even during prolonged unfavorable periods.

Albanese S., Sajeve M., Bellini E., 1989. Anatomical structure of *Lithops*. *Giornale Botanico Italiano*, 123: 190–191.

Rabas A. R., Martin C. E., 2003. Movement of water from old to young leaves in three species of succulents. *Annals of Botany*, 92: 529–536.

Herrera A., Fernandez M. D., Taisma M. A., 2000. Effects of drought on CAM and water relations in plants of *Peperomia carnevalii*. *Annals of Botany*, 86: 511–517.

Canny M. J., 1988. Bundle sheath tissues of legume leaves as a site of recovery of solutes from the transpiration stream. *Physiologia Plantarum*, 73: 457–464.

Wang H. L., Offler C. E., Patrick J. W., Ugalde T. D., 1994. The cellular pathway of photosynthate transfer in the developing wheat grain. I. Delineation of a potential transfer pathway using fluorescent dyes. *Plant, Cell and Environment*, 17: 257–266.

INDICE

F1 - FLORISTICA

CARATTERISTICHE ECOLOGICHE E DISTRIBUTIVE DI *FAGONIA CRETICA* L. (ZYGOPHYLLACEAE) IN ITALIA

S. CANNAVÒ¹, A. CRISAFULLI², C.M. MUSARELLA¹, G. SIGNORINO¹, G. SPAMPINATO¹

¹ Dip. STAFA, Facoltà di Agraria, Università di Reggio Calabria “*Mediterranea*”, Località Feo di Vito - 89124 Reggio Calabria (RC); ² Dip. di Scienze della Vita “M. Malpighi – Via F. D’Alcontres, 31 - 98166 Messina.
gspampinato@unirc.it

Il genere *Fagonia* ha una ampia distribuzione nei territori caldi e aridi dell’Eurasia, dell’Africa e dell’America. In Italia è presente con *Fagonia cretica* L., una piccola camefita suffruticosa recentemente rivisitata da un punto di vista tassonomico e corologico (Beier, 2005) che ne evidenzia una distribuzione Macaronesico-Sud-mediterraneo-Sahariana. Pignatti (1982) considerava invece la specie come un elemento subcosmopolita tropicale e subtropicale. La prima segnalazione per l’Italia risale a circa due secoli fa ad opera di Bivona (1806) e Russo (Presl, 1822) per una località della Sicilia. Sulla base di questa segnalazione è stata in seguito riportata dalle varie flore italiane: Parlatore (1873), Fiori (1929), Pignatti (1982). Per la Calabria meridionale è stata indicata da Nicotra (1908) nei pressi di Melito P.S. (RC) e, più di recente, da Brullo *et al.* (2001) per un’altra località nei pressi dello stesso comune.

Al fine di acquisire nuove conoscenze su distribuzione ed ecologia di questa specie sono state avviate specifiche ricerche. I sopralluoghi svolti in Sicilia, dove la specie non era più segnalata dal XIX secolo, hanno avuto esito negativo, probabilmente a causa dei drastici cambiamenti ambientali intervenuti in tempi più recenti. Anche in Calabria la specie non è stata ritrovata per la località segnalata all’inizio del 1900, è stato però possibile confermare quella indicata da Brullo *et al.* (2001) e accertare altre 5 subpopolazioni in un’area attigua compresa tra Melito P.S. e Roghudi Nuovo. In Calabria *F. cretica* è localizzata sui rilievi collinari di natura argillosa o argilloso-sabbiosa con esposizione meridionale, a quote comprese tra 20 e 150 m. Il bioclimate è di tipo Mediterraneo pluviostagionale oceanico termomediterraneo secco con temperature medie annue di 18,7°C, precipitazioni medie annue di circa 560 mm e un periodo di aridità che si protrae per quasi 6 mesi. *F. cretica* è presente nelle praterie steppiche termo-xeriche a *Lygeum spartum* del *Loto cytisoidis-Lygeetum spartum*, dove contribuisce a differenziare una particolare subassociazione (Brullo *et al.*, 2001), ma anche in praterie steppiche a *Hyparrhenia hirta* su suoli argilloso-sabbiosi. Essa fa parte di un contingente di piante termo-xerofile con distribuzione relittuale localizzate in habitat particolarmente xerici della fascia costiera della Calabria meridionale, assenti nel resto della penisola italiana, quali: *Aristida adscensionis* L. subsp. *coerulescens* (Desf.) Auquier & J. Duvign., *Cenchrus ciliaris* L., *Plantago amplexicaulis* Cav., *Aizoanthemum hispanicum* L., *ecc.*

Lo stato di conservazione di *F. cretica* era considerato da Conti *et al.*, (1997) come *Data Deficient* (DD) per la Calabria, mentre per la Sicilia non era stato valutato (*Not Evaluated* - NE). Signorino *et al.* (2011) hanno analizzato lo stato di conservazione di questa specie in accordo con i criteri IUCN e attribuiscono *F. cretica* alla categoria *Critically Endangered* (CR) per la regione Calabria, mentre la considerano estinta (*Extinct* - EX) per la regione Sicilia. L’esistenza della popolazione italiana di questa specie è fortemente minacciata dallo sviluppo urbanistico e dai cambiamenti di destinazione d’uso che interessano la fascia costiera della Calabria, mentre le tradizionali forme d’uso del territorio, quali il pascolo cui è legato l’incendio, non rappresentano un serio fattore di disturbo per la specie, anzi contribuiscono al mantenimento del suo habitat.

Beier B.-A., 2005. *Systematics and Biodiversity* 3 (3): 221-263.

Bivona A., 1806. *Sicularum Plantarum. Centuria prima.* Palermo.

Brullo S., Scelsi F., Spampinato G., 2001. *La vegetazione dell’Aspromonte.* Laruffa Editore, Reggio Calabria.

Conti F., Manzi A., Pedrotti F., 1997. *Liste Rosse Regionali delle Piante d’Italia.* WWF Italia - SBI. Camerino.

Fiori A., 1929. *Nuova Flora Analitica Italiana Vol. 2.* Tip. Ricci. Firenze.

Nicotra L., 1908. *Bull. Soc. Bot. Ital.*: 67-69.

Parlatore F., 1873. *Flora italiana. Vol. V. parte 1.* Le Monnier, Firenze.

Pignatti S., 1982. *Flora d’Italia, 2. Edagricole.*

Presl J., 1822. *Deliciae Pragenses Historiam naturalem spectantes. Vol 1.* Praga.

Signorino G., Cannavò S., Crisafulli A., Musarella C. M., Spampinato G., 2011 – *Inform. Bot. Ital.* In stampa.

INDICE

SULLA DURATA DEL CICLO VITALE DI *OROBANCHE VARIEGATA* E *O. RAPUM-GENISTAE* (OROBANCHACEAE)

G. DOMINA, A. MESSINA, P. COLOMBO

Dipartimento di Scienze ambientali e Biodiversità dell'Università degli Studi di Palermo. gdomina@unipa.it

La biologia di molte piante parassite è ancora poco conosciuta. Le orobanche parassite di piante agrarie, quali *Orobanche crenata* Forssk., *O. cumana* Wallr., *O. ramosa* L. e *O. aegyptiaca* Pers., sono maggiormente studiate di quelle ospiti della flora spontanea. Al fine di chiarire il ciclo vitale di alcuni taxa della flora siciliana riportati in letteratura come perenni (cfr. Fiori 1926; Foley 2004), è stato intrapreso uno studio in campo, in coltivazione e micromorfologico. Le specie oggetto d'esame sono state *O. variegata* Wallr. e *O. rapum-genistae* Thuill. entrambe di grandi dimensioni e parassite di leguminose legnose. *Orobanche variegata* è una specie del Mediterraneo centrale, mentre *O. rapum-genistae* si rinviene in Europa e nel Mediterraneo occidentali.

Le osservazioni condotte in campo, per mezzo di scavo profondo nel punto di attacco del parassita all'ospite hanno evidenziato, a seconda dell'umidità del terreno, la completa essiccazione o marcescenza del parassita alla fine di una stagione vegetativa.

Le prove di coltivazione, condotte in vaso, all'interno dell'Orto botanico di Palermo, estirpando in campagna sia la pianta ospite che l'infestante, hanno evidenziato, nel corso degli anni, la sopravvivenza dell'ospite ma non del parassita.

Per quanto concerne le osservazioni micro morfologiche, con opportune sezioni trasversali si è potuto osservare che, il fusto si presenta cilindrico, tormentoso per la presenza di peli ghiandolari, pluricellulari, costituiti da un piede, profondamente inserito nel rivestimento suberoso esterno, da un corpo pluricellulare (3 cellule), da un colletto stretto sormontato da una testa globosa anch'essa pluricellulare, secretrice, rivestita da spessa cuticola, al disotto della quale si accumula il secreto. Sulla superficie del fusto, leggermente suberosa e monostratificata, sono inserite le foglie squamose, largamente triangolari e carnose. La corteccia si presenta spessa, per la presenza di parenchima di riserva amilaceo, caratterizzato da cellule rotondeggianti, grandi, ricche di amido secondario, in granuli ellittici con evidente ilo eccentrico. Nella corteccia si rinvencono anche sporadici fasci in corrispondenza delle tracce fogliari. Questi confluiscono alla base della parte ipogea del fusto, ingrossata in forma di bulbo, in cui è evidente un O-ring molto ampio, costituito da fasci collaterali chiusi, di varie dimensioni, ma nettamente separati da raggi midollari pluriseriati di varia ampiezza, alcuni dei quali sono così ampi da presentare grandi inclusioni amilacee con funzioni di riserva. Sia in *Orobanche variegata* che in *O. rapum-genistae*, malgrado le ragguardevoli dimensioni, i fasci si presentano sempre separati, senza alcun cambio che li racchiuda. Questa struttura si evidenzia marcatamente anche nella sezione trasversale della parte ipogea, la quale mostra fasci ancora più distanziati. Tali osservazioni sono supportate dal confronto con la morfologia di *Orobanche crenata* Forssk. e *O. nana* (Reut.) Beck, entrambe universalmente accettate come annuali per le quali si è potuta osservare la medesima struttura.

Da quanto sopra detto si può affermare che sia *Orobanche variegata* che *O. rapum-genistae* sono piante annuali. Ulteriori verifiche su altre specie della flora siciliana riportate con dubbio come perenni (*O. alba* Willd., *O. cernua* Loefl. e *O. hederæ* Duby) potranno chiarire la durata del loro ciclo vitale.

Fiori A., 1926: *Orobanchaceae* in Nuova Flora analitica d'Italia 2: 378-392. Tip. Ricci, Firenze.

Foley M.J.Y., 2001: *Orobanche* L. Pp. 32-76 in Piva J., Sales F., Hedge I.C., Aedo C., Aldasoro J.J., Castroviejo S., Herrero A., Velayos M.: Flora Iberica 14: 32-76. CISC, Madrid.

INDICE

LA “FLORA SICULA” DI K. B. PRESL

G. DOMINA, U. QUATTROCCHI, F.M. RAIMONDO

Dipartimento di Scienze ambientali e Biodiversità dell'Università degli Studi di Palermo. gdomina@unipa.it

Il 7 marzo 1817, dopo avere attraversato tutta l'Italia, il giovane Karel (o Carel nella forma latinizzata) B. Presl, studente di medicina a Praga, raggiunge il porto di Messina per raccogliere sull'Isola materiali per la propria tesi di laurea sulle *Gramineae* della Sicilia.

Karel, ultimogenito di una famiglia benestante, fin dalla tenera età, ha dimostrato, insieme al fratello Jan, professore universitario sin dal 1820, uno straordinario talento per lo studio della botanica.

Dopo aver soggiornato per diversi mesi nell'Isola, il naturalista boemo diviene un buon conoscitore della sua flora e, mancandone un compendio, decide di prepararne uno.

Tornato a Praga, Presl pubblica la propria tesi di laurea con l'aggiunta delle *Cyperaceae* (Presl 1820) e *Plantarum rariorum Siciliae aliarumque minus cognitatarum diagnoses et descriptiones* (Presl J. & KB, 1822) in cui sono illustrate diverse specie nuove. Nel 1826 viene dato alle stampe il primo volume della *Flora Sicula* (Presl, 1826) che purtroppo resterà incompiuta non essendo stati pubblicati ulteriori volumi. Questo primo include la lista completa delle piante vascolari spontanee o più comunemente coltivate in Sicilia, una breve descrizione, in nota, alcuni nuovi taxa e le descrizioni complete dei taxa appartenenti alle famiglie comprese tra le *Ranunculaceae* e le *Rutaceae*, secondo un ordinamento naturale.

Il mancato sviluppo del progetto deve essere attribuito o alla carenza di fondi o alla perdita d'interesse a seguito dell'inizio di nuovi progetti sulla flora del Nuovo Mondo o, ancora, dell'uscita del prodromo della flora sicula di Gussone (1827-1832).

Ricerche condotte dalla dottoressa J. Křesálková presso gli archivi del Museo Nazionale di Praga hanno portato al ritrovamento di numerosi manoscritti di K. B. Presl, incluso il suo diario del viaggio attraverso l'Italia e la Sicilia e numerosi altri materiali utilizzati per la redazione della sua *Flora Sicula*.

L'analisi di questi manoscritti ha permesso d'identificare un testo, pronto per la stampa, del secondo volume della *Flora Sicula*, dalle *Celastrinae* alle *Umbelliferae* (in parte) e numerose note in stato avanzato di stesura delle rimanenti famiglie con la sola eccezione delle *Gramineae* e delle pteridofite.

L'importanza di K.B. Presl nell'investigazione botanica della Sicilia è testimoniata dalla descrizione di oltre 400 nuove entità, un quarto delle quali è accettata ancora oggi dalla comunità scientifica. Questi materiali permettono di acquisire nuovi dati sull'introduzione, la diffusione e la frequenza di numerose piante nel XIX secolo in Sicilia che si aggiungono a quelli ricavati dalle pagine del diario di Presl in Sicilia (Raimondo & Domina 2008).

Presl K.B., 1820. *Cyperaceae et Gramineae Siculae*. Praga.

Presl J., Presl K.B., 1822. *Deliciae Pragenses historiam naturalem spectantes*. Praga.

Presl K.B., 1826. *Flora Sicula*, 1. Praga.

Gussone G., 1827-1832. *Florae Siculae Prodrumus*, 1-2. Napoli.

Raimondo F.M., Domina G., 2008. *Il diario del viaggio in Sicilia di Karel B. Presl*. Palermo.

INDICE

CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DELLA DISTRIBUZIONE DELLE ORCHIDACEAE NELLA SARDEGNA CENTRO-OCCIDENTALE

A.MANCA

Centro di Educazione e Documentazione Ambientale Via Carlo Alberto, 33 Sedilo (OR) info@centronaturasedilo.com

Nel presente studio si riferiscono i risultati di dodici anni di ricerca sul campo nel territorio della Planargia, piccola regione storica con una superficie di circa 300 km², situata nella Sardegna centro-occidentale, delimitata dall'altopiano di Campeda, dalla catena del Marghine, dal complesso montuoso del Montiferru e dalla linea di costa. La Planargia presenta una morfologia per lo pianeggiante con valli, anche profonde, modellate dai corsi d'acqua. Lungo la costa si susseguono alte scogliere di rocce laviche a picco sul mare, tratti a depositi marini miocenici e conglomerati sabbiosi (Carmignani *et al.*, 2008) e spiagge. Di particolare interesse per l'inconsueta abbondanza di esemplari di Orchidaceae un tratto di territorio poco distante dalla costa caratterizzato dalla presenza di marne, ricche di fossili, particolarmente adatte alla coltivazione della vite e dell'olivo, colture tradizionali che caratterizzano il paesaggio di quest'area. Sull'altopiano basaltico, a vocazione pastorale, troviamo invece prati-pascolo, zone di ristagno idrico, boschi di *Quercus suber* e di *Quercus congesta* e *dehesas* a *Quercus suber*. Le condizioni climatiche della Planargia variano significativamente in relazione alla distanza dal mare e all'altitudine: lungo la costa inverni miti con temperature superiori a quelle limitrofe più interne, mentre nel settore orientale e nord-orientale troviamo un clima più continentale, con anche abbondanti precipitazioni. Le ricerche si sono svolte dal livello del mare a circa 500 m e hanno permesso di reperire 31 entità appartenenti alla famiglia delle Orchidaceae ed in particolare afferenti ai generi *Aceras*, *Anacamptis*, *Barlia*, *Cephalanthera*, *Limodorum*, *Neotinea*, *Ophrys*, *Orchis*, *Serapias* e *Spiranthes* (Bateman *et al.*, 2003; Giros AA.VV., 2009). La ricerca ha portato alla segnalazione di nuove stazioni per tre entità: *Ophrys sphegodes* subsp. *praecox*, endemismo sardo-corso che risultava noto in Sardegna solo per il Sassarese (Manca, 2007); *Ophrys fusca* subsp. *ortuabis*, endemismo descritto e noto solamente per il Sarcidano (Sardegna centrale) (Manca, 2010); *Spiranthes aestivalis*, nota ad oggi in Sardegna in tre siti molto distanti dalla stazione appena individuata in Planargia, ove sono stati contati oltre 250 individui. Lo studio sulle Orchidaceae della Planargia, data l'evidente variabilità degli habitat riscontrati e il mosaico geomorfologico presente, richiede ulteriori approfondimenti che porteranno sicuramente ad un'implementazione dei dati e delle conoscenze.

Carmignani L., Oggiano G., Funedda A., Conti P., Pasci S., Barca S., 2008. Carta geologica della Sardegna, scala 1:250.000 Litografia artistica cartografica S.r.l. - Firenze.

Bateman R.M., Hollingsworth P.M., Preston J., Yi-Bo L., Pridgeon A.M., Chase M.W., 2003. Molecular phylogenetics and evolution of Orchidinae and selected Habenariinae (Orchidaceae). *Botanical Journal of Linnean Society*, 142: 1-40.

Giros AA.VV., 2009. *Orchidee d'Italia. Guida alle orchidee spontanee.* editore: IL CASTELLO.

Manca A., 2007: *Ophrys sphegodes* Mill. subsp. *praecox* Corrias: segnalazione per la Sardegna centro-occidentale. - *Giros Notizie* 35: 22.

Manca A., 2010: *Ophrys ortuabis* M.P.Grasso & L.Manca, Nuova segnalazione per la Sardegna centro-occidentale. - *Giros Notizie* 38: 39-40.

INDICE

M1 – MICOLOGIA

ATTIVITÀ ANTAGONISTICA IN VITRO DI FUNGHI ENDOFITI NEI CONFRONTI DI *GIBBERELLA FUJIKUROI*

P. ANGELINI, A. PANTAZI, R. VENANZONI

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

Fin dai primi anni '50, in Europa centrale e nord-orientale, numerosi ecosistemi palustri a dominanza di *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel sono risultati affetti dal fenomeno del die-back. In Italia, studi specifici su questo tema sono limitati ai canneti delle acque salmastre della Sacca di Goro nel Delta del Po ed alla popolazione di *P. australis* del Lago Trasimeno (Fogli *et al.*, 2002; Gigante *et al.*, 2011).

I fattori coinvolti nel fenomeno del die-back di *P. australis* sono numerosi, di diversa natura (biotici ed abiotici) e possano essere distinti in predisponenti, scatenanti e concomitanti.

Tra questi ultimi sono incluse le comunità di funghi endofiti associate a *P. australis*, consistenti di numerosi saprofiti e patogeni tra cui *Gibberella fujikuroi* (Sawada) Wollenw (Angelini *et al.*, 2011). *G. fujikuroi*, patogeno vegetale in grado di produrre tossine, in un contesto di declino di *P. australis* può essere considerato uno dei principali fattori che contribuiscono alla mortalità (Angelini *et al.*, 2011; Ostendorp, 1989).

Al fine di individuare una strategia di controllo biologico nei confronti di *G. fujikuroi* capace di assicurare la protezione dell'ecosistema di *P. australis*, lo scopo di questo studio è stato quello di saggiare l'attività antagonistica *in vitro* di *Trichoderma saturnisporum* Hammill, *Hypocrea lixii* Pat., *Hypocrea koningii* Lieckf., Samuels & W. Gams, *Pycnidophora dispersa* Clum, *Zopfiella latipes* (N. Lundq.) Malloch & Cain nei confronti di *G. fujikuroi*.

L'attività antagonistica dei funghi endofiti selezionati è stata esaminata in coltura duale (Badalyan *et al.*, 2002, Dennis & Webster, 1971). I risultati relativi all'inibizione della crescita miceliare di *G. fujikuroi* hanno evidenziato che *T. saturnisporum*, *H. lixii* e *H. koningii* hanno il massimo effetto inibitore (28-38%). Gli isolati di *P. dispersa* e *Z. latipes* hanno invece mostrato una riduzione della crescita miceliare di *G. fujikuroi* non significativa.

L'attività antagonista degli endofiti nei confronti di *G. fujikuroi* si manifesta principalmente con tre diverse tipologie di interazioni ifali: A, arresto della crescita delle colonie per contatto con inibizione reciproca; CA2, completa crescita di una colonia sull'altra dopo arresto iniziale per contatto; CB1, parziale crescita di una colonia sull'altra dopo arresto iniziale a distanza.

L'identificazione e la selezione di organismi con capacità antagonista rappresentano ovviamente solo la prima fase del controllo biologico.

Angelini P., Rubini A., Gigante D., Pagiotti R., Reale L., Venanzoni R., 2011. Endophytic fungal communities associated with the leaves and roots of the common reed (*Phragmites australis*) in Lake Trasimeno (Perugia, Italy). FEMS Microbiol. Ecol. (in press).

Badalyan S.M., Innocenti G., Garibyan N.G., 2002. Antagonistic activity of xylotrophic mushrooms against pathogenic fungi of cereals in dual culture. Phytopathologia Mediterranea, 41: 220–225.

Dennis C., Webster J., 1971. Antagonistic properties of species-groups of *Trichoderma*. I. Production of non-volatile antibiotics. Trans. Brit. Mycol. Soc., 57: 25–39.

Fogli S., Marchesini R., Gerdol R., 2002. Reed (*Phragmites australis*) decline in a brackish wetland in Italy. Mar. Environ. Res., 53: 465-479.

Gigante D., Venanzoni R., Zuccarello V. (2011) Reed die-back in southern Europe? A case study from Central Italy. C. R. Biologies, 334: 327–336.

Ostendorp W., 1989. 'Die-back' of reeds in Europe - a critical review of literature. Aquat. Bot., 35: 5-26.

INDICE

THE CHECK-LIST OF FUNGI IN SICILY (SOUTHERN ITALY): CURRENT SURVEY STATUS

R. COMPAGNO, A. LA ROSA, I. SAMMARCO, M. L. GARGANO, A. SAITTA, G. VENTURELLA
Dipartimento di Biologia Ambientale e Biodiversità, Sezione Botanica,
Università di Palermo, via Archirafi 38, 90123 Palermo.

A number of checklists are currently available in several continents, European and extra European countries (Holland, Switzerland, France, United Kingdom, North America, Argentina, Brazil, Uruguay, Venezuela, Bulgaria, Greece, Italy, Norway, Poland, Portugal, Spain, Romania, Russia, Africa, Iran, Oman, Turkey, Asia).

The checklists are modern tools for evaluation of fungal biodiversity and precious documents to obtain ecological data and information for management and exploitation of protected areas, agro- and forest ecosystems.

A checklist of Sicilian fungi was edited by Venturella (1991), followed, in 2009, by a new report (Gargano *et al.*, 2009). At that time the number of macrofungi from Sicily correspond to 1500 taxa. Nowadays the number of fungi in the region is greater than before and equal to 1724 taxa (1406 *Basidiomycetes* and 318 *Ascomycetes*).

Among the class *Basidiomycetes* the most remarkable order is *Agaricales* Underw. (831 taxa) followed by *Russulales* Kreisel ex P.M. Kirk, P.F. Cannon & J.C. David (193 taxa), *Boletales* E.-J. Gilbert (108 taxa) and *Polyporales* Gäum. (104 taxa) while *Pezizales* J. Schröt. (152 taxa) show the higher value of diversity in the class *Ascomycetes*. The most remarkable families are *Russulaceae* Lotsy (159 taxa), *Tricholomataceae* R. Heim ex Pouzar (140 taxa), *Agaricaceae* Chevall. (129 taxa), *Cortinariaceae* R. Heim ex Pouzar (104 taxa), *Boletaceae* Chevall. (102 taxa), *Pyronemataceae* Corda (58 taxa) and *Pezizaceae* Dumort. (102 taxa).

A huge number of ectomycorrhizal fungi (547 taxa) characterize the woods of Sicily with percentage values ranging from 20% to 50% of the total number of fungi. Other important ecological categories are the terricolous saprobes (St, 376 taxa) and the humicolous saprobes (Sh, 224 taxa) which are widely distributed in the different vegetation types of Sicily (3,4). Besides the woods hosts a high number of necrotroph parasites (Pn) corresponding to 46 taxa.

The above-mentioned data are the basis for the upcoming second edition of the checklist of Sicilian fungi.

Venturella G., 1991. A checklist of Sicilian fungi. *Bocconea* 2: 5-221.

Gargano M. L., Lantieri A., Saitta A., Venturella G., 2009. The current state of knowledge of fungal diversity in Sicily (Southern Italy). *Bocconea* 23: 267-271.

INDICE

CONSERVAZIONE DI *TUBER MELANOSPORUM* VITTAD. AI FINI DELLA MICORRIZZAZIONE DI PIANTE TARTUFIGENE

D. DONNINI, L. BACIARELLI FALINI, M. BENCIVENGA

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

La produzione delle piante micorrizzate con i tartufi costituisce una biotecnologia ormai acquisita da tempo, ma realizzata in maniera differente dai diversi vivaisti (Ciccone, 2011; Moraldi, 2011; Robin *et al.*, 2011). D'altra parte il miglioramento e la standardizzazione della qualità delle piante prodotte è l'obiettivo verso il quale orientare gli sforzi in modo da poter disporre di ottime piante tartufigene, presupposto necessario, anche se non sufficiente, per impostare una tartuficoltura produttiva (Baciarelli Falini *et al.*, 2011; Bencivenga *et al.*, 2011). Generalmente la micorrizzazione delle piantine viene effettuata utilizzando l'inoculo sporale, conservato con diverse modalità. Infatti, il periodo di raccolta di sporofori maturi di *Tuber melanosporum* Vittad. (tartufo nero pregiato di Norcia o di Spoleto) non coincide con la fase di inoculazione delle piantine in vivaio, quindi i tartufi devono essere stoccati in attesa della loro utilizzazione. Scopo di questa ricerca è la sperimentazione di diverse modalità di conservazione del tartufo dal momento della raccolta (dicembre-gennaio) fino alla metà di maggio, quando vengono inoculate le piante. Le diverse modalità di conservazione hanno previsto: i) termostato a 30°C, ii) temperatura ambiente, iii) frigorifero a 4°C, iv) congelatore a -18°C. Ognuna di queste tesi prevedeva due sottotesi: conservato sotto vuoto e non. Ogni inoculo diversamente trattato è stato utilizzato, nella misura di 1g per pianta, per micorrizzare giovani piantine di *Quercus pubescens* Willd. nel maggio 2010. Le piantine sono state allevate in serra nelle medesime condizioni ambientali, utilizzando lo stesso substrato. Durante l'autunno 2010 e la primavera 2011 si è proceduto allo svaso delle piantine inoculate ed alla valutazione del relativo grado di micorrizzazione, secondo il metodo morfologico di valutazione delle piante tartufigene (Donnini, 2005; Govi *et al.*, 1995). I risultati delle analisi hanno evidenziato che la modalità di conservazione sotto vuoto è da preferire, avendo determinato un maggior numero di piantine ben micorrizzate con *Tuber melanosporum*. Riguardo al trattamento di conservazione del tartufo, ha fornito risultati migliori, in termini di percentuale di piante ben micorrizzate, la tesi "congelatore a -18°C", con il 50-80% di piantine che presentavano una micorrizzazione superiore al 50%. Quindi è sicuramente da preferire la conservazione dei tartufi sotto vuoto ed in congelatore alla temperatura di -18°C.

- Baciarelli Falini L., Donnini D., Di Massimo G., Bencivenga M., 2011. Università di Perugia: 20 anni di controllo e certificazione di piante tartufigene. Atti 3° Congresso internazionale di Spoleto sul Tartufo, 25-28 novembre 2008, pp. 387 – 389.
- Bencivenga M., Baciarelli Falini L., Di Massimo G., Donnini D., 2011. La coltivazione dei tartufi: gioie e dolori. Atti 3° Congresso internazionale di Spoleto sul Tartufo, 25-28 novembre 2008, pp. 811 – 816.
- Ciccone M., 2011. Mico Plants truffle cultivation. Atti 3° Congresso internazionale di Spoleto sul Tartufo, 25-28 novembre 2008, p. 471.
- Donnini D., 2005. Controllo morfologico e certificazione delle piante micorrizzate. Spoleto - Norcia (PG), 21-22 febbraio 2004, Spoleto, Ass. Il tartufo nel 2000-GMVS, pp. 22-27.
- Govi G., Bencivenga M., Pacioni G., Palenzona M., Tocci A., Zambonelli A., 1995. Presentazione del metodo di valutazione delle piante micorrizzate con funghi del gen. *Tuber* basato sulla caratterizzazione morfologica delle micorrize. Regioni: Piemonte, Lombardia, Veneto, Emilia Romagna, Marche, Toscana, Umbria, Lazio, Molise, Abruzzo.
- Moraldi M., 2011. Umbraflor s.r.l. - vivaio certificato iso 9001-2000: produzione di piante tartufigene con l'utilizzo di tartufi di provenienza locale e di sementi autoctone certificate. Atti 3° Congresso internazionale di Spoleto sul Tartufo, 25-28 novembre 2008, pp. 508 – 513.
- Robin B., Robin M., Cammalletti P., 2011. Production of high quality truffle plants under iso 9001 quality label and in the frame of special growing contracts. Atti 3° Congresso internazionale di Spoleto sul Tartufo, 25-28 novembre 2008, pp. 523 – 526.

INDICE

ECOFINDERS: INCREASING THE UNDERSTANDING OF THE ROLE OF SOIL FUNGAL DIVERSITY IN ECOSYSTEM FUNCTIONING

M. GIRLANDA¹, A. ORGIAZZI¹, A. VIZZINI¹, P.P. ROGGERO², S. BAGELLA³, R. LAI², I. ROSSETTI³, G. SEDDAIU², V. BIANCIOTTO¹, E. LUMINI¹

¹Università di Torino- Dip. Biologia Vegetale e IPP-CNR, Viale P.A. Mattioli 25, 10125 Torino; ²Università di Sassari - Dip. Scienze Agronomiche e Genetica Vegetale Agraria e Centro NRD, Via E. De Nicola, 07100 Sassari - ³Dip. Scienze Botaniche Ecol. e Geol., via Piandanna 4, 07100 Sassari

Soils are recognized as the most complex natural matrix, the biosphere habitat richest in life forms and hence one of the last refuges of biodiversity (Dance, 2008). Soil microorganisms and fauna, and their interactions, perform many functions which are vital to nature as well as to mankind's needs. Because of the recognized links among biodiversity and ecosystem functioning and productivity (Hooper *et al.*, 2005; Brussaard *et al.*, 2007), and the increasing appreciation of the economic value of ecosystem services (Nelson *et al.*, 2009; Gianinazzi *et al.*, 2010), there is a strong interest in charactering soil biodiversity, which is currently exposed to many, mostly anthropic threats.

Within the framework of a FP7 European project (EcoFINDERS: Ecological Function and Biodiversity Indicators in European Soils;

http://cordis.europa.eu/fetch?CALLER=FP7_PROJ_EN&ACTION=D&DOC=1&CAT=PROJ&RCN=97538), which is aimed at providing the EC with scientific and technological tools to design and implement soil strategies aimed at ensuring sustainable use of soils, we are involved in the metagenomic analysis of systematic and functional soil fungal diversity at different spatial and temporal scales. Investigations, based on fungal DNA direct extraction from soil, will make use of the recently developed high throughput sequencing platforms (454 pyrosequencing). Such an approach, yielding hundreds of thousand sequences in a short time, allows an unprecedented resolution power in the description of soil fungal assemblages.

Preliminary analyses, carried out on a chronosequence of land uses (wooded pastures, vineyards, oak forest) at the Long Term Observatory of Berchidda-Monti, in Sardinia, have indicated marked differences in soil fungal communities associated to the different aspects of the ecosystem under investigation. The analyses, which will be extended to other sites and sampling times, will contribute to identify bioindicators of soil quality. The data provided will also allow to define the "normal operating range" (NOR) of soil biodiversity for a given soil type and land use, within each climatic zone across Europe, i.e. the temporary and spatial variation in soil biodiversity under the generally acceptable conditions of human and environmental perturbations of soil functioning.

Brussaard, L., de Ruiter, P.C., & Brown, G.G. (2007). Soil biodiversity for agricultural sustainability. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 121: 233–244.

Dance, A. (2008). What lies beneath. *Nature* 455: 724–725.

Gianinazzi, S., Gollotte, A., Binet, M.N., van Tuinen, D., Redecker, D., & Wipf, D. (2010). Agroecology: the key role of arbuscular mycorrhizas in ecosystem services. *Mycorrhiza* 20: 519–530.

Hooper, D.U., Chapin, F.S. III, Ewel, J.J., Hector, A., Inchausti, P., Lavorel, S., Lawton, J.H., Lodge, D.M., Loreau, M., Naeem, S., Schmid, B., Setälä, H., Symstad, A.J., Vandermeer, J. & Wardle, D.A. (2005). Effects of biodiversity on ecosystem functioning: a consensus of current knowledge. *Ecological Monographs* 75: 3–35.

Nelson, E., Mendoza, G., Regetz, J., Polasky, S., Tallis, H., Cameron, D.R., Chan, K.M.A., Daily, G.C., Goldstein, J., Kareiva, P.M., Lonsdorf, E., Naidoo, R., Ricketts, T.H., & Shaw, M.R. (2009). Modeling multiple ecosystem services, biodiversity conservation, commodity production, and tradeoffs at landscape scales. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7: 4–11.

INDICE

FUNGHI ANTAGONISTI DI NEMATODI DALLA RISERVA INTEGRALE “BOSCO SIRO NEGRI”

S. TOSI, S. FLORIO

Dipartimento di Scienze della Terra e dell’Ambiente, Laboratorio di Micologia, Università di Pavia, via S. Epifanio 14,
27100 Pavia. solveig.tosi@unipv.it

Da diversi anni il controllo biologico è proposto come sistema alternativo all’uso dei pesticidi chimici e tra i diversi organismi potenzialmente utili sono sicuramente da annoverare i funghi. Tra le molte specie fungine antagoniste di organismi patogeni una particolare attenzione è rivolta a quelle capaci di attaccare i nematodi nelle loro diverse fasi del ciclo vitale. Il gruppo dei funghi antagonisti dei nematodi può essere diviso in 1) funghi che sviluppano strutture morfofunzionali specializzate che funzionano come trappole, 2) funghi endoparassiti, 3) funghi parassiti di uova e cisti, 4) funghi che producono tossine. La presente ricerca è stata condotta su campioni di lettiera proveniente dalla Riserva Integrale “Bosco Siro Negri” (comune di Zerbolò, PV). Questa riserva rappresenta uno dei pochi lembi rimasti in Pianura Padana di foresta planiziale e costituisce un’area di elevato interesse scientifico e naturalistico. Dai campioni di lettiera sono stati isolati i funghi filamentosi associati ai nematodi o ai substrati abbondantemente colonizzati da questi organismi. I funghi sono stati isolati utilizzando la tecnica “*sprinkled plate*” (Rubner, 1996). L’identificazione si è basata sull’analisi morfodimensionale utilizzando microcolture su vetrino accompagnata da analisi biomolecolari mediante amplificazione e sequenziamento delle regioni ITS1-5.8S-ITS2 del DNA ribosomiale. Tra i ceppi isolati sono di particolare interesse le seguenti specie: *Arthrobotrys dactyloides* Drechsler, *A. oligospora* var. *oligospora* Fresen., *Arthrobotrys robusta* Dudd., *Haptocillium campanulatum* (Glockling) Zare & W. Gams, *Lecanicillium psalliotae* (Treschew) Zare & W. Gams, *Lecanicillium* sp. cfr. *muscarium*, *Pochonia bulbillosa* (W. Gams & Malla) Zare & W. Gams, *Pochonia chlamydosporia* var. *catenulata* (Kamyschko ex G.L. Barron & Onions) Zare & W. Gams, *Pochonia suchlasporia* var. *suchlasporia* (W. Gams & Dackman) Zare & W. Gams, *Verticimonosporium verticale* Mu Wang, L.M. Zhang & Xing Z. Liu, *Paecilomyces lilacinus* (Thom) Samson, *P. farinosus* (Holmsk.) A.H.S. Br. & G. Sm.. Molte di queste specie sono note in letteratura per la loro attività di nematofagi (Colombo *et al.*, 1995; Kumar & Singh, 2006; Moosavi *et al.*, 2010). Alcune sono componenti attivi di diversi formulati commerciali, come per esempio *Pochonia chlamydosporia*, presente nel preparato Pochart (ELEP, Cornaredo, Milano).

La specie *Verticimonosporium verticale* risulta il primo ritrovamento in Europa dopo il ceppo tipo isolato in Cina (Mu Wang *et al.*, 2005). Il sequenziamento della regione ribosomiale ITS di questo ceppo con quello isolato in questo lavoro ha permesso di supportare l’identificazione morfologica. Mentre vi sono numerosi riferimenti di letteratura sull’attività nematocida delle altre specie, sul *Verticimonosporium* non si hanno dati in tal senso. Per valutare la sua attività sono in corso studi in vitro che prevedono come ospiti, oltre ai nematodi adulti, cisti e uova di specie parassite di vegetali.

La presente ricerca è stata realizzata grazie al contributo del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio: Fondi di Ricerca per il Bosco Siro Negri.

- Colombo A., Sortino A., Colombo S., *et al.*, 1995. Application of predatory fungi (*Arthrobotrys* spp.) for the control of root-knot nematodes on egg-plant in an unheated plastic house (Sicily). Società Italiana di Nematologia. 5. Meeting. Session 4. Agronomic and biological control, Martina Franca, Taranto (Italy).
- Kumar D., Singh K. P., 2006. Assessment of predacity and efficacy of *Arthrobotrys dactyloides* for biological control of root knot disease of tomato. *J Phytopathology*, 154, 1-5.
- Moosavi M.R., Zare R., Zamanizadeh H.R., *et al.*, 2010. Pathogenicity of *Pochonia* species on eggs of *Meloidogyne javanica*. *J Invertebr Pathol*, 104, 123-133.
- Rubner A., 1996. Revision f predacious hyphomycetes in the *Dactylella-Monacrosporium* complex. *Studies in Mycology* No. 39.
- Wang M., Zhang L.-M., Liu X.-Z., 2005. *Verticimonosporium verticale* sp. nov. from Jangxi Province, China. *Mycotaxon* 92: 197-200.

INDICE

STUDIO SULLA BIODIVERSITÀ DEI MACROFUNGHI DEL BOSCO PLANIZIALE DI COLLESTRADA (PERUGIA)

R. VENANZONI¹, G. BISTOCCHI², A. ARCANGELI², P. ANGELINI¹

¹ Dipartimento di Biologia Applicata, Università di Perugia, Borgo XX Giugno, 74 – 06121 Perugia; ² Scuola Umbra di Amministrazione Pubblica, Villa Umbra - loc. Pila, 06132 Perugia

Il Bosco di Collestrada, collocato su una modesta collina, possiede le caratteristiche eccezionali per quanto riguarda la biodiversità forestale. Sito di interesse comunitario, ha un'estensione di circa 42 ettari e al suo interno sono presenti boschi relittuali di carpino bianco (*Erythronio-Carpinion betuli*); boschi di cerro (*Lonicera xylostei-Quercetum cerridis*), boschi di farnetto (*Malo fiorentino-Quercetum frainetto*) boschi acidofili di Rovere (*Teucro siculi-Quercetum cerridis*) e nelle zone meglio esposte resti di macchia mediterranea a leccio (*Rusco aculeati-Quercetum ilicis*) e impianti a pino domestico. Tutti gli studi condotti in quest'area (floristici, vegetazionali, lichenologici e briologici) hanno testimoniato l'elevata biodiversità presente.

A continuazione di questi studi è stata intrapresa un'indagine micofloristica, atta a conoscere la biodiversità macromicetica e l'ecologia delle singole specie fungine, informazioni utili anche al di là dell'interesse strettamente micologico, per una valutazione dello stato di salute dell'ecosistema bosco.

I rilievi micologici, iniziati nel mese di gennaio 2011, sono stati condotti in 6 siti, scelti al fine di considerare le tipologie floristiche vegetazionali ed ecologiche del Bosco.

Le ricognizioni sul campo sono state condotte sulla base di un protocollo integrato di campionamenti opportunistici e campionamenti di parcelle predeterminate (Mueller *et al.*, 2004). All'interno dei siti di raccolta sono state delimitate delle parcelle rettangolari in numero proporzionale all'area da investigare.

Il campionamento, in condizioni climatiche favorevoli è stato effettuato settimanalmente, raccogliendo tutti gli sporomi visibili ad occhio nudo più grandi di 1 mm e registrando la loro abbondanza in termini di numero di individui secondo la scala di Arnolds (1981).

Lo studio dei campioni ha riguardato materiale fresco ed essiccate. E' stata analizzata la morfologia dei carpofori delle loro caratteristiche organolettiche e dei caratteri macro e microanatomici così come sulla base delle loro proprietà macro e microchimiche (Meixner, 1975; Erb & Matheis, 1983). Per le fonti tassonomiche, sistematiche e nomenclaturali ci si è avvalsi del Dictionary of the Fungi (Kirk *et al.*, 2008) e del CABI Bioscience Database of Fungal Names (<http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp>).

Le ricerche sono ancora in corso ed i dati raccolti sono da considerarsi preliminari, ma gli stessi risultano già significativi: in soli cinque mesi (gennaio-maggio), quelli sicuramente meno significativi per la fruttificazione dei macromiceti, sono state individuate 35 entità tassonomiche e censiti 1354 sporocarpi.

I campionamenti proseguiranno fino a dicembre 2012 al fine di incrementare il numero dei dati raccolti.

Arnolds E.J.M., 1981. Ecology and coenology of macrofungi in grasslands and moist heathlands in Drenthe, the Netherlands. Vol 1. Introduction and synecology. Bibliotheca Mycologica, 83. J. Cramer, Vaduz. 407 pp.

Erb B., Matheis W., 1983. Pilzmikroskopie. Kosmos, Stuttgart, 166 pp.

Kirk P.M., Cannon P.F., Minter D.W., Stalpers J.A. 2008. Dictionary of the Fungi. 10th Edition. CABI Europe, U.K., 771 pp.

Meixner A., 1975. Chemische Farbreaktionen von Pilzen. Vaduz, 283 pp.

Mueller G.M., Schmit J.P., Huhndorf S.M., Ryvarden L., O'Dell T.E., Lodge D.J., Leacock P.R., Mata M., Umana L., Wu Q., Czederpiltz D.L., 2004. Recommended protocols for sampling macrofungi. Pages 168-172 in Gregory M. Mueller, Gerald F. Bills, and Mercedes S. Foster, editors. Biodiversity of fungi – Inventory and monitoring methods. Elsevier Academic Press, London.

INDICE

ASSESSMENT OF FUNGAL GROWTH AND COLONIZATION RATE ON SILICONE: PRELIMINARY RESULTS

M. ZOTTI, S. DI PIAZZA, C. CERRANO, A. MONTEMARTINI CORTE, C. SGRÒ, M.G. MARIOTTI
Dipartimento per lo studio del territorio e delle sue risorse (Dip.Te.Ris.), Polo Botanico Hanbury, Laboratorio di
Micologia, Università degli Studi di Genova.

The Mycology Laboratory of Dip.Te.Ris. (University of Genoa) was asked to investigate the development of “black” fungi on synthetic compounds, specifically silicone.

Fungi both indoor and outdoor can colonize a wide range of inorganic substrates (Gadd, 2004). Several studies show that home dampness, particularly in bathrooms, kitchen, and basements, increases indoor mould burden. Mould development often causes substrate biodeterioration and aesthetic problems. Discoloration by fungal contamination constitutes a hygiene problem and spoils the appearance of bathrooms (Ara *et al.*, 2004). Sometimes, fungi occurrence in domestic environment is associated with an increase of allergic symptoms (Ara *et al.*, 2004; Kovesi *et al.*, 2006).

The aim of this study is to verify the fungal ability to colonize different kinds of silicone added with antifungal agents. In order to test fungal colonization capability, two strains of *Phoma* sp. were isolated on Malt Extract Agar (MEA) from biodeteriorated silicone present in a bathroom. The strains were cultivated on Oatmeal Agar (OA) and MEA media. Then different kinds of silicone were put in a set of 16 Petri dishes and inoculated with *Phoma* previously isolated. The dishes were incubated at 80% RH and 24°C and lighting was turned on and off every 12 hours. During the experiment the samples were kept at controlled environmental conditions in order to reproduce the most favorable conditions for fungi growth that can be normally present in a generic bathroom.

After eight months, the fungi developed on all the dishes inoculated. At the moment our evaluations are only qualitative and addressed to establish the capability of fungi to colonize the kinds of silicone taken into account. The results achieved show that fungi are able to grow on all the silicone kinds almost with the same speed except for a type of silicone, which seems to partially inhibit the start up of fungi growth.

Ara K., Aihara M., Ojima M., Toshima Y., Yabune C., Tokuda H., Kawai S., Ueda N., Tanaka T., Akiyama K., Takatori K., 2004. Survey of fungal contamination in ordinary houses in Japan. *Allergol. Int.* 53:369–377.

Gadd G.M., 2004. Mycotransformation of organic and inorganic substrates. *Mycologist* 18:60-70.

Hamada N. Abe N., 2009. Physiological characteristics of 13 common fungal species in bathrooms. *Mycoscience* 50:421–429.

Kovesi T., Gilbert N., Stocco C., Fugler D., Dales R., Guay M., Miller D., 2006. Indoor air quality and the risk of lower respiratory tract infections in young Canadian Inuit children. *Indoor Air.* 2006 Aug;16(4):266-75.

INDICE

COPPER ACCUMULATION IN MICROFUNGI FROM A MINE SITE

M. ZOTTI, S. MESITI, E. ROCCOTIELLO, M.G. MARIOTTI*

Laboratorio di micologia, Polo Botanico Hanbury, DIP.TE.RIS., Università di Genova, Corso Dogali 1m, 16136 Genova. *m.mariotti@unige.it

Heavy metal pollution exerts a selective pressure on soil communities, in which a population shift from bacteria to fungi has been observed (Gadd, 2007). In turn, metal species and concentration influence the fungal biota: for instance, in copper contaminated soils, the genus *Penicillium* seems to prevail over other genera (Gadd, 2007).

Our research was carried out in the abandoned Libiola copper and iron sulphide mine (Eastern Liguria, NW Italy) where soils are acidic and enriched of several heavy metals, namely copper, because of acid mine drainage processes (Marescotti *et al.*, 2008).

Soil samples were collected over several seasons from three sites within the study area, characterized by different vegetation types (bare ground; herbaceous and shrub cover; arboreal vegetation). Diluted suspensions of soil samples were plated according to Gams' dilution plate technique (1987) on Rose Bengal Agar and MEA. Identification of fungal colonies was performed according to classical mycology methods (observation of macro- and micromorphological characters and trophic/physiological requirements) for most species, while for some *Aspergillus* spp. identification through sequencing of β -tubulin and calmodulin genes was necessary.

Three strains (*Trichoderma harzianum* Rifai LB8, *Aspergillus alliaceus* Thom & Church LB33, *Clonostachys rosea* (Link) Schroers, Samuels, Seifert & W. Gams LB38) were then tested for copper resistance and accumulation. 1 μ l of conidial suspension at $8 \cdot 10^5$ conidia/mm³ was inoculated in triplicate in liquid MEA added with CuSO₄ 5H₂O in order to reach Cu concentrations up to 500 mg kg⁻¹. After 4-week incubation in shake flask cultures, mycelia were harvested by filtration, thoroughly washed with deionized water, dried and powdered for subsequent analysis by AAS-spectrophotometry.

36 fungal strains belonging to 25 different species were isolated in pure culture slants. Most belong to the genus *Penicillium* (*P. waksmanii* Zaleski, *P. minioluteum* Dierckx, *P. pseudostromaticum* Hodges, G.M. Warner & Rogerson *et al.*), in accordance with the high concentration of Cu in the soil, and subordinately to the genus *Aspergillus* (*A. alliaceus* Thom & Church, *A. carbonarius* (Bainier) Thom, *A. tubigenis* Mosseray). Other species occurring are *Rhizopus oryzae* Went & Prins. Geerl., *Clonostachys rosea*, *Botrytis cinerea* Pers., of which the latter are well-known copper tolerant. The isolation of the uncommon teleomorph *Eurotium amstelodami* L. Mangin is of particular interest.

Both LB8 and LB38 were able to grow at 200 mg kg⁻¹ Cu, while *T. harzianum* was the only one growing at 400 mg kg⁻¹ Cu. Both strains accumulated Cu at concentrations 18000 - 24000 mg kg⁻¹, showing a remarkably high bioconcentration factor that hints at their possible use for mycoremediation purposes. These findings also suggest that tests of copper resistance and accumulation on other species found in the Libiola mine could yield interesting results.

- Gadd G.M., 2007. Geomycology: biogeochemical transformations of rock, minerals, metals and radionuclides by fungi, bioweathering and bioremediation. *Mycological research* 111:3-49.
- Gams W. *et al.*, 1987. CBS course of mycology – Centraalbureau voor Schimmelcultures.
- Marescotti P, Carbone C, De Capitani L, Grieco G, Lucchetti G, Servida D (2008) Mineralogical and geochemical characterisation of open pit tailing and waste rock dumps from the Libiola Fe-Cu sulphide mine (Eastern Liguria, Italy). *Environ Geol* 53:1613–1626.

INDICE

O1 - ORTI BOTANICI

IDENTIFICAZIONE DELLA SPECIE *ACER OBLONGUM* WILL. EX DC. IN COLTIVAZIONE PRESSO IL PARCO GROPALLO – GENOVA NERVI

R. ALBERICCI¹, F. DEBANDI², A. DI TURI³

¹ Giardino Botanico “Clelia Durazzo Grimaldi” – Villa Durazzo Pallavicini - 16155 Genova ; ² A.S.Ter. spa – via XX settembre 15 - 16121 Genova; ³ Via Crocetta di Apparizione, 32 - 16133 Genova

I parchi storici della città di Genova racchiudono una varietà di entità esotiche di notevole interesse e, talora, essendosi persa col tempo la memoria dei nomi e della provenienza o mancando del tutto un riscontro documentale, risulta difficile risalire all'esatta identità botanica di alcuni esemplari.

Tra i parchi maggiormente ricchi di specie esotiche, spiccano il parco Durazzo Pallavicini di Pegli ed il parco Gropallo, quest'ultimo facente parte di un complesso di giardini storici tra di loro congiunti che i genovesi chiamano comunemente "Parchi di Nervi".

All'interno di questi ultimi, durante i lavori di rilievo delle specie eseguiti con il fine di elaborare un progetto di restauro dei parchi, è stato rinvenuto un esemplare arboreo fino ad oggi trascurato che si è riusciti ad identificare come *Acer oblongum* Will. ex DC. (De Langhe, 2008-2011), di provenienza asiatica e volgarmente chiamato “acero dell'Himalaia”.

La peculiarità del rinvenimento risiede essenzialmente nella monumentalità dell'esemplare, non rinvenibile altrove in Italia con tali caratteristiche dimensionali e di età, e nella collocazione all'interno di un Parco da molti anni oggetto di osservazione da parte di botanici, agronomi e paesaggisti, senza tuttavia essere mai stato rilevato in precedenza.

Acer oblongum, per le capacità dimostrate in ordine all'adattabilità al clima mediterraneo, rappresenta una interessante specie ornamentale da diffondere in parchi e giardini di tutta la penisola, fatta eccezione per le zone con clima marcatamente continentale o alpino.

De Langhe J., 2008-2011 The genus *Acer* L. (Sapindaceae). Identification key for the species of the genus, based on vegetative features, from specimens in West-European collections. Ghent University Botanical Garden.
<http://www.plantentuin.ugent.be>

INDICE

ORGANIZING THE HERBARIUM PATAVINUM COLLECTIONS UNDER CURRENT STANDARDS FOR A BETTER ACCESSIBILITY

M. CLEMENTI, A. MIOLA, M. VILLANI

Dip. di Biologia, Università di Padova, Via Ugo Bassi, 58 B, 35100 Padova, Italia

The *Herbarium Patavinum* includes highly heterogeneous and important collections. They include several *herbaria* of phanerogams, cryptogams, lichens, fungi, galls, some collections of seeds, wood samples, diatoms and macroalgae, several wax models and didactic boards. They consist of several thousands of specimens which were collected mainly from the end of the 18th century to the first half of the 20th century by the scholars of the *Hortus Patavinus* (e.g. A. Forti, R. de Visiani, P.A. Saccardo) and later by the researchers of the Botany Institute of the University. Lists of collections have been published in 1895, in 1947 and recently in 1995 by different authors, but their accessibility is quite problematic and there is no complete updated inventory. The collections are now held outside the research structure and are rarely used. This way they risk losing their fundamental role in modern plant researches, like systematics, biodiversity and molecular genetics. We think that a better accessibility to the collections could save our precious academic heritage. We are seeking to make the collections more widely accessible through a recently started digitization program. The *Herbarium* suffers from serious lack of funding and workforce, so that undertaking a digitization project poses great difficulties. We developed a simple offline database solution based on free software, that has allowed us to digitize thousands of different records in few months with no extra money spent. The fields conform both to the minimum requirements of the standard imposed by the Italian Central Institute for Catalogue and Documentation (ICCD) and the Simple Darwin Core scheme developed by the Biodiversity Information Standards (TDWG) and adopted by international institutions like the Global Biodiversity Information Facility (GBIF). Data quality is kept very high by the adoption of a very strict definition and format for every field, closed vocabularies and the use of an input form specifically designed to reduce errors. The system provides an easy way to connect each specimen to information about the species it belongs and to keep the records taxonomically updated by linking them to a single large reference list of correct scientific names that we implemented. Students and volunteers were recruited to carry on the project.

Acknowledgments. We gratefully acknowledge financial support from Department of Biology (University of Padua). The authors would like to thank Mariano Brentan and all the students who collaborated on the project, S. Andreatta, F. Bortignon, G. Bottin, V. Casagrande, L. Da Prà, E. Favaro, C. Ferriani, L. Rigoni.

INDICE

MORINGA OLEIFERA (MAGNOLIOPHYTA) NELL'ORTO BOTANICO DI PALERMO

V. SPADARO, F.M. RAIMONDO

Dipartimento di Biologia ambientale e Biodiversità, Università degli Studi, Via Archirafi 38, 90123 – Palermo

Moringa Adans. – unico genere della famiglia *Moringaceae* – è rappresentato da una trentina di taxa specifici ed infraspecifici fra cui *M. oleifera* Lam. originaria delle regioni pedemontane della catena himalayana del Uttar Pradesh ed oggi ampiamente distribuita nei tropici dove si è spontaneizzata (Fashey, 2005). Si tratta di un arbusto o piccolo albero dotato di una corteccia grigio chiara dall'aspetto spugnoso; le foglie sono alterne decidue, imparipennate (bi- o tri-pennate) con foglioline ovali arrotondate all'apice. I fiori biancastri e profumati, con 5 petali liberi, sono riuniti in infiorescenze cimose. Il frutto è una capsula allungata, simile ad una siliqua di 15-45 cm che a maturità si apre lungo tre setti liberando dei semi alati, molto ricchi di olio, simili a piccole sfere nerastre ricoperte da una leggera membrana bianca formante una caratteristica bordura a barchetta. Dalle radici acri, con odore e sapore simili a quelli del ravanello, deriva il nome "horseradish tree" con cui la pianta è comunemente nota. Al pari del frutto e delle giovani foglie, anche le radici talora vengono mangiate; ad esse, infatti, vengono attribuite proprietà digestive, antiematiche, amaro-toniche e vescicanti. Sono utili in casi di paralisi, di infiammazioni, stati febbrili, tosse e malattie respiratorie, epilessia e isterismo. Le foglie consumate fresche possono dare sollievo per il mal di denti mentre, le più giovani ridotte in impasto sono utilizzate per curare le micosi degli organi genitali. Anche i semi, acri ed amari, presentano diverse proprietà officinali e farmaceutiche e per questo vengono utilizzati come purgativi nella cura di nevralgie, di infiammazioni e febbri intermittenti. Da questi semi, noti come "ben nuts", si ricava un olio dolce ed inodore, detto di Ben o Behen, adoperato in cucina, in cosmetica e come lubrificante; in India l'olio di Ben è utilizzato come purgante e per la cura dei reumatismi. In molte zone dell'Africa occidentale è conosciuto ed apprezzato il potere terapeutico dei semi per la cura del diabete: l'assunzione di un solo seme al giorno, a digiuno, agirebbe positivamente sul tasso glicemico dell'organismo modificando la permeabilità dell'intestino allo zucchero. In Occidente, invece, i semi ridotti in polvere, sono usati come flocculanti naturali e impiegati nella depurazione e purificazione di acque fluviali ed acque torbide; per questo motivo, nella valle del Nilo la pianta è nota come "Shagara" o albero che purifica. Anticamente, anche il legno della pianta era utilizzato a scopo medicinale per la cura delle malattie renali (*Lignum nephriticum*) (Bruni & Nicoletti, 2003). Nella medicina tradizionale le foglie e i fiori sono utilizzati per la preparazione di infusi soprattutto per la cura di affezioni agli occhi, per la lotta alle parassitosi intestinali e contro le infezioni delle vie respiratorie. Nelle cucine tradizionali africane e asiatiche sono presenti numerose ricette a base di *Moringa*; le foglie, che possono essere utilizzate sia fresche che trasformate in farina, servono alla preparazione di salse e zuppe vegetali. I frutti, ancora verdi e teneri, costituiscono un'ottima verdura apprezzata soprattutto nel sud-est asiatico. La varietà di usi riconosciuta alla *Moringa* è dovuta alla composizione chimica e nutrizionale degli elementi contenuti nella pianta: si riscontra, infatti, un'elevata presenza di sali minerali (soprattutto ferro e calcio), proteine con numerosi aminoacidi essenziali e vitamine; abbondante è anche il carotene, precursore della vitamina A. Le condizioni ambientali favorevoli per la crescita sono: temperature di 8-45 °C (optimum 22-25°), precipitazioni annue di 100-700 mm e un terreno ben drenato, infatti l'eccessiva umidità nuoce alla pianta. E' una specie rustica, resistente ai parassiti, di grande adattabilità ed a crescita rapida: dopo un anno, infatti, può raggiungere i 3 m di altezza e fruttificare. La pianta, negli ultimi anni, ha suscitato ampio interesse sia in campo alimentare sia nel settore della cosmesi e dell'industria manifatturiera; infatti, oltre alle proprietà nutrizionali che ne fanno un ottimo integratore alimentare, essa è di facile coltivazione e possiede una grande resistenza alla siccità. Sono state avviate prove di acclimatazione nell'Orto botanico di Palermo dove è stata osservata sia la fioritura che la fruttificazione; i risultati ottenuti ne incoraggiano la sperimentazione in coltura a fini produttivi.

Bruni A., Nicoletti M., 2003. Dizionario ragionato di Erboristeria e di Fitoterapia. Piccin, Padova. P.744.

Fashey J.W., 2005. *Moringa oleifera*: A review of the Medical Evidence for Its Nutritional, Therapeutic and Prophylactic Properties. Part 1. Trees for life Journal, 1:5.INDICE

RESTORATION OF THE ROSE GARDEN AND THE COLLECTION OF ROSES AT HANBURY BOTANICAL GARDENS

E. ZAPPA, S. FERRARI, M.G. MARIOTTI

Giardini Botanici Hanbury, Università di Genova. Corso Montecarlo 43, 18039 Ventimiglia (IM).
www.giardinihanbury.com

The restoration of the rose garden at Hanbury Botanical Gardens started in 2009 and was also supported by the funds of MIUR (Ministry of Education, University and Research) – for popularization of the scientific culture.

The project provided the following steps: historical investigation on catalogues of the plants cultivated in the garden (Cronemeyer, 1889; Dinter, 1897; Berger, 1912; Ercoli & Lorenzi, 1938; Campodonico *et al.*, 1996) and on ancient documents (Zappa, 2011); checking of the roses still growing in the garden and a list of plants to be re-introduced; investigations to obtain material for propagation in specialist collections network.

The main trend of the collection were: the historic aspect of the Hanbury garden itself; the Hanbury connection with the horticultural industry in the Riviera di Ponente, a collection of the Tea roses that were grown in Liguria for the cut-flower industry in the late 19th century; the rose tradition of the Riviera di Ponente, a display of the roses bred by the Ligurian breeders Domenico Aicardi and Quinto Mansuino; the main group of genus *Rosa*.

The rose garden is located in the lower part of the garden known as “Piana”, in the area where historically roses were cultivated – the “Roseto”. A new pergola with wisteria on the side that is exposed to sea winds has been made to shade and protect the climbing roses planted on the opposite side. Such pergolas existed in the time of Thomas Hanbury.



Rosa “Général Schablikine” 1879, Nabonnand



Rosa brunonii Lindl. “La Mortola”

- Berger A., 1912. Hortus Mortolensis. Enumeratio Plantarum in Horto Mortolensi Cultarum. West, Newman and Co., Hatton Garden, London.
- Campodonico P.G., Orsino F., Cerkvenik C., 1996. Enumeratio Plantarum in Horto Mortolensi cultarum. Alphabetical Catalogue of Plant growing in Hanbury Botanical Gardens. Microart's, Recco.
- Cronemeyer G., 1889. Sistematic Catalogue of Plants growing in the open air in the Garden of Thomas Hanbury F.L.S. G.A. Koenig, Erfurt.
- Dinter K., 1897. Alphabetical Catalogue of Plants growing in the open air in the Garden of Thomas Hanbury F.L.S. Waser Brothers, Genova.
- Ercoli M. & Lorenzi M., 1938. La Mortola Garden. Hortus Mortolensis. Oxford University Press, London.
- Zappa E., 2011. Spunti dalle fonti per lo studio delle dinamiche di sviluppo dei Giardini, in F. De Cupis e E. Ragusa (a cura di), La Mortola e Thomas Hanbury, Atti della Giornata di studio del 23 novembre 2007, Torino 2011, pp.125 – 140.

INDICE

P1 – PALEOBOTANICA

IL MIRTO IN SARDEGNA TRA PASSATO E PRESENTE: TESTIMONIANZE CARPOLOGICHE DAL MEDIOEVO DI SASSARI ED ETNOBOTANICA

G. BOSI, G. NOTARDONATO, R. RINALDI, M. BANDINI MAZZANTI

Orto Botanico, Dipartimento di Biologia, Università di Modena e Reggio Emilia, viale Caduti in Guerra 127, 41121 Modena. giovanna.bosi@unimore.it

L'analisi carpologica di un saggio dal pozzo medievale (XIV sec. d.C.) nel centro storico di Sassari (via Satta), ha restituito circa 60.000 reperti, attribuibili a più di 80 *taxa*, soprattutto piante coltivate/coltivabili o raccolte dallo spontaneo per usi antropici. Una presenza di rilievo è quella del mirto (*Myrtus communis* L.), con circa 4000 semi/8 litri (33% dei reperti, esclusi fico e vite). Il mirto è molto diffuso in Sardegna: viaggiando negli anni '20 nelle zone di Nurra e dell'Asinara, Domenech riportava di "sardi che vivono sugli alberi, principalmente di mirto, il cui spesso fogliame serve di tetto". Ricca è la presenza del mirto nelle tradizioni etnobotaniche sarde (vedi fonti citate nella bibliografia di riferimento): in cucina le bacche sono utilizzate per preparare marmellate, le foglie per aromatizzare le carni e i rametti fioriti l'acquavite. Le proprietà di questa pianta sono riconosciute in diverse farmacopee, ma alcune applicazioni sono tipiche del territorio sardo e talora corso. Il distillato della pianta intera è usato per bronchiti, diarree, emorroidi e atonia digestiva. Il distillato delle foglie ha azione astringente, balsamica, stomachica e diuretica; l'infusione è utile contro il catarro; il decotto contro bronchiti ed asma. Nelle diarree e nelle infezioni intestinali di uomo e animali si usa il decotto di giovani getti fogliosi freschi. Negli arrossamenti di neonati e bambini ("iscardiduras") e per combattere l'eccessiva sudorazione dei piedi, si applica la polvere di foglie; a scopo espettorante si consuma lo sciroppo con foglie essiccate, a scopo digestivo e antinfluenzale il vino medicinale di bacche, preparato per macerazione in vino rosso e poi filtrato. Le foglie erano impiegate nella concia delle pelli per dare il colore giallo chiaro agli zaini ("sas tascas") o per la tintura nera dei capelli, e ancora oggi sono in uso come integratore alimentare per il bestiame. Sicuramente il prodotto più importante legato al mirto è l'omonimo liquore digestivo: si prepara con le bacche (talora anche le foglie), raccolte in novembre-dicembre, in macerato alcolico. In una Flora sarda della metà del 1800 è riportato il *vinum myrtites* e si fa risalire allo stesso periodo la nascita e la diffusione del liquore, con la ricetta tramandata in ambito familiare. Ma la notevole quantità di semi di mirto rinvenuti in questo contesto archeologico medievale rimanda ad un massiccio refuso risultante probabilmente da pratiche di macerazione delle bacche, facendo avanzare l'ipotesi che il liquore abbia una tradizione molto antica. Ulteriori analisi (es. *a*-DNA) potranno contribuire ad una lettura più accurata del passato, radicando in tempi lontani usi e tradizioni giunte fino ai nostri giorni.

Grazie alla dott.ssa Daniela Rovina (Soprintendenza dei Beni Archeologici delle Provincie di Sassari e Nuoro)

- Atzei A.D., Orioni S., Sotgiu R., 1991. Contributo alla conoscenza degli usi etnobotanici nella Gallura (Sardegna). Bollettino della Società Sarda di Scienze Naturali, 28 (1990/91): 137-177.
- Bruni A., Ballero M., Poli F., 1997. Quantitative ethnopharmacological study of the Campidano Valley and Urzulei district, Sardinia, Italy. Journal of Ethnopharmacology, 57: 97-124.
- Camarda I., 1990. Ricerche etnobotaniche nel comune di Dorgali (Sardegna centro-orientale). Bollettino della Società Sarda di Scienze Naturali, 27 (1989/90): 147-204.
- Campanini E., 2009. Piante medicinali in Sardegna. Ilisso, Nuoro.
- Lancioni M.C., Ballero M., Mura L., Maxia A., 2007. Usi alimentari e terapeutici nella tradizione popolare del Goceano (Sardegna Centrale). Atti Soc. tosc. Sci. nat. Mem., Serie B, 114: 45-56.
- Loi M.C., Poli F., Sacchetti G., Seleni M.B., Ballero M., 2004. Ethnopharmacology of Ogliastra (Villagrande Strisaili, Sardinia, Italy). Fitoterapia, 75: 277-295.
- Maxia A., Lancioni M.C., Balia A.N., Alborghetti R., Pieroni A., Loi M.C., 2008. Medical ethnobotany of the Tabarkins, a Northern Italian (Ligurian) minority in south-western Sardinia. Genet Resour Crop Evol, 55: 911-924.
- Palmese M.T., Uncini Manganelli R.E., Tomei P.E., 2001. An ethno-pharmacobotanical survey in the Sarrabus district (south-east Sardinia). Fitoterapia, 72: 619-643.
- Signorini M.A., Piredda M., Bruschi P., 2009. Plants and traditional knowledge: An ethnobotanical investigation on Monte Ortobene (Nuoro, Sardinia). Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 5: 6-20.

INDICE

CONTRIBUTO DELLE ANALISI XILO-ANTRACOLOGICHE ALLA RICOSTRUZIONE PALEOAMBIENTALE DEL SITO GARAMANTICO DI FEHWET (LIBIA SUD-OCCIDENTALE)

FABRIZIO BULDRINI¹, ANNA MARIA MERCURI¹, LUCIA MORI²

¹Laboratorio di Palinologia e Paleobotanica, Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia (www.palinopaleobot.unimore.it); ²Dipartimento di Scienze Storiche, Archeologiche e Antropologiche dell'Antichità, Sapienza Università di Roma

Il villaggio di Fehwet è situato nella piccola oasi omonima, posta ca. 10 km a sud-ovest dell'oasi di Ghat, in Libia sud-occidentale. Il sito archeologico è stato oggetto di scavo nel corso delle campagne 2002-2006 della Missione Archeologica Italo-Libica nell'Acacus e nel Messak (Sahara Centrale), oggi diretta da Savino di Lernia e condotta da Sapienza Università di Roma e Dipartimento di Archeologia di Tripoli. La cronologia dell'insediamento scavato lo colloca complessivamente tra il III sec a.C. e la fine del I sec. d.C., in età Garamantica matura.

Nell'ambito della ricerca multidisciplinare, sono in corso analisi archeobotaniche che includono studio di macroresti vegetali utili alla comprensione dell'etnobotanica e di tratti del paesaggio vegetale che caratterizzarono il sito durante la sua frequentazione (Progetto PICAR - PRIN08).

Il poster presenta i risultati dello studio xilo-antracologico condotto su 198 reperti (97% carboni), appartenenti a 7 campioni raccolti da altrettanti strati. Le analisi sono state eseguite, presso il Laboratorio di Palinologia del Dipartimento di Biologia Vegetale - Sapienza Università di Roma, con stereomicroscopio Zeiss STEMI SR e con microscopio a contrasto interferenziale Zeiss AxioTech vario 100HD (per lo più a 100-200 x). Le determinazioni sono state eseguite con l'ausilio di Neumann *et al.* (2001).

La maggior parte dei reperti ha mostrato buono stato di conservazione. Dai dati raccolti emerge una larga predominanza di *Tamarix* (153 reperti-77%) che include *T. tetragyna* Ehrenb. (97 reperti), *T. aphylla* Karst. (26 reperti), e *Tamarix* sp. (30 reperti). Pure significativa è la presenza di *Phoenix dactylifera* L. (43 reperti - 22%), mentre rari sono *Acacia* sp. (1 reperto) e cf. *Nerium oleander* L. (1 reperto).

Questi primi risultati suggeriscono che *T. tetragyna* e *T. aphylla*, assieme ad *Acacia* sp. e *N. oleander*, erano parte della flora spontanea che viveva lungo gli *uidián*. *P. dactylifera*, invece, doveva essere coltivata nell'oasi, dato confermato dal ritrovamento di abbondanti frutti nello stesso deposito. In accordo con le necessità proprie di questa specie, sorgenti perenni e zone umide, che assicurassero una costante presenza d'acqua (Ozenda 1993; Wrigley 1995), non dovevano essere lontane dal sito.

Sono inoltre confermati i dati ottenuti grazie ad analisi palinologiche e di macroresti vegetali in altri siti garamantici (per esempio, Aghram Nadharif; Mercuri *et al.* 2009; Sadori *et al.* 2010), dove resti di tamerice (polline, legnetti, carbone) e di palma da dattero (polline, fiori, frutti, carbone) sono prevalenti. È probabile che tali specie siano state utilizzate assieme per costruzione, come visibile ancora oggi nella parte antica dell'oasi di Ghat. Il proseguimento di queste indagini, e l'integrazione con altri dati archeobotanici, permetterà di definire meglio i tratti del paesaggio culturale dell'area attorno al villaggio.

Mercuri A.M., Bosi G., Olmi L., Mori L., Gianassi E., Florenzano A., 2009 – *Human-plant relationships in the Garamantian culture (Fezzan, Libya, Central Sahara)*. *Boccone* 23: 379-393.

Neumann K., Schoch W., Détienne P., Schweingruber F.H., 2001 – *Woods of the Sahara and the Sahel: an anatomical atlas*. Hrsg. Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf. Berna, Stoccarda, Vienna: Haupt.

Ozenda P., 1993 – *Flore et végétation du Sahara*. Centre National de la Recherche Scientifique, Parigi, p.92 (III ed.).

Sadori L., Mercuri A.M., Mariotti M., 2010 – *Reconstructing past cultural landscape and human impact using pollen and plant macroremains*. *Plant Biosystems* 144 (4): 940-951

Wrigley G., 1995 – *Date palm Phoenix dactylifera (Palmae)*. In J. Smartt e N.W. Simmonds (eds.), "Evolution of Crop Plants", II ed., Longman Scientific & Technical, Singapore, 1995, pp. 399-403.

INDICE

EXPLORING THE COMBINED ROLE OF CLIMATE AND HUMAN CONTROLS ON HOLOCENE BIOMASS BURNING BASED ON A SYNTHESIS OF EUROPEAN SEDIMENTARY CHARCOAL DATA

C. MOLINARI^{1*}, M. POWER², R.H.W. BRADSHAW³, A. ARNETH¹ AND M. SYKES¹

¹Department of Earth and Ecosystem Sciences, Division of Physical Geography and Ecosystems Analysis, Lund University, Sweden, * Chiara.Molinari@nateko.lu.se; ²Utah Museum of Natural History, Department of Geography, University of Utah, USA; ³Department of Geography, University of Liverpool, United Kingdom.

Although fire is widely recognised a valued land-use tool at least since the Middle Palaeolithic Age (Behre, 1988; Caldararo, 2002; Daniu *et al.*, 2010; Roebroeks and Villa, 2010), recent simulations based on sedimentary charcoal records suggest that until the pre-Industrial era global fire dynamics were mainly controlled by climate factors, shifting to an anthropogenic-driven regime only during the late 18th - early 19th centuries (Marlon *et al.*, 2008; Pechony and Shindell, 2010).

To verify this assessment at finer spatial (regional) and temporal scales, we investigated Holocene fire dynamics based on European high resolution sedimentary charcoal records selected from the Global Charcoal Database (GCD version 2.0, <http://gpwg.org>), the European Charcoal Database (ECD, <http://www.fireman-europe.com/ECD.html>) and the European Pollen database (EPD, <http://www.europeanpollendatabase.net>). To improve the regional coverage, some additional sites were directly furnished by the original author. Only well dated records from lacustrine and peat bog sediments were selected from the past 9 000 years. Despite some geographic regions were less well sampled than others, this synthesis provide a quite comprehensive view of European biomass burning.

In particular, our analysis is focused on the reconstruction of European fire activity over the Holocene trying to refine – with a higher spatial and temporal resolution than previously attempted – the interpretation of possible factors controlling past trends in fire regime by comparison with independent reconstruction of climate (Schurgers *et al.*, 2006; Mikolajewicz *et al.*, 2007) and land-use changes (Klein Goldewijk *et al.*, 2010; Kaplan *et al.*, 2010).

- Behre K.-E., 1988. The role of man in European vegetation history. *Vegetation history* (eds. B. Huntley and T. Webb III), 633-672. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Caldararo N., 2002. Human ecological intervention and the role of forest fires in human ecology. *Science of the Total Environment*, 292 (3): 141–165.
- Daniu A-L., d’Errico F., Sánchez Goñi M.F., 2010. Testing the hypothesis of fire use for ecosystem management by Neanderthal and Upper Palaeolithic modern human populations. *PLoS ONE*, 5:e9157.
- Kaplan J., Krumhardt K.M., Ellis E.C., Ruddiman W.F., Lemmen C., Klein Goldewijk K., 2010. Holocene carbon emissions as a result of anthropogenic land cover change. *The Holocene*, doi: 10.1177/0959683610386983.
- Klein Goldewijk K., Beusen A., Janssen P., 2010. Long-term dynamic modelling of global population and built-up area in a spatially explicit way: HYDE 3.1 The Holocene, 20: 565-573.
- Marlon J.R., Bartlein P.J., Caracaillet C., Gavin D.G., Harrison S.P., Higuera P.E., Joos F., Power M.J., Prentice I.C., 2008. Climate and human influences on global biomass burning over the past two millennia. *Nature Geoscience*, 1: 697-702.
- Mikolajewicz U., Gröger M., Maier-Reimer E., Schurgers G., Vizcaino M., Winguth A., 2007. Long-term effects of anthropogenic CO₂ emissions simulated with a complex earth system model. *Clim. Dynam.*, 28: 599–631.
- Pechony O. and Shindell D.T., 2010. Driving forces of global wildfires over the past millennium and the forthcoming century. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 107: 19167-19170.
- Roebroeks W. and Villa P., 2010. On the earliest evidence for habitual use of fire in Europe. *Proceeding of the National Academy of Sciences of the United States of America*, www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1018116108.
- Schurgers G., Mikolajewicz U., Gröger M., Maier-Reimer E., Vizcaino M., Winguth A., 2006. Dynamics of the terrestrial biosphere, climate and atmospheric CO₂ concentration during interglacials: a comparison between Eemian and Holocene, *Clim. Past*, 2: 205–220.

INDICE

WHO HAS WIPED OUT THE SILVER FIR (*ABIES ALBA* MILL.)? CLUES OF PATHOGENS IN THE LIGURIAN APENNINES

CARLO MONTANARI E MARIA ANGELA GUIDO

L.A.S.A. - Dip.Te.Ris. – Università di Genova - C.so Dogali 1 m – 16136 Genova - Italia

Already the palaeoenvironmental pioneering research, based on pollen analysis in the Apennines (Chiarugi, 1950, Marchetti and Tongiorgi, 1936), and then all subsequent (eg Liepelt *et al.*, 2009; Tinner and Lotter, 2006), have clearly described the Holocene history of the silver fir (*Abies alba*) and, in particular, its almost complete disappearance, in the wild, in historical times. Recent research has confirmed that in the early Holocene this species was widespread in coastal areas in Liguria and northern Tuscany, from which he retired rather early, but continuing to dominate for a long time the mountain belt (Mariotti Lippi *et al.*, 2007; Bellini *et al.*, 2009a). Actually, the pollen analysis of numerous stratigraphic sequences shows that a sudden and definitive decline must have occurred in the Iron Age, especially with the romanization (around 2500-2000 BP), while some populations has survived, on the mountains, until the Middle Ages. Currently, only a few nuclei with centuries-old specimens have survived, which may reasonably be considered a continuation of ancient populations. No certainty has yet been reached about the causes of this crisis which has changed the face of the Apennine forests: the interpretations vary between a environmental determinism (climate change, wild fires, competition with beech) to a mainly anthropogenic one (logging, fires, grazing, cultivation). The most prudent views are in favour of a combination of natural factors and human management.

However, little or nothing has been found concerning other biotic factors that have been invoked, for instance, in the case of the well known "elm fall", a middle-Holocene crisis of *Ulmus* at a European scale. Actually, also the silver fir is subject to attack by plants and animals capable, if not kill him, at least to weaken it and to render it more vulnerable to other concomitant ecological factors. During a research of environmental archaeology, carried out by L.A.S.A. with funding from the Regional Directorate for Cultural heritage and landscape of Liguria, evidences of this type (mistletoe, insects, fungi) were found on the Ligurian Apennines (De Pascale *et al.*, 2006; Menozzi *et al.*, 2009, 2010; Bellini *et al.*, 2009b). These clues of ancient parasitic attacks are illustrated in this preliminary contribution, also with references to current cases of "forest decline" in other European regions.

- Bellini C., Mariotti Lippi M., Montanari C., 2009a. The Holocene landscape history of the NW Italian coasts. The Holocene, 19 (8): 1161-1172.
- Bellini, C., Cevasco, R., Moreno, D., Guido, M.A., Montanari, C., 2009b. Mogge di Ertola, Aveto valley, Ligurian Apennines: evidence of past cultural landscapes. In: Krzywinski, K., O'Connell, M., Küster, H. (Eds.) Cultural Landscapes of Europe, Fields of Demeter, Haunts of Pan. Aschenbeck media, Bremen, pp. 108-109.
- Chiarugi A., 1950. Le epoche glaciali dal punto di vista botanico. Accad. Naz. Lincei, Quad. 16: 55-110.
- De Pascale, A., Maggi, R., Montanari, C., Moreno, D. 2006. Pollen, herds, jasper and copper mines: economic and environmental changes during the 4th and 3rd millennia BC in Liguria (NW Italy). Environmental Archaeology 11, 115-124.
- Liepelt S., Chedadi R., de Beaulieu J-L., Fady B., Gomory D., Hussendorfer E., Konner M., Litt T., Longauer R., Terhurne-Berson R., Ziegenhagen B., 2009. Postglacial range expansion and its genetic imprints in *Abies alba* (Mill.) – A synthesis from palaeobotanic and genetic data. Rev. Palaeobot. palynol., 153:139-149.
- Marchetti M. e Tongiorgi E., 1936. Ricerche sulla vegetazione dell'Etruria marittima, VII. Una torba glaciale del Lago di Massaciuccoli (Versilia). Nuovo Giorn. Bot. Ital, 43 (1): 3-61.
- Mariotti Lippi M., Guido M.A., Menozzi B.I., Bellini C., Montanari C. (2007). The Massaciuccoli Holocene pollen sequence and the vegetation history of the coastal plains by the Mar Ligure (Tuscany and Liguria, Italy). Vegetation History and Archaeobotany, 16: 267-277.
- Menozzi, B.I., Bellini, C., Guido, M.A., Placereani, S., Montanari, C., 2009. Mogge di Ertola: the palynological records. Proceedings of the workshop "Wetlands as archives of the cultural landscapes: from research to management, Genoa, 29-30 January 2009. http://www.dismec.unige.it/zum/poster/Menozzi-et-al_Ertola-palinologia.pdf
- Menozzi B.I., Zotti M., Montanari C., 2010. A non-pollen palynomorphs contribution to the local environmental history in the Ligurian Apennines: a preliminary study. Veget. Hist. Archaeobot., 19 (5-6): 503-512.
- Tinner W. and Lotter A., 2006. Holocene expansion of *Fagus sylvatica* and *Abies alba* in Central Europe: where are we after eight decades of debate?. Quat.Sci.Rev., 25:526-549.

INDICE

STUDIO DEI MATERIALI ARCHEOBOTANICI PROVENIENTI DA VALENTANO (VT), ANALISI DI CONTESTI MEDIEVALI/RINASCIMENTALI E DELL'AMBIENTE CIRCOSTANTE

L. SADORI¹, F. CELAURO¹, M. GIARDINI¹, E. GOBBI¹, A. MASI¹, C. PEPE¹, P. PETITTI², F. ROSSI³, D. SABATO¹

¹Dipartimento di Biologia Ambientale, Università di Roma La Sapienza, Piazzale A. Moro 5, Roma.

laura.sadori@uniroma1.it; ²Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Etruria Meridionale, Roma; ³Museo della Preistoria della Tuscia e della Rocca Farnese, Valentano (VT).

Una serie di scavi effettuati a Valentano (Viterbo) ha portato alla luce diverse tipologie di materiale archeobotanico proveniente da contesti tardo-medievali e rinascimentali.

Al di sotto del pavimento della chiesa di Santa Maria sono stati ritrovati legni e semi/frutti carbonizzati provenienti da una zona di produzione risalente a un periodo compreso fra la fine del XIII e l'inizio del XIV sec. d.C. I campioni di legno sono tutti carbonizzati ad eccezione di una tavola di castagno (*Castanea* cfr. *sativa*). Lo stato di conservazione e la sua collocazione topografica indurrebbero a ritenerla coeva a recenti interventi di ristrutturazione della chiesa (XVI o XIX sec.). Sono stati identificati legni di querce caducifoglie (*Quercus* sect. *robur* e *Q.* sect. *cerris*) in quantità preponderante, di *Acer* sp., *Castanea* cfr. *sativa*, *Ulmus* sp., *Betula* sp., *Carpinus betulus/orientalis*, *Juglans* cfr. *regia*, *Corylus* cfr. *avellana*, *Prunoideae* e *Fraxinus* sp. Molte di queste piante arboree sono tipiche del querceto misto e la loro presenza nel sito fa supporre un utilizzo delle materie prime più prossime e facilmente reperibili.

I semi e frutti sono stati ritrovati in un pozzetto-silos, erano collocati nella parte inferiore di una buca a forma di tronco di cono. La grande quantità di materiale ritrovato ha reso necessario sotto-campionare. L'analisi ha evidenziato la presenza di cariossidi di *Triticum monococcum*, *Secale cereale*, *Hordeum vulgare*, e semi di *Vicia* sp. In numero nettamente inferiore sono stati rinvenuti anche cariossidi di *T. aestivum* s.l., *T. dicoccon*, *Avena sativa*, vinaccioli di *Vitis vinifera*, *Atriplex* sp. e una siliqua di *Raphanus* cfr. *raphanistrum*. È stata anche identificata una discreta quantità di parti basali di rachide (forchette) che contengono le cariossidi delle Poaceae, nello specifico di *T. monococcum*, *T. dicoccon*, *Avena fatua*, *A. sativa*. Il contesto archeobotanico del pozzetto-silos mostra molte somiglianze con i tipi di coltura mista dei siti dell'Italia nord-occidentale e porta ad ipotizzare la tostatura del raccolto per favorire la conservazione delle derrate alimentari.

La seconda area di studio è uno dei pozzi della Rocca di Valentano che, una volta cessata la sua funzione primaria, è stato utilizzato come butto in epoca tardo-medievale/rinascimentale. Nel suo riempimento, interamente sottoposto a setacciatura, si riscontra un'elevata densità e varietà di materiali, come frammenti di ceramica, vetro, metallo, ossa, legno e carporesti. Il materiale di origine biologica si è interamente conservato per sommersione, ma talvolta era già carbonizzato e tal'altra si è mineralizzato.

Tra i *taxa* più comuni individuati si identificano *Sambucus* cfr. *nigra*, *Rubus* sp., *Ficus carica* e *Vitis vinifera*. Tra i *taxa* più rari individuati si annoverano alcune Rosacee e rarissimi esemplari carbonizzati di Poacee come *Triticum aestivum* e *Secale cereale*. Per quanto riguarda i carboni è stata individuata una consistente presenza di *Quercus* gr. caducifoglie (non sempre la sezione è stata determinabile), di *Castanea* cfr. *sativa*, una presenza più rara di *Prunus* sp. e un legno di Rosaceae della sottofamiglia Maloideae. I *taxa* descritti sono stati rinvenuti in tutte le unità stratigrafiche, anche se in modo non omogeneo. Questa caratteristica suggerisce un uso continuativo del butto nel tempo, forse caratterizzato da una ricorrenza stagionale.

Le analisi polliniche condotte nei sedimenti del vicino Lago di Mezzano evidenziano la presenza di elementi del querceto misto frammisti a castagno e noce. Quest'ultime piante arboree coltivate sono accompagnate da numerosi *taxa* indicanti una presenza antropica molto marcata nel periodo registrato dai siti archeologici considerati.

INDICE

P2 - PALINOLOGIA

POLLEN GRAIN IN *TAMARIX ARBOREA* VAR. *ARBOREA*

M.G. ALAIMO, D. VIZZI', M. L. GARGANO, G. VENTURELLA
Dipartimento di Biologia Ambientale e Biodiversità, Sezione Botanica,
Università di Palermo, via Archirafi 38, 90123 Palermo.

The diffusion in the Italian territory, as wild and cultivated plant, of *T. arborea* (Sieb. ex Ehrenb.) Bge. var. *arborea* resulted wider than us could be waited for (Venturella *et al.*, 2007). *T. arborea* var. *arborea* is characterized by aestival inflorescences composed of racemes and vernal inflorescence simple. The racemes are not longer than 6 cm long and 5 mm broad (Baum, 1978). The species is not still well investigated from the anatomical (leaf, root and stem) and palynological point of view. Nair (1962) investigated the Indian species of tamarisks and reported for *T. arborea* the following concise description: prolate, $27 \times 18 \mu\text{m}$, type of pollen grains with irregular reticulum. In order to better characterize the pollen grain morphology of *T. arborea* var. *arborea* a number of racemes was collected in different localities of the Sicilian territory. The racemes were sifted out and then the pollen grains were fixed on slides with a drop of glycerine mixed with fucine and observed under optical microscope. The presence of pollenkitt was observed in all the analyzed samples of *T. arborea* var. *arborea* confirming that pollination in tamarisks species is entomophilous. Besides the pollen grains were dehydrated and metalized in graphite and then observed to SEM. The pollen grains of *T. arborea* var. *arborea* are prolate, $22.5 \times 12 \mu\text{m}$, tricolpate with sexine thinner in the colpus and reticulate exine. The new description here reported will contribute to yield more taxonomic evidence in the genus *Tamarix* L. and in the investigated species too.

Baum BR. 1978. *The genus Tamarix*. Jerusalem, pp. 209.

Nair P.K.K. 1962 Pollen grains of Indian Plants II Gdnrs Bull. Lucknow 60:6-9

Venturella G, Baum BR, Mandracchia G. 2007. The genus *Tamarix* (*Tamaricaceae*) in Sicily: first contribution. *Flora Mediterranea*, 2: 25-46.

INDICE

ANALISI DELLA STAGIONE POLLINICA DELL'OLIVO IN ITALIA

T. BONOFILIO, F. ORLANDI, L. RUGA, B. ROMANO, M. FORNACIARI

Dipartimento di Biologia Applicata (Sez. Botanica Ambientale Ed Applicata), Università Degli Studi Di Perugia,
BORGO XX GIUGNO, 74. tom.bonofiglio@tiscali.it

Il polline dell'olivo (*Olea europaea* L.) è una delle principali cause di allergia respiratoria nell'area del Mediterraneo (Liccardi *et al.* 1996). Questa problematica è stata osservata principalmente in paesi come l'Italia, Spagna e Grecia dove la coltivazione dell'olivo è molto diffusa. Negli ultimi anni l'allergia al polline è emersa in altre aree, come ad es. la California, il Cile, l'Australia, dove si sta diffondendo la coltivazione dell'olivo. Utilizzando diversi metodi standard di laboratorio (SDS-PAGE, isoelectrofocusing, immunoblotting), in questo polline sono state individuate e studiate almeno 20 strutture proteiche con attività allergenica (Lauzurica *et al.* 1988). I sintomi indotti da questo polline si manifestano con rinite e congiuntivite allergica, ma lo stesso può anche indurre una esacerbazione dell'asma tra la fine del mese di aprile e quella di giugno. Tuttavia, la soglia del polline di olivo richiesta per provocare i sintomi della rinite allergica stagionale è estremamente alta, intorno ai 400 pollini/m³ d'aria campionata (Davies *et al.* 1973). Per tutte le persone che manifestano allergia al polline è molto importante conoscere i periodi di pollinazione (stagione pollinica) di ogni singola specie anemofila. Infatti, la stagione di pollinazione di ogni singola specie può variare di anno in anno in base all'andamento delle variabili meteorologiche ed in particolare in dipendenza della temperatura. Attraverso il metodo di campionamento volumetrico sono stati individuati ed analizzati i periodi di pollinazione dell'olivo in 16 aree olivicole del centro-sud Italia (Bonofiglio *et al.* 2008). In particolare, sono state determinate le curve di pollinazione con le relative date di inizio, massima e fine concentrazione giornaliera. Inoltre, per ogni singola area sono stati determinati i periodi critici medi (PCM) dati dal numero di giorni con concentrazione pollinica superiore ai 400 pollini/m³ d'aria campionata. I risultati hanno evidenziato come la presenza di polline di olivo in atmosfera varia da sud verso nord. I primi pollini vengono registrati mediamente a fine aprile in Sicilia mentre, gli ultimi, nel mese di giugno nell'area di Perugia. Le date di massima concentrazione pollinica sono state registrate tra la seconda e la terza decade di maggio. Inoltre, la determinazione del PCM ha evidenziato che la soglia critica viene superata in tutte le aree di studio ed in particolare in quelle aree dove la coltivazione dell'olivo è molto diffusa (Brindisi, Lecce, ecc). In queste aree, i soggetti allergici al polline di olivo devono prestare molta attenzione, soprattutto durante i periodi critici medi.

Liccardi G, D'Amato M, D'Amato G, 1996. Oleaceae pollinosis: a review. *Int Arch Allergy Immunol.* 111: 210–217.

Lauzurica P, Maruri N, Galocha B, *et al.*, 1988. Olive (*Olea europaea*) pollen allergens. II. Isolation and characterization of two major antigens. *Mol. Immunol.* 25: 337–344.

Davies R.R, Smith I.P, 1973. Forecasting the start and severity of the hay fever season. *Clin. Allergy.* 3:263–267.

Bonofiglio T, Orlandi F, Sgromo C, Romano B, Fornaciari M, 2008. Evidences of olive pollination date variations in relation to spring temperature trends. *Aerobiologia.* 25:227–237.

INDICE

PRIMI RISULTATI ARCHEOBOTANICI PER LO STUDIO SULLA RICOSTRUZIONE AMBIENTALE DEL SITO DEL BRONZO MEDIO DI SAN VINCENZO, STROMBOLI

ELEONORA RATTIGHIERI¹, ASSUNTA FLORENZANO¹, ANNA MARIA MERCURI¹, SARA TIZIANA LEVI²

¹Laboratorio di Palinologia e Paleobotanica, Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia (www.palinopaleobot.unimore.it); ²Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

Le indagini archeologiche condotte nel sito di San Vincenzo a Stromboli, nell'arcipelago delle isole Eolie, riguardano un villaggio dell'orizzonte evoluto della *facies* di Capo Graziano (Bronzo medio 1-2, XVII-XV sec. a.C.). Lo scavo è parte di un ampio progetto che ha come obiettivo la prosecuzione di ricerche archeologiche iniziate trent'anni fa da Madaleine Cavalier (Cavalier 1980), studi che già avevano permesso di portare alla luce materiali attribuibili all'età del bronzo e tracce di capanne appartenenti alla fase dell'insediamento protostorico. I campioni sono stati prelevati durante la campagna di scavo 2009 da livelli databili all'età del bronzo e a fasi cronologiche successive (Levi *et al.* 2011). Essi hanno fornito i primi elementi per una ricostruzione del paesaggio vegetale coevo e successivo alla fase di vita dell'abitato e hanno permesso di ottenere indicazioni sull'attività produttiva all'interno del villaggio.

La concentrazione pollinica è risultata mediamente alta (ca. 10.200 p/g) con ampie differenze tra i campioni. Nel complesso lo stato di conservazione del polline, pur con segni di degradazione chimica (assottigliamento) e fisica (rottura o accartocciamento), ne ha consentito il riconoscimento. Nei campioni del bronzo, sono stati osservati talvolta granuli con esina "levigata" o con colorazione giallo-brunastra, con livello di deterioramento maggiore di quello osservato nei campioni di età successiva. Gli spettri pollinici hanno permesso di ricostruire un paesaggio nel quale era presente una copertura boschiva rada o distante dal sito, con significativa componente arbustiva: boscaglie a querce caducifoglie con ginepro, e pochi elementi termofili quali olivo. *Olea europaea* è presente in basse percentuali (< 3%) nei campioni dell'età del bronzo. Arbusti o alberi igrofilo come i salici, insieme a idrofite (ninfee) ed elofite (*Typha/Sparganium*) segnalano la presenza di acqua dolce che, vista la conformazione dell'isola, potrebbe essere stata legata agli accumuli d'acqua piovana e ad eventi torrentizi. Diffusi negli spettri sono anche gli indicatori di prato/pascolo, come ad esempio polline di *Trifolium* e spore fungine (fino a 11.000 spore fungine/grammo). È interessante sottolineare, inoltre, che nei livelli del bronzo non è stato trovato polline di cereali. La significatività degli indicatori di pascolo e l'assenza dei cereali suggerisce che l'economia della popolazione locale fosse principalmente basata sull'allevamento di animali domestici. Il paesaggio vegetale relativo ai periodi successivi all'età del bronzo e recenti indica un ambiente con maggiore presenza di vegetazione arborea e arbustiva che quadruplica rispetto ai campioni del bronzo (mediamente da 11% a 41%), senza mai diventare prevalente. Sono presenti elementi igrofilo (*Salix*), indicatori antropogenico (*Sambucus nigra*) e alberi mediterranei (*Olea europaea*), oltre a *Pinus cf. nigra* e *Quercus* gr. caducifoglie. In particolare nello spettro attuale, oltre ad una maggior presenza di legnose Mediterranee e igrofile, sono presenti anche quantità significative del gruppo *Avena/Triticum* (avena/grano: 2%), la cui coltivazione nell'isola risulta abbandonata da circa trent'anni. Anche se gli elementi floristici suggerirebbero che durante l'età del bronzo l'isola fosse interessata da una situazione climatica più fresca e arida dell'attuale, è probabile che salice e soprattutto olivo fossero sfruttati in epoca preistorica come combustibile e materiale da costruzione (Fiorentino 1998). Questo potrebbe aver mantenuto bassi i valori di quest'ultimi negli spettri pollinici antichi rispetto all'attuale.

Cavalier M. 1981, Villaggio preistorico di San Vincenzo, Sicilia Archeologica, nn. 46-47: 27-54.

Levi S.T., Bettelli M., Di Renzoni A., Ferranti F., Martinelli M.C. cds (2011), 3500 anni fa sotto il vulcano. La ripresa delle indagini nel villaggio protostorico di San Vincenzo a Stromboli, Rivista di Scienze Preistoriche, LXI.

Fiorentino G., 1998 - Le risorse vegetali. In: Cinquepalmi A., Radina F. (a cura di) - Documenti dell'età del bronzo.

Ricerche lungo il versante adriatico pugliese. Schema Editore, Fasano, pp. 211-221.

INDICE

P3 - PIANTE OFFICINALI

HISTORICAL STUDY OF AROMATIC PLANTS TRADITIONALLY CULTIVATED IN THE ITALIAN/FRENCH MEDITERRANEAN RIVIERA

CHABER¹ L., DONVEZ² J., DUCATILLION³ C., DELCROIX² V., SACCO⁴ E., RUFFONI⁴ B.

¹EPI Association Etudes populaires et initiatives, Maison du patrimoine, BP19, 04300 Mane ; ²EPLEFPA Etablissement Public Local d'Enseignement et de Formation Professionnelle Agricole, 1285 avenue Jules Grec, 06602 Antibes cedex;

³INRA Institut National de la Recherche Agronomique Villa Thuret, 90 chemin Raymond, 06160 Antibes-Juan-les-Pins ; ⁴CRA-FSO Unità di ricerca per la Floricoltura e Le Specie Ornamentali, Corso Inglesi 508, 18038 Sanremo (IM)

The area considering the Mediterranean neighboring Italian “West Ligurian Riviera” and French “Côte d’Azur” is considered a unique European Macroregion for environment characters, climate, traditions and productive activities.

Owing to the similar weather conditions and to the total solar irradiation, a peculiar group of plants, known generally as “aromatic” was traditionally cultivated for several purposes with economical value as perfumery, horticulture, food and spices.

An historic and ethno botanic study of the presence and utilization of these plants has been made in the frame of the INTERREG – ALCOTRA project “AROMA” in order to evaluate the potentialities of some of them to be used for new agricultural and/or industrial products.

The study was carried out between February and May 2010, taking into consideration mimosa, citrus trees, helichrysum, violetta, plants for perfume and essential oil extraction as roses or jasmine in France, and violetta, genista, citrus trees, basil, borage, rosemary, salvia in Italy.

After an important bibliographic work on written sources in libraries and museums, (publications, books, articles), interviews of different types of actors (producers, industrials, researchers, historians, botanists) were made in the rural areas.

The description and the evaluation of the old varieties was set up and the “new life” of certain species was also put in evidence for instance for basil (in Italy) and for lemon (in France).

The analysis of the context and the evident multipurpose use of these species resulted in indications to grow *Helichrysum* spp and white *Genista monosperma* for perfumery, cosmetic and ornamental production that can also characterize the Italian-French Macroregion landscape.

INDICE

EVALUATION OF ANTIGERMINATIVE ACTIVITY AND POSSIBLE STRUCTURE-ACTIVITY RELATIONSHIP OF DIFFERENT FLAVONOIDS

V. DE FEO, L. DE MARTINO

Dipartimento di Scienze Farmaceutiche e Biomediche, Via Ponte Don Melillo, 84084 Fisciano (SA)
defeo@unisa.it, ldemartino@unisa.it

Flavonoids constitute a family of aromatic molecules, derived from phenyl and malonyl-coenzyme A and classified into several groups, e.g. flavones, flavonols, chalcones, flavanones, isoflavones, anthocyanidins and others, according to the chemical features of rings A and B, and the oxidation state of the C-ring. While flavanones and flavanols have a single bond between the atoms 2 and 3 of C-ring, flavones, flavonols, isoflavones and anthocyanidins have a double or aromatic bond in the same position. The ring B is normally attached to position 2 of the ring C except in the case of isoflavonoids. Flavonoids display structural variations in the bicyclic ring structure of their skeleton, in the number and position of the substituents and in the sugar moieties; about 97% of flavonoids exist as aglycons (Kinoshita *et al.*, 2006). Several biological functions are attributed to this class of compounds. They protect plants from predators and infectious agents, shield plants from UV-B radiation, act as signaling molecules in plant-bacterium symbioses and are the primary pigments that attract pollinators and seed dispersers (Mol *et al.*, 1998). Despite the wide distribution of this large group of compounds among the flowering plants, it seems that particular classes of flavonoids have distinct functions in different plant groups (Bais *et al.*, 2003). Moreover, these compounds appear to act primarily as germination and cell growth inhibitors, possibly through interference with the energy transfer system within the cell (Moreland *et al.*, 1988). The available literature suggests specific structural requirements for particular flavonoids to act as stimulators of destruction of indoleacetic acid via IAA oxidase, which results in the inhibition of ATP formation (Stenlid, 1976). However, the role that individual compounds play in biochemical interactions among plants is not well known (Beninger *et al.*, 2004) and their functions remain a comparatively little-studied area of chemical ecology.

The objective of this work was to study the *in vitro* toxicity of twentyseven flavonoidic compounds against the germination and early growth of the radicles of *Raphanus sativus* L. (radish) and *Lepidium sativum* L. (cress), in monitored conditions, with the aim to evaluate a possible structure/activity relationship.

- Bais H.P., Walker T.S., Kennian A.J., Stermitz F.R. & Vivanco J.M., 2003. Structure-dependent phytotoxicity of catechins and other flavonoids: flavonoid conversions by cell-free protein extracts of *Centaurea maculosa* (Spotted Knapweed) roots. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 51: 897-901.
- Beninger C.W., Abou-Zaid M.M., Kistner A.L.E., Hallett R.H., Iqbal M.J., Grodzinski B. & Hall J.C., 2004. A flavanone and two phenolic acids from *Crysanthemum morifolium* with phytotoxic and insect growth regulating activity. *Journal of Chemical Ecology* 30: 589-606.
- Kinoshita T., Lepp Z., Kawai Y., Terao J. & Chuman H., 2006. An integrated database of flavonoids. *Biofactors* 26: 179-188.
- Mol J., Grotewold E. & Koes R., 1998. How genes paint the flowers and seeds. *Trends in Plant Science* 3: 212-218.
- Moreland D.E.; Novitsky, W.P. Interference by flavone and flavonols with chloroplasts mediated electrons transport and phosphorylation. *Phytochemistry* 1988, 27, 3359-3365.
- Stenlid G., 1976. Effects of Flavonoids on the Polar Transport of Auxins. *Physiologia Plantarum* 38: 262-266.

INDICE

ESEMPIO DI VALORIZZAZIONE DI UN TESTO ANTICO: L'HERBARIO NOVO DI CASTORE DURANTE - MEDICO & CITTADINO ROMANO (1666).

P. DI MARZIO, P. FORTINI, M. IORIZZI

Museo Erbario dell'Università degli Studi del Molise, Dip.to STAT, C.da Fonte Lappone, 86090 Pesche (IS).

Castore Durante (1529-1590) nasce a Gualdo Tadino, in Umbria. Medico, botanico e poeta del rinascimento, studiò a Roma all'Archiginnasio della Sapienza.

La prima edizione del suo *Herbario* è del 1585 e il testo sarà negli anni successivi integrato e ripubblicato fino al 1718. Durante presenta il suo volume con queste parole: *Con Figure, che rappresentano le vive Piante, che nascono in tutta Europa, & nell'Indie Orientali, & Occidentali. Con Versi Latini, che comprendono le facultà de i semplici medicamenti, e con discorsi che dimostrano i Nomi, le Spetie, la Forma, il Loco, il Tempo, le Qualità, & le Virtù mirabili dell'Herbe, insieme col peso, & ordine da usarle, scoprendosi rari Secreti, & singolari Rimedii da sanar le più difficili infirmità del corpo humano. Con aggiunta in questa ultima impressione de i discorsi a quelle figure, che erano nell'Appendice, fatti da gio: Maria Ferro, speciale della Sanità.*

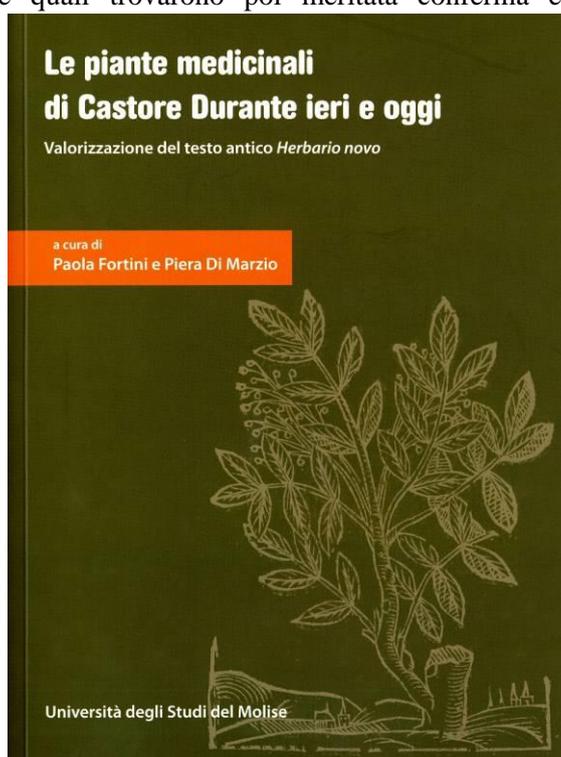
Nell'*Herbario* di Durante, dove le ca. 900 specie descritte non sono ancora indicate secondo la nomenclatura binomiale attuale proposta da Linneo solo nel 1751, si respira, oltre al fascino di un sapere antico, il rigore nel lavoro (gli erbari erano testi fondamentali per la professione di medico e di speciale) e l'eredità di molte conoscenze pregresse (specialmente quelle sulle specie da cui erano estratti i più importanti principi attivi dei farmaci del tempo), buona parte delle quali trovarono poi meritata conferma e riconoscimento anche nel pensiero scientifico attuale.

Attingendo dall'originale edito nel 1666, conservato presso il Museo Erbario del Molise, è stato scelto di descrivere in un volume scientifico-divulgativo intitolato *Le piante medicinali di Castore Durante ieri e oggi*, gli alberi, gli arbusti e le liane che caratterizzano il paesaggio vegetale della regione Molise, molte dei quali ancora oggi utilizzate per le tradizionali attività dell'uomo. Il volume è organizzato in modo da avere sulla pagina sinistra una scheda descrittiva delle specie con un impianto moderno (fotografia, inquadramento tassonomico, ecologia, fenologia, distribuzione in Europa e in Italia, presenza in Molise, principi attivi, parti raccolte, proprietà, etnobotanica) e su quella destra una immagine tratta dall'*Herbario* che contiene iconografia, *nome volgare, forma, loco, qualità, virtù* per la stessa specie.

Oggi lo studio sistematico delle droghe vegetali, delle loro proprietà farmacologiche e tossicologiche, dei loro possibili impieghi clinici, rappresenta uno dei settori di maggiore sviluppo nell'ambito della farmacologia e della medicina.

In questo contesto, il gruppo di lavoro attivo presso l'Università degli Studi del Molise sta realizzando uno studio sistematico sui componenti chimici naturali presenti in tre specie autoctone (*Juniperus communis*, *J. oxycedrus*, *Rosa canina* e *Teucrium polium*), nell'area del parco del PNALM. Alcuni dei metaboliti secondari isolati da queste specie possiedono delle nuove e interessanti strutture chimiche e sono in corso test biologici per verificarne l'eventuale attività.

Ringraziamenti. Il volume è stato realizzato con il contributo del Consorzio Universitario del Molise (CUM) e del Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali (MiPAF).



INDICE

PRODUZIONE DI GLICOSIDI FENILPROPANOIDI DA COLTURE CELLULARI DI *TEUCRIUM CHAMAEDRYS*

C. IANNELLO¹, F. ANTOGNONI¹, F. CALANDRIELLO¹, A. FIORENTINO², F. POLI¹

¹Dipartimento di Biologia evolutivistica Sperimentale, Università di Bologna, Via Irnerio, 42, 40126 Bologna;

²Dipartimento di Scienze della Vita, Seconda Università degli Studi di Napoli, via Vivaldi, 43, 81100 Caserta, Italia

L'uso di prodotti di origine naturale ed il conseguente isolamento di composti organici ad attività biologica è un processo in continuo sviluppo. Il genere *Teucrium*, appartenente alla famiglia delle Lamiaceae, è rappresentato da circa 100 specie, alcune delle quali sono state analizzate dal punto di vista fitochimico. I principali costituenti di queste piante sono risultati glicosidi, diterpeni e monoterpeni (Avula *et al.*, 2003). *Teucrium chamaedrys* è stata usata fin da tempi remoti come pianta avente proprietà antinfiammatorie, antireumatiche, diuretiche e digestive; studi recenti avvalorano questa tesi (Pourmotabbed *et al.*, 2010). Di particolare interesse inoltre, è la produzione di molecole ad attività antiossidante, quali fenilpropanoidi (FP), caratteristica comune al genere *Teucrium* (Stankovic *et al.*, 2010; Hasani-Ranjbar *et al.*, 2010). In particolare in *T. chamaedrys* è stata dimostrata la presenza di teucroside, il primo glicoside fenilpropanoide contenente L-lixosio trovato in natura (Gross *et al.*, 1988). Il presente studio ha visto lo sviluppo di colture cellulari di *Teucrium chamaedrys*, in un primo momento, attraverso la formazione di colture solide, poi di cellule in sospensione, con lo scopo di valutare la produzione biotecnologica di molecole ad attività antiossidante, e di aumentare tale produzione, attraverso il trattamento con elicitori. La determinazione quali-quantitativa è stata realizzata per mezzo di analisi HPLC a fase inversa con rivelatore UV, ed i FP di interesse quantificati in teucroside, purificato dal *Teucrium chamaedrys* (Pacífico *et al.*, 2009). L'estratto fogliare presenta il contenuto più elevato di FP (17 mg/g PF), seguito dall'estratto di cellule in sospensione (7 mg/g di PF) e dal callo (2 mg/g di PF). Nelle colture liquide la produzione di FP presenta un massimo al 7° giorno della coltura. L'attività antiossidante, realizzata per mezzo del test del DPPH sull'estratto metanolico di cellule in sospensione, ha evidenziato una IC₅₀ di 1.23 mg/mL. Trattamenti di elicitazione sono stati fatti con diversi elicitori endogeni e biotici, quali metilgiasmonato (MJ), chitosano, ed estratti di tre diversi funghi fitopatogeni (*Aspergillus terricola*, *Fusarium moniliforme*, *Trichoderma viridae*).

Il trattamento con MJ 10 µM e 100 µM per 24 ore, ha provocato un aumento dose-dipendente nella produzione di FP, mentre il trattamento con chitosano non ha dato risultati rilevanti, anzi, alla concentrazione di 200 µM ha provocato effetti tossici sulle stesse colture. Dall'elicitazione con gli estratti miceliari finora testati, quello più efficace nella stimolazione, è risultato essere l'estratto di *Fusarium moniliforme* alla concentrazione 50 µg/ml. Esperimenti sono in corso per l'analisi del contenuto di prolina nelle cellule trattate con i vari elicitori allo scopo di verificare un'eventuale correlazione tra la via metabolica della prolina e la produzione di FP.

Avula B., Manyam R.B., Bedir E., Khan I.A., 2003. Rapid separation and determination of four phenylpropanoid glycosides from *T. chamaedrys* by capillary electrophoresis method. *Chromatographia* Vol. 58: 751-755.

Pourmotabbed A., Farshchi A., Ghiasi G., Khatabi P.M., 2010. Analgesic and anti-inflammatory activity of *Teucrium chamaedrys* leaves aqueous extract in male rats. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences* Vol. 13, No. 3: 119-125.

Stankovic M. S., Topuzovic M., Solujic S., Mihailovic V., 2010. Antioxidant activity and concentration of phenols and flavonoids in the whole plant and plant parts of *Teucrium chamaedrys* L. var. *glanduliferum* Haussk. *Journal of Medicinal Plants Research* Vol. 4 (20): 2092-2098.

Hasani-Ranjbar S., Nayebi N., Larijani B., Abdollahi M., 2010. A systematic review of the efficacy and safety of *teucrium* species; from anti-oxidant to anti-diabetic effects. *International Journal of Pharmacology* 6 (4): 315-325.

Gross G.A., Lahloub M.F., Anklin C., Schulten H.R., Sticher O., 1988. Teucroside, a phenylpropanoid glycoside from *Teucrium chamaedrys*. *Phytochemistry* 27: 1459-1462.

Pacífico S., D'Abrosca B., Pascarella M.T., Letizia M., Uzzo P., Piscopo V., Fiorentino A., 2009. Antioxidant efficacy of iridoid and phenylethanoid glycosides from the medicinal plant *Teucrium chamaedrys* in cell-free systems. *Bioorganic and Medicinal Chemistry* 17: 6173-6179.

INDICE

ATTIVITÀ ANTIBATTERICA DI UN ENDOFITA DI *HELLEBORUS BOCCONEI* SUBSP. *INTERMEDIUS* (RANUNCULACEAE)

V. SPADARO¹, F.M. RAIMONDO¹, A. RAMBELLI², F. TRAPANI¹

¹Università di Palermo, Dipartimento di Biologia Ambientale e Biodiversità; ²Università della Tuscia, Largo dell'Università, Viterbo

A seguito degli elementi di rilevanza biologica e fitochimica emersi nel corso di uno studio biologico ed etno-farmacobotanico su *Helleborus bocconei* subsp. *intermedius* (Guss.) Greuter & Burdet, (Spadaro, 2006), sono state effettuate ulteriori indagini al fine di contribuire a spiegare l'azione farmacologica sulla quale si fonda l'uso tradizionale delle radici essiccate della pianta nella terapia veterinaria delle affezioni polmonari di vari animali domestici (Raimondo & Lentini, 1990). Com'è noto, *H. bocconei* subsp. *intermedius* (*H. bocconei* subsp. *siculus*) è una ranunculacea endemica della Sicilia e dell'Italia meridionale, localmente nota con il termine di "radicchia". In particolare, lo studio biologico ha evidenziato un inedito rapporto endofitico tra un micete e la pianta ospite accertato nel corso di osservazioni morfo-anatomiche effettuate anche in altri taxa dello stesso genere (Spadaro & al., 2006; Spadaro & al., 2007) quali *Helleborus lividus* subsp. *corsicus* (Willd.) Tutin, *H. viridis* L., *H. orientalis* Lam., *H. foetidus* L. ed *H. hybridus* Hort. ex Vilmorin. Indagini fitochimiche, invece, hanno permesso l'isolamento e la caratterizzazione di nuove molecole biologicamente attive (Rosselli & al., 2006) rivelando, peraltro, sia un'azione antibatterica degli estratti delle radici e delle parti aeree della pianta indagata (Rosselli & al., 2007) sia un'attività citotossica di alcuni composti isolati dall'estratto metanolico delle radici (Rosselli & al., 2009). Sulla base di queste ricerche, si è ritenuto opportuno effettuare ripetute analisi micologiche su *H. bocconei* subsp. *intermedius* della Sicilia. Rispetto ai dati preliminari relativi al primo isolamento di un endofita riferito a *Botrytis bissoidea* Walker (Spadaro & al., 2007), l'approfondimento dello studio ha permesso di individuare diversi microfunghi endofiti e commensali. Nella componente microfungina riscontrata, è stata accertata un'azione antibatterica che supporterebbe l'uso empirico dell'elleboro siciliano nella terapia veterinaria delle affezioni polmonari. I risultati ottenuti motivano gli autori, tuttora impegnati nell'Università di Palermo, presso il Laboratorio di Biologia farmaceutica.

- Spadaro V., 2006. Studio biologico ed etno-farmacobotanico di *Helleborus bocconei* subsp. *intermedius* (Ranunculaceae) Tesi di dottorato, XVIII ciclo. Università di Palermo.
- Raimondo, F.M., Lentini F., 1990. Indagini entnobotaniche in Sicilia. I. Le piante della flora locale nella tradizione popolare delle Madonie (Palermo). Naturalista Siciliano, s. IV, 14 (3-4): 77-99.
- Rosselli S., Maggio A., Formisano C., Napolitano F., Senatore F, Spadaro V. & Bruno M., 2007. Chemical Composition and Antibacterial Activity of Extracts of *Helleborus bocconei* Ten. subsp. *intermedius*. Natural product communications, 2 (6): 675-679.
- Rosselli S., Maggio A., Bruno M., Spadaro V., Formisano C., Irace C., Maffettone C. & Mascolo N., 2009. Furostanol Saponins and Ecdysones with Cytotoxic Activity from *Helleborus bocconei* ssp. *intermedius*. Phytoterapy Research, 23: 1243-1249.
- Spadaro V., Raimondo F.M. & Colombo P., 2006. Studio etnofarmacobotanico di *Helleborus bocconei* subsp. *intermedius* (Ranunculaceae): aspetti morfoanatomici. Atti 101° Congresso S.B.I., Caserta: p. 107.
- Spadaro V., Raimondo F. M. & Colombo P., 2007. Endophytic evidences in *Helleborus* (Ranunculaceae). Flora Mediterranea, 17: 277- 289.
- Spadaro V., Tempesta S., Colombo P., Raimondo F.M., Rambelli A., 2007: An interesting endophyte isolated from *Helleborus bocconei* subsp. *intermedius* (Ranunculaceae) in Sicily. Results XII OPTIMA Meeting, Pisa:

INDICE

L'ATTIVITÀ SULL'ETNOBIOFARMACIA DEL CISTRE DELL'UNIVERSITÀ DI PAVIA

G. VIDARI^{1,2}, E. NERVO, P. VITAFINZI^{1,2}, G. BRUSOTTI^{1,3}, G. GILARDONI^{1,2}, I. CESARI^{1,3}, S. TOSI^{1,4}, C. DACCARO^{1,3}, F. BRACCO^{1,4}, G. CACCIALANZA^{1,3}

¹Centro Interdipartimentale di Studi e Ricerche sull'Etnobiofarmacia, Università di Pavia, V.le Taramelli 12, 27100 Pavia; ²Dipartimento di Chimica, V.le Taramelli 12; ³Dipartimento di Scienze del Farmaco, via Taramelli, 12; Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, via S. Epifanio 14; giovanni.vidari@unipv.it

Il Centro Interdipartimentale di Studi e Ricerche sull'Etnobiofarmacia (CISTRE) (<http://cistre.unipv.it/on-line/>) dell'Università degli Studi di Pavia svolge ricerche finalizzate allo studio ed all'analisi dei rimedi utilizzati nelle Medicine tradizionali per caratterizzare ed ottimizzare i principi attivi ed individuare l'importanza farmacologica e terapeutica. Il CISTRE è collegato con etnie di diversi Paesi con cui collabora da anni per lo studio di queste problematiche cercando di dare valore scientifico all'uso dei rimedi naturali delle popolazioni locali. Tali ricerche si basano sullo studio della biodiversità della flora dei diversi Paesi ed evidenziano la ricchezza e la varietà dei rimedi naturali indicati nelle Farmacopee Tradizionali per curare malattie e disturbi. Il Centro utilizza un sistema integrato di laboratori che svolgono diverse analisi di tipo chimico e biologico per mettere in luce le eventuali bioattività degli estratti, come quelle antiossidanti, antitumorali, antimicrobiche, e per identificare ed eventualmente sintetizzare i singoli composti chimici attivi. Il percorso svolto da un estratto porta a risultati che ne validano l'uso tradizionale ma molto spesso conduce alla scoperta di proprietà inattese e mai sfruttate, come per esempio l'attività antimicrobica nei confronti di funghi fitopatogeni. Il Centro organizza inoltre annualmente un Master universitario di II° livello sugli aspetti chimici, biologici, etno-culturali e applicativi delle piante medicinali e dei prodotti naturali da esse isolabili. Sulla base dell'attività di collaborazione con Paesi dove la tradizione etnobotanica è ancora molto forte sono state svolte diverse ricerche su piante e funghi che si sono rilevate di grande interesse farmacologico e sui cui erano state svolte ancora poche indagini (Tene *et al.*, 2007; Ngueyem *et al.*, 2009; Donfack *et al.*, 2010; Quílez *et al.*, 2010; Brusotti *et al.*, 2011; Gilardoni *et al.*, 2011). Recentemente il CISTRE ha deciso di dotarsi di una collana di libri, denominata "Acta Ethnica", di cui è stato pubblicato il primo volume, la Farmacopea dei Pigmei Baka del Camerun (Elsa Nervo, 2011) che riporta i nomi delle piante, la classificazione botanica, e il loro uso nella medicina tradizionale dei Pigmei Baka.

- Brusotti G., Cesari I., Frassà G., Grisoli P., Dacarro C. and Caccialanza G., 2011. Antimicrobial properties of stem bark extracts from *Phyllanthus muellerianus* (Kuntze) Excell, *Journal of Ethnopharmacology*, doi: 10.1016/j.jep.2011.03.042.
- Donfack J. H., Simo C. C. F., Ngameni B., Tchana A. N., Kerr P. G., Vita Finzi P., Vidari G., Giardina S., Buonocore D., Ngadjui B. T., Moundipa P. F., Marzatico F., 2010. Antihepatotoxic and Antioxidant Activities of Methanolic extract and isolated compounds from *Ficus chlamydocarpa* Nat. Prod. Commun., 5: 1607 – 1612.
- Gilardoni G., Malagon O., Morocho V., Negri R., Tosi S., Guglielminetti M., Vidari G., Vita Finzi P., 2011. Phytochemistry of *Clinopodium nubigenum* Kunth (Kuntze) *Revista Brasileira de Farmacognosia*, in press.
- Nervo E., 2011. Farmacopea Tradizionale dei Pigmei Baka . Acta Ethnica Volume 1 – Pavia University Press – Editoria scientifica.
- Ngueyem T. A., Brusotti G., Caccialanza G., P. Vita Finzi, 2009. The genus *Bridelia*: a phytochemical and ethnopharmacological review, *Journal of Ethnopharmacology*, 124: 339-349.
- Quílez A., Berenguer B., Gilardoni G., Souccar C., de Mendonça S., Oliveira LFS., Martín-Calero MJ., Vidari G., 2010. Antisecretory, anti-inflammatory and anti-*H. pylori* activities of several fractions isolated from *Piper carpunya* Ruiz & Pav., *J. Ethnopharmacology*, 128: 583-589.
- Tene V., Malagòn O., Vita Finzi P., Vidari G., Armijos C., Zaragoza T., 2007. An ethnobotanical survey of medicinal plants used in Loja and Zamora-Chinchi, Ecuador, *Journal of Ethnopharmacology*, 11:, 63-81.

INDICE

V1 – VEGETAZIONE

DUE TRANSETTI NELLA VEGETAZIONE TORBICOLA DEI LAGONI DI MERCURAGO (VB)

F. BRACCO

Università degli Studi di Pavia, Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente.
Via S. Epifanio 14 - 27100 Pavia (Italy) francesco.bracco@unipv.it

La vegetazione torbicola dei Lagoni di Mercurago costituisce una realtà di notevole interesse naturalistico. Essa è stata soggetta ad una prima analisi all'inizio degli anni '80 del secolo passato (Bracco & Nola, 1995). Nel 2010 è stata condotta nell'ambito di un Progetto Interreg coordinato dall'Ente Parchi del Lago Maggiore, una nuova campagna di rilevamento volta a cogliere lo stato di conservazione della vegetazione e le dinamiche intervenute. Sono stati rilevati due transetti in corrispondenza della depressione di C.na Torbiera e della riva ovest del Lagone, in direzione circa perpendicolare al gradiente di acclività.

Il transetto rilevato a C.na Torbiera conta 23 maglie di 1 m² e si estende tra la superficie libera dell'acqua dello stagno e l'inizio della vegetazione legnosa ai piedi delle pendici del rilievo morenico a SE dello stagno.

Il transetto rilevato al Lagone conta 23 maglie di 1 m² e si estende tra la superficie libera dell'acqua del Lagone e l'inizio della vegetazione forestale aperta ai piedi delle pendici del rilievo morenico a O del Lagone.

Le maglie dei due transetti sono state sottoposte a classificazione gerarchica (Rho, UPGMA). La classificazione è stata condotta in modo vincolato (constrained) riunendo nei gruppi solo maglie adiacenti; nel dendrogramma le maglie mantengono la sequenza che presentano realmente sul terreno. Questa tecnica è coerente alla classificazione di oggetti effettivamente ordinati nella realtà. Per le maglie di entrambi i transect sono stati anche calcolati un ordinamento (NMDS, Rho) e il Minimum Spanning Tree.

Tutte le elaborazioni sono state condotte con il package PAST 2.09 (Hammer *et al.*, 2001).

A C.na Torbiera risultano presenti 4 fasce di vegetazione che si susseguono dalla riva verso le pendici della cerchia morenica: 1) fascia di *Juncus conglomeratus* e *Rhynchospora alba* su un tappeto continuo di *Sphagnum palustre*; 2) fascia di transizione in cui penetra *Molinia caerulea* subsp. *caerulea*, la copertura delle specie precedenti diminuisce e lo sfagno mostra segni di essiccamento; 3) fascia dominata da *Molinia caerulea* subsp. *caerulea* in cui le specie precedenti e *Sphagnum palustre* si esauriscono; 4) fascia affine alla precedente in cui entrano specie legnose quali *Frangula alnus*, *Populus tremula* e *Pinus sylvestris*.

Al Lagone viene evidenziata l'esistenza di 5 fasce di vegetazione: 1) fascia di *Carex elata* in un tipico magnocariceto palustre con ampiezza di 8 m che nella zona più distale si interconnette con la vegetazione idrofita a *Nymphaea alba* del Lagone; 2) fascia di 4 m in cui diviene dominante *Juncus conglomeratus*; la profondità media delle depressioni allagate si riduce e la presenza di pleustofite (*Utricularia australis*) è sporadica; 3) fascia sottile (2 m), in cui cessa *Juncus conglomeratus*, compare *Molinia caerulea* subsp. *caerulea* a bassa copertura e sono presenti le uniche coperture di *Sphagnum palustre*; 4) fascia con *Molinia caerulea* subsp. *caerulea* dominante in cui compare *Frangula alnus*; questa fascia si sviluppa per 4 m e in cui viene a mancare la presenza di acqua superficiale; 5) fascia erbacea con fisionomia simile alla precedente e ampia 5 m; alla dominanza di *Molinia caerulea* subsp. *caerulea* si accompagna l'affermazione di *Molinia caerulea* subsp. *arundinacea* e l'ingresso di *Betula pendula*.

Bracco F., Nola P., 1995, La vegetazione acquatica e palustre dei Lagoni di Mercurago. *Fitosociologia* 29, 137-150.

Hammer Ø., Harper D.A.T., Ryan P. D., 2001, PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.

INDICE

CARTOGRAFIA DELLA VEGETAZIONE DEL MONTE ZARA (MONASTIR, CA)

C. PONTECORVO*, G. IIRITI, F. MASCIA, G. BACCHETTA

Centro Conservazione Biodiversità (CCB), Dipartimento di Scienze della Vita e dell' Ambiente, Università degli Studi di Cagliari, Viale S. Ignazio da Laconi 13, 09123 Cagliari. cristiano.pontecorvo@gmail.com.

È stata realizzata la carta della vegetazione reale, degli habitat ai sensi della Dir. 92/43/CEE e delle emergenze floristiche del Monte Zara, situato nella porzione meridionale della pianura del Campidano, in territorio comunale di Monastir (CA). Il lavoro è stato realizzato nell'ambito di una convenzione stipulata tra il Centro Conservazione Biodiversità (CCB) e il comune di Monastir, con lo scopo di realizzare un inventario floristico e vegetazionale e la relativa cartografia dell'area. Il Monte Zara, pur nelle sue dimensioni limitate per quanto concerne quota ed estensione, rappresenta un'area nella quale è possibile osservare numerose cenosi naturali e ospita habitat tutelati dalla Dir. 92/43/CEE. Nell'area di studio si trovano la popolazione più meridionale di *Biarum dispar* (Schott) Talavera, formazioni a *Genista morisii* Colla riconducibili all'habitat 5430 (sottotipo 33.9 "Phrygana sardo-corsa a *Genista corsica* o *G. morisii*") e un piccolo nucleo di *Quercus virgiliana* (Ten.) Ten. Per la realizzazione della cartografia tematica si sono utilizzati i seguenti materiali di base: Carta Tecnica Regionale (CTR) in scala 1:10.000 (foglio 557, sezione 010); ortofoto a colori in scala 1: 10.000 (anno 2006). La analisi di campo sono state compiute nel corso delle differenti stagioni dell'anno allo scopo di identificare correttamente le tipologie vegetazionali rilevate attraverso rilievi fitosociologici e fisionomico-strutturali, e di definirne i confini sul territorio. Le carte georeferenziate secondo le coordinate UTM e Gauss Boaga, sono state realizzate mediante tecniche di fotointerpretazione e successivamente verificate sul campo. Le mappe sono state disegnate con software GIS in scala 1: 2.000, allo scopo di ottenere un layout in scala 1: 5.000. La legenda della carta della vegetazione reale è stata sviluppata a partire dal sistema Corine Land Cover al V livello (CEC 1994; Bossard *et al* 2000, 2002), con un dettaglio sino al VI livello. I colori utilizzati nella legenda seguono le linee guida della Regione Autonoma della Sardegna (2008) e si basano, per quanto riguarda le tipologie vegetazionali, sul Piano Forestale Ambientale della Regione Autonoma della Sardegna (Bacchetta *et al.* 2007).

Ringraziamenti: si ringrazia il Comune di Monastir (CA) per il sostegno finanziario alle ricerche del geobotaniche condotte sul Monte Zara.

Bacchetta G., Filigheddu R., Bagella S. & Farris E., 2007. Allegato II. Descrizione delle serie di vegetazione, 32 pp. In: De Martini A., Nudda G., Boni C., Delogu G. (eds), Piano forestale ambientale regionale. Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato della difesa dell'ambiente.

Commission of the European Communities, 1994. Corine Land Cover. Guide technique. CECA-CEECEEA. Bruxelles, 144 pp.

Bossard M., Feranec J. & Otahel J., 2000. Corine land cover technical guide – Addendum 2000. European Environment Agency, Technical report 40. Copenhagen, pp. 105.

Bossard M., Feranec J. & Otahel J., 2002. Corine land cover update 2000. European Environment Agency, Technical report 89. Copenhagen, pp. 56.

Regione Autonoma della Sardegna, 2008. Piano Paesaggistico Regionale L.R. 25 novembre 2004, n. 8. Linee guida per l'adeguamento dei Piani urbanistici comunali al PPR e al PAI.

INDICE

IS UNDERSTOREY VEGETATION DIVERSITY ASSOCIATED WITH TREE SPECIES DIVERSITY IN EUROPEAN FORESTS? THE FUNDIV EUROPE PROJECT PROTOCOL AND ITS APPLICATION IN THE ITALIAN SAMPLING SITES

SELVI F.^{1*}, AMPOORTER E.², BAETEN L.², BUSSOTTI F.¹, VERHEYEN K.²

¹Dept. Biotechnology - sect. Applied & Environmental Botany, University of Firenze, P.le Cascine 28, 50144 Firenze, Italy; selvi@unifi.it; ²Laboratory of Forestry, Ghent University, Geraardsbergsesteenweg 267 9090 Melle-Gontrode, Belgium

FunDiv Europe is a new FP7 broad-scale research project involving 24 scientific partners that will collaborate to quantify the effects of forest biodiversity on ecosystem functions and services in major European forest types (<http://www.fundiveurope.eu>). It focuses on how tree species diversity can be used to foster the provision of forest ecosystem services such as timber production, carbon sequestration and freshwater provisioning. Although the relevance of these issues is today widely acknowledged, such questions are still waiting to be answered through an integrated scientific approach focusing on temperate forests (Scherer-Lorenzen *et al.*, 2005).

The Exploratory platform of this project consists of a network of approx. 300 plots in natural mature forests in six different focal regions in Europe. Italy is one of these regions and should be representative of the category “thermophilous deciduous forests”.

The basic methodological philosophy of the project is the “all measurements on all plots”, and one of the tasks focuses on the diversity of the understorey vegetation. Despite its relatively low biomass compared to the forest overstorey, the diversity and functional importance of the shrub and herb layer is high. For instance, it is a potential nectar source for pollinators, provides habitat for small mammals, affects tree regeneration, invasion resistance and influences decomposition and nutrient cycling. Hypotheses to be tested in this task are: 1) diversity of the understorey vegetation increases with increasing overstorey diversity in the canopy; 2) overstorey diversity effects on herb layer diversity and abundance are caused by a direct effect of canopy complexity and an indirect effect of the overstorey diversity on the humus layer dynamics; 3) in turn, a more diverse and abundant understorey has a positive feedback on litter decomposition and nutrient cycling.

The Italian sites are located in central-southern Tuscany, where extensive submediterranean woodlands dominated by broad-leaf and evergreen trees occur in various combinations. In order to meet the requirements of the the project, the fourty selected plots are representative of four diversity levels based on different admixtures of five focal species, e.g. *Quercus cerris*, *Q. petraea*, *Q. ilex*, *Castanea sativa* and *Ostrya carpinifolia*. The basic data concerning geographic location, ecological characters, forest structure and floristic composition at these sites are presented here. Diversity of the understorey vegetation will be assessed through repeated sampling in spring and summer 2012, through a standard protocol that involves the establishment of four 5 x 5 m subplots in each plot, plus an additional one for a separate but coordinated “tree regeneration” analysis. After scoring all vascular plant species for ground cover in each subplot, a small frame of 0.5 x 0.5 m will be placed randomly within the subplots and all above ground parts of the vegetation passing through this frame will be clipped. Oven-dried biomass samples will also be analysed for content in C, P and N.

Scherer-Lorenzen M., Körner Ch., E.-D. Schulze (Eds.). 2005. Forest Diversity and Function. Ecological Studies 176. Springer.

INDICE

HAY MEADOWS AND GRASSLANDS OF VALCUVIA VALLEY (VARESE, ITALY). FIRST OBSERVATIONS.

VAGGE I., GUIDO. V., BOCCHI S., BALDUZZI I.

Di.Pro.Ve., Università degli Studi di Milano, Via Celoria 2, 20133 Milano, Italia

Changing dynamics in land use are one of the most interesting processes in environmental monitoring referring to urbanisation processes and intensive agriculture diffusion. These factors usually cause alterations, environmental degradation and neglect. In order to fight these dynamics, it is necessary to devise environmental and agriculture politics based on an up-to-date knowledge of environmental sectors. In hill, piedmont and mountain areas, these processes are generally due to neglect phenomena, an uncalibrated management, some belated and ineffective interventions and the agriculture land attrition. In agriculture sector, the most suffering sectors seem to be the hay meadows and the grasslands. They are always been representing the cornerstone of the mountain agriculture economy but today it seems they are addressed to a strong quali-quantitative contraction.

In this work, we aim at dealing this problem and, in particular, to analyse by different methods the hay meadows and the grasslands of Valcuvia valley. We deepened the general characteristics of the study area, recovering the historical and actual cartography and organising it in a GIS system in order to integrate the territorial, the geomorphological, the lithological, the pedological and bioclimatic themes.

We analysed the flora and the vegetation (by phytosociological method) of the area and in particular the *Festuco-Brometea* and the *Molinio-Arrhenatheretea* meadows. We studied the ecology and the productivity of these phytocenosis by Ellenberg's (Pignatti *et al.*, 1996) and Landolt's (Landolt, 1977) ecological indicators and by the pastoral value (Cavallero *et al.*, 2007). These data are very interesting in order to have a better environmental overview. The results highlight a higher nutrient content and a better ecological condition in hay meadows than in grasslands, with a pastoral value indicating a good quality of the present species. Referring to the pastures, we highlight the critical aspects of the management typology itself. In fact, we observed a less nutrient content and a less quality of the pastoral species. We also used few cartographic techniques (diachronic analysis of land use) in order to understand the dynamics referred to land use coverage classes. In general, results show a gradual increase of woods to the detriment of arable lands and permanent fodder meadows. In the past centuries, urban areas quickly grew. This evolution, in general very common in Alpine and Apennine regions, highlights a worrying situation with a general regression of traditional agricultural systems. Pastures and grasslands halfway up the slope decreased, as the cultivated fields at the valley bottom. If on the one hand woods' areas are increasing with an extension of the natural lands, on the other hand the loss of meadows and cultivated fields inevitably leads to a decrease of floristic and phytocenotic biodiversity.

The study will continue with further analysis concerning the grassland associations and all vegetation of the valley. The aim is to draw up a map of the vegetation series in order to better understand the evolutive dynamics and to give good indications for a correct land management.

Cavallero A., Aceto P., Gorlier A., Lombardi G., Lonati M., Martinasso B., Tagliatori C. (2007). I tipi pastorali delle Alpi piemontesi. Alberto Perdisa Editore, Divisione Università.

Landolt E. (1977). Okologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Ber. Geobot. Inst. ETH. 64: 64- 207.

Pignatti S., Ellenberg H., Pietrosanti S. (1996). Ecograms for phytosociological tables based on Ellenberg's Zeigerwerte. Ann. Bot. 54: 5-14.

INDICE

INDICE DEGLI AUTORI

- Abbate M.* 25
Accogli R. 178
Ackermann M. 183
Acosta A. 155
Agathos S. 54
Agugliaro C. 147
Alaimo M.G. 216
Albano A. 101
Albericci R. 205
Aleffi M. 143
Aliotta G. 171
Altamura M.M. 44
Ampoorte E. 229
Anastasi A. 60
Andrenacci M. 118
Angelini P. 58, 196, 201
Angiolini C. 184
Anifantis S. 156
Antonioni F. 223
Arcangeli A. 201
Arena C. 174
Arneth A. 212
Aronne G. 87, 110, 174
Arrigoni P.V. 74
Attili-Angeli D. 55
Bacaro G. 34
Bacchetta G. 161, 164, 228
Baciarelli Falini L. 198
Baeten L. 229
Bagella S. 199
Balduzzi I. 33, 230
Balestri M. 175
Ballero M. 68
Ballini R. 26
Bandini Mazzanti M. 111, 210
Barberis G. 119
Barbieri G. 111
Bargellini D. 114
Barlozzini B. 148
Barni E. 181, 182
Bartoli G. 176
Basso M. 118
Battipaglia G. 87
Battistotti M. 168
Bazan G. 131, 162
Bazzicalupo M. 157
Bedini G. 39, 76
Bellusci F. 90
Belmonte A. 23
Bencivenga M. 198
Benesperi R. 157
Bertacchi A. 31
Bertoli L. 112
Bertoni D. 111
Bianciotto V. 181, 199
Bicchi C. 63
Biricolti S. 141
Bistocchi G. 201
Bitonti M.B. 24, 104
Bocchi S. 230
Bocchieri E. 149
Bollanos S. 23
Bonavita S. 91
Bonofiglio T. 88, 135, 217
Bonometto A. 30
Bonomi C. 168
Bonomo P. 165
Bordone A. 25
Borfecchia F. 23
Borghesi B. 118
Boscaleri F. 141
Boscolo R. 30
Bosi G. 111, 210
Bottalico F. 141
Bottega S. 176
Bracco F. 225, 227
Bradshaw R.H.W. 212
Brancazio C.L. 67
Branquinho C. 134
Bresch C. 126
Brighigna L. 108
Bruni I. 95
Bruno L. 24, 104
Bruno M. 67
Brunu A. 115
Bruschi P. 138, 148, 180
Brusoni M. 92
Brusotti G. 225
Bruzzone R. 113
Buffa G. 150, 166
Buldrini F. 154, 211
Buonamici A. 141
Buonanno M. 174
Buosi M. 116
Bussotti F. 229
Caboni E. 66
Caccialanza G. 225
Caceres M.E. 81
Calandriello F. 223
Camangi F. 114
Camarda I. 115
Cammisa C. 169
Campisi P. 165
Campostrini P. 28
Canali C. 118
Caneva G. 51, 136
Cannavò S. 191
Cannone N. 177
Carannante F. 23
Carasso V. 158
Carboni M. 155
Carmeci G. 122
Carruggio F. 156
Carta A. 39, 98, 151
Carta L. 115, 152
Caruso V. 170
Casalini R. 51
Casazza G. 163, 179
Castellano G. 93
Casti M. 116
Catalano M. 178
Cavallaro V. 156, 178
Ceccarelli M. 81
Cecchi L. 94
Cecere E. 78
Ceci A. 59
Celauro F. 214
Cerabolini B. 52
Ceriola G. 23
Cerrano C. 202
Cervelli C. 65
Cesari I. 225
Chaber L. 220
Chelazzi L. 141
Cherubini P. 87
Chiappetta A. 24, 104
Chiarelli L.R. 57
Chiarucci A. 34
Chiatante D. 45, 83, 125, 187,
Chinaglia S. 57
Ciabatti F. 114
Ciccarelli D. 34, 175
Cimò F. 141
Ciniglia C. 79, 128, 171
Clauser M. 117
Clementi M. 206
Cogoni A. 95
Colombini I. 141
Colombo P. 192
Colzi I. 94
Compagno R. 197
Conte L. 154
Cornara L. 118, 122, 134
Corradi N. 33
Cortis P. 95
Cremonese E. 86
Cremonini R. 84
Crisà D. 137
Crisafulli A. 191
Curione F. 156
D'Alessandro S. 86
D'Andrea P. 153
D'Angeli S. 44
D'Angelo G. 52
Dacarro C. 225
Dalessandro G. 82
Dallai D. 111, 154
Damiano C. 66
D'Aquino L. 46
De Cecco L. 23
De Feo V. 221
De Hoog G.S. 55
De Luca C. 45
De Martino L. 221

- De Martis G.* 149
De Mattia F. 95
De Micco V. 87, 110, 174
De Tullio M.C. 169
Debandi F. 205
Del Vecchio S. 155
Delcroix V. 220
Delgaudio C. 65
Della Giovanpaola E. 138
Dente F. 119
Detomaso A. 156
Di Giovanni D. 21
Di Gristina E. 165
Di Iorio A. 125, 187
Di Marzio P. 222
Di Noto G. 123
Di Piazza S. 202
Di Turi A. 205
Dia M.G. 165
Domina G. 192, 193
Donnini D. 58, 160, 198
Donvez J. 220
Dorigotti S. 168
Downgiallo G. 59
Ducatillion C. 220, 48
Elbehi A.W. 120
Enne R. 116
Ercole S. 155
Errad A. 126
Errico S. 44
Esposito A. 145
Fabiano M. 50
Facca C. 30
Fanti E. 154
Farina E. 50
Fasano G. 141
Fasciano C. 46
Federici S. 95, 118
Ferranti F. 132, 133
Ferrari C. 154
Ferrari M. 33
Ferrari S. 208
Ferro A. 137
Ferroni L. 32
Fico G. 170
Fiorentin R. 166
Fiorentini S. 141
Fiorentino A. 223
Florenzano A. 218
Florio S. 200
Foggi B. 39, 138, 157
Forino L.M.C. 175, 176
Fornaciari M. 88, 120, 135, 217
Fornasiero E. 154
Forni C. 66
Forte L. 156
Fortini P. 222
Fossati F. 112
Foti M. 105
Frattarelli A. 66
Frediani M. 84
Fresi E. 23
Fusconi A. 105
Galesi R. 139
Galetto M. 168
Galvagno M. 86
Gambini A. 172
Garbari F. 76
Gargano M.L. 197, 216
Gelati M. T. 84
Gennai M. 157
Genova G. 114
Gentile G. 50
Geraci A. 96, 97
Geraci M. 137
Giardini M. 214
Gigante D. 133, 160
Gilardoni G. 225
Giovanetti M. 110, 174
Giovannini A. 107
Girlanda M. 199
Giuliani C. 157
Gobbi E. 214
Gonnelli C. 94
González-Martínez S. 180
Grandini A. 68
Graniti A. 71
Grassi F. 163
Greco M. 24
Grigioni A. 117
Grimaldi S., 22
Grossoni P. 148, 180
Guarino G. 121
Guarino R. 162
Guerrina M. 158, 179
Guerrini A. 68
Guido M.A. 213
Guido V. 230
Harpke D. 98
Hopper S.D. 36
Iacopi L. 61
Iacopini P. 114
Iannello C. 223
Iiriti G. 149, 228
Iorizzi M. 222
Iovinella M. 79
Ippolito M.P. 46
Isola D. 56
Jucker T. 155
L. Ruga 88, 217
La Rocca A. 122
La Rosa A. 197
Labra M. 95, 118
Lai R. 199
Lalagüe H. 180
Lamanna R. 44
Landi M. 184
Lentini F. 96
Lenucci M.S. 82
Letta R. 130
Leubner G. 83
Levi S.T. 218
Lombardi T. 31
Lombardo G. 159
Lonati M. 86
Luca A. 90
Lucioli S. 66
Lumini E. 199
Luzzaro A. 182
Maggi O. 59
Maggio A. 67
Maietti S. 68
Maleci Bini L. 157
Manca A. 194
Mannino A.M. 21
Mantino F. 156
Maragò E. 114
Marchi E. 180
Marchiori S. 178
Marino P. 123
Marino P. 165
Mariotti Lippi M. 157
Mariotti M.G. 37, 50, 61, 119, 134, 202, 203, 208
Martinetto E. 99
Martini P. 50
Martini S. 23
Mascarello C. 37
Mascia F. 228
Masi A. 214
Mastroianni O. 141
Materassi A. 141
Mattana E. 164
Matteucci M. 44
Mazzola P. 97, 131, 93
Medagli P. 101
Meloni F. 124
Mencuccini M. 81
Mengoni A. 157
Mercuri A.M. 211, 218
Merlini T. 92
Mesiti S. 203
Messina A. 192
Micheli C. 23, 25
Mincheva T. 181, 182
Minetti R. 122
Mineur F. 78
Minuto G. 50
Minuto L. 158, 163, 179
Miola A. 206
Miola A. 40
Mirabella A. 137, 165
Modenesi P. 122
Molinari C. 212
Mondoni A. 38
Montagnoli A. 125, 187
Montanari C. 213
Montefusco A. 82
Montemartini Corte A. 202
Morando M. 99
Moreno D. 113
Mori L. 211
Morra di Cella U. 86
Moscatelli F. 155
Mossini S. 92
Mosti S. 26

- Mosti S.* 26, 108
Mucciarelli M. 158
Muccillo L. 121
Muller M.-M. 126
Musacchio A. 90
Musarella C.M. 191
Nappini E. 114
Negri R. 92
Negri V. 160
Negrini C. 154
Nepi C. 117
Nepi M. 183
Nervo E. 225
Nicastro A. 22
Nocentini D. 183
Nota P. 66
Notardonato G. 210
Nucci A. 184
Oddo E. 189
Oddo E. 185
Oldfield S. 36
Oliveri C. 140
Ongaro L. 138
Onofri S. 56
Orgiazzi A. 199
Orlandi F. 120
Orlandi F. 135, 217, 88
Orlandi R. M., 25
Orlando A. 100
Pacini E. 108, 183
Paduano A. 110
Paffetti D. 141
Pagano G. 46
Panella L. 160
Pantazi A. 196
Paoli C. 50
Papini A. 26, 108
Parolin P. 126
Pavarino M. 119
Pavarino M. 61
Pavone P., 22
Peccenini S. 188
Pedrini S. 52
Pellegrino G. 90
Pepe C. 214
Perfetti A. 141
Perrino E.V. 127, 156
Perrotta G. 44
Persiani A.M. 59
Peruzzi L. 76, 98, 151
Petey M. 86
Petitti I. 214
Petriccione M. 128, 171
Petrocelli A. 78
Petrollini E. 83
Pezzotti A. 172
Piazzini S. 184
Piccione V. 129
Picco A.M. 57
Pignatti S. 177, 72
Pini F. 157
Pinna M.S. 161
Pinto G. 79
Piro G. 82
Pistarino A. 99
Pizzo L. 150
Podda L. 130
Poli F. 223
Poli Marchese E. 186
Polizzano V. 96
Pollio A. 79
Poncet C. 126
Pontecorvo C. 161, 228
Poponessi S. 143
Poppi I. 68
Portacci G. 78
Power M. 212
Preka P. 66
Prenafeta-Boldú F.X. 55
Prigione V. 60
Prisco I. 155
Pritoni G. 32
Privitera M. 144, 145
Puglia G., 22
Puglisi M. 144, 145
Puricelli C. 170
Quattrocchi U. 193
Quintanar A. 102
Raimondo F.M. 67, 70, 93, 137, 162, 163, 193, 207, 224
Raimondo L. 131
Rambelli A. 224
Rattighieri E. 218
Reale L. 132, 133
Reda G. 185
Regina T.M.R. 91
Righi F. 61
Rinaldi R. 210
Roccatagliata N. 179
Rocco M. 45, 83
Roccoliello E. 134, 179, 203
Roggero P.P. 199
Rolland B. 61
Romano B. 120, 135, 217, 88
Romero J., 20
Rosselli S. 67
Rossetti I. 199
Rossi D. 68
Rossi F. 214
Rossi G. 38, 52
Rossi M. 45
Ruffini Castiglione M. 84
Ruffoni B. 37, 220, 65
Ruga L. 135
Russu R. 141
Sabato D. 214
Sacchetti G. 68
Sacchi R. 110
Sacco E. 37, 220
Sadori L. 214
Saitta A. 197
Sajeva M. 147, 185, 189
Sammarco I. 197
Santo A. 164
Santoro R. 155
Santoro S. 121
Sarri V. 81
Saveri C. 184
Savo V. 51, 136
Scarpino F. 66
Schicchi R. 96, 97, 100, 123, 137, 159, 165
Schmid M. 42
Scialabba A. 97, 159, 163
Scippa G.S. 125, 153, 45, 83
Scrugli A. 101
Sebastiani F. 148, 180
Sebastiani L. 114
Sechi P. 130
Seddaiu G. 199
Segantini L. 114
Selbmann L. 56
Selvi F. 183, 229, 94
Serafini M. 64
Seravelli M. 114
Serra G. 49
Serrano H.C. 134
Sfriso A. 30
Sgrò C. 202
Sicoli G. 156
Signorile G. 127, 156
Signorini M.A. 138
Signorino G. 191
Simonini, 25
Siniscalco C. 181, 182, 86
Slaviero A. 166
Solly E. 86
Spadafora N.D. 104
Spadaro V. 67, 137, 207, 224
Spallino R.E. 139, 140
Spampinato G. 191
Spanò C. 176
Speranza M. 32
Spina F. 60
Spoletto P. 52
Stefani A. 114
Strano F. 186
Suffia G.I. 37
Sykes M. 212
Tabouret P. 61
Tagliaferro F. 61
Tamburino A. 144, 145
Terzaghi M. 125, 187
Tessitori M. 139, 140
Tigini V. 60
Tirillini B. 58
Tirone S. 66
Tomaselli V. 141
Tommasi F. 46, 178
Tonelli F. 154
Torre S. 180
Tosi S. 200, 225
Trapani F. 224
Travaglini D. 141
Troia A. 100
Trovè F. 156

- Trupiano D.* 45, 83
Turcato C. 188
Turco A. 101
Vacca G. 102, 115
Vagge I. 33, 230
Valiante L.M., 23
Van Lijsebettens M. 43
Vannucchi F. 151
Varese G.C. 60, 182
Vassallo P. 50
Vassio E. 99
Vavassori A. 52
Veca R. 185, 189
- Vecchia M.* 107
Venanzoni R. 58, 132, 133, 143,
160, 196, 201
Vendramin G.G. 180
Veneziano V. 129
Venturella G. 197, 216
Verheyen K. 229
Verlaque M. 78
Vettori C. 141
Vidari G. 225
Villa M. 52
Villani M. 150, 206
Villani M. 40
- Vitafinzi P.* 225
Vivona L. 138
Vizzi D. 216
Vizzini A. 199
Wagensommer R.P. 156
Zampighi C. 154
Zanella S. 61
Zappa E. 37, 208
Zecca G. 163
Zimbone A. 145
Zotti M. 61, 119, 202, 203
Zucconi L. 56