

SOCIETÀ BOTANICA ITALIANA

GRUPPO DI LAVORO PER LE BOTANICHE APPLICATE  
GRUPPO DI LAVORO PER LA VEGETAZIONE

LAVORI PRESENTATI  
AL SEMINARIO  
SU

GESTIONE DELLE RISORSE AGRO-FORESTALI  
IN AREE PROTETTE

Ancona, 19-20 Febbraio 1999



## PRESENTAZIONE

Un confronto tra ricercatori di diverse discipline sulle questioni legate alle forme d'uso e di conservazione del territorio. Questo l'intento del Seminario che ha offerto un'occasione di interazione, nell'era delle comunicazioni globali, tra settori di ricerca sempre più isolati. La gestione delle risorse ambientali è ormai seguita con attenzione da sempre più ampie categorie di operatori più o meno specializzati. I problemi di conoscenza dei processi naturali, la loro lettura e traduzione in termini operativi stanno assumendo particolare rilievo e non solo all'interno delle aree protette.

Sono soprattutto queste ultime che dovrebbero costituire luoghi di ricerca avanzata dalla cui sperimentazione attingere i criteri per una moderna e più estesa politica ambientale.

Tuttavia la politica dei parchi italiana, come è ampiamente emerso anche dal dibattito, viene ancora prevalentemente indirizzata verso obiettivi di quantità per il raggiungimento di più elevate percentuali di aree protette. Ciò è avvenuto grazie alla recente crescita esponenziale di nuove acquisizioni, spesso realizzate in assenza di criteri di valutazione qualitativa da parte di Regioni, Comunità Montane ed altri Enti Locali.

Il mondo della ricerca si è nel frattempo profondamente trasformato a causa della forte riduzione degli studi di base e a causa del drastico taglio dei finanziamenti non compensati da una sufficiente domanda da parte dei nuovi organi di gestione del territorio e delle stesse aree protette.

Il panorama complessivo delle tensioni che si riflettono sul territorio sta facendo emergere nuove prospettive economiche, ma anche nuove attese e nuovi rischi che si riversano sulle risorse agro-forestali.

Questi gli spunti più salienti emersi dai lavori del Seminario:

1) Necessità di estendere ed approfondire le conoscenze naturalistiche delle aree protette, non sempre adeguatamente sostenute. Occorrono studi di base che permettono di qualificare, misurare e confrontare il grado di naturalità, il valore e l'interesse conservazionistico delle diverse unità territoriali.

2) In tema di pianificazione e gestione delle risorse territoriali si continua a trascurare il ruolo prioritario delle discipline biologiche (rispetto alle quali vengo-

no ancora oggi privilegiate le competenze urbanistiche ed ingegneristiche). Mentre risultano assenti elementari forme di coordinamento degli studi di base e momenti di verifica, anche sul semplice uso di una corretta e coerente terminologia scientifica.

3) E' emerso un certo scollamento tra le scelte politiche di pianificazione e la loro applicazione nella gestione ambientale, rispetto alle conoscenze scientifiche che dovrebbero costituirne la necessaria base culturale. Ciò sembra dovuto al fatto che il ruolo della ricerca spesso viene sacrificato a favore di scelte populistiche o basate su luoghi comuni sulla conservazione ormai privi di fondamento.

4) Un aspetto particolarmente preoccupante è costituito dalla situazione di caotica sovrapposizione di ruoli e di competenze in tutti i settori pubblici che si occupano di gestione del territorio. Basti l'esempio del Corpo Forestale dello Stato che rischia di essere smembrato in ossequio ad una miope e pericolosa visione di decentramento dei poteri.

5) Drammatica infine, anche perché quasi sconosciuta, risulta la situazione relativa alla condizione di "inquinamento verde" che si sta realizzando negli ultimi anni in tutto il territorio. Anche nell'ambito dei più delicati interventi in aree protette, sono stati involontariamente introdotti genomi sconosciuti, ecotipi estranei e popolazioni di cloni. Il fenomeno ha assunto rilevanza con la produzione su scala industriale di materiale clonale e con l'intensificarsi degli scambi commerciali i quali, per carenza di specifici controlli, hanno internazionalizzato problemi locali. In tutti gli interventi di rinaturalizzazione e di forestazione (oltre che di arboricoltura o di frutticoltura a basso impatto) è ormai indispensabile poter contare su una organizzazione vivaistica in grado di produrre piante con garanzia di origine genetica, geografica e di stato sanitario. Fondamentale per lo sviluppo di questo processo di certificazione sarà la integrazione tra Istituzioni di ricerca (Università, Orti botanici), enti locali di gestione e di divulgazione (Regione, Parchi) per la predisposizione di norme legislative e strumenti operativi, come i vivai locali e regionali di taxa e popolazioni autoctoni.

[a cura di F. TAFETANI]



## INDICE DEI LAVORI DEL SEMINARIO

TAFFETANI F. [a cura di] - Presentazione del Seminario  
[edit by] – Presentation of Workshop

**SESSIONE I - Studio della biodiversità in aree protette**  
**SESSION I - Research of biodiversity in protected areas**

BIONDI E. - Ecologia e territorio: uso ed abuso di concetti e termini nella pianificazione paesistica  
Ecology and territory: use and abuse of concepts and terms in the landscape planning

SPAMPINATO G. - Lo studio fitosociologico come strumento di pianificazione nei parchi regionali della Sicilia  
The phytosociological studies as means of planning in the Sicilian regional parks

STRUMIA S., BUONANNO M., MAZZOLENI S. - Analisi della dinamica del paesaggio vegetale della Riserva Naturale Orientata "Valle delle Ferriere" (Campania)  
Landscape changes analysis in Riserva Naturale Orientata "Valle delle Ferriere" (Campania)

TOMEI P.E., BERTACCHI A. - Macro, meso e micro biodiversità nel Parco Naturale Migliarino-San Rossore-Massaciuccoli (Pisa), Toscana  
Macro, meso and microbiodiversity in the Natural Park of Migliarino-S.Rossore-Massaciuccoli (Pisa), Tuscany

BIONDI E., BAGELLA S., CASAVECCHIA S., PINZI M., CALANDRA R. - Analisi geobotaniche integrate per l'elaborazione del Piano di Gestione Naturalistica del Parco Naturale Regionale del Conero  
Integrated geobotanical analysis applied to the Naturalistic Management Plan of the Natural Regional Park of Conero

BERTACCHI A., LOMBARDI T., ONNIS A. - La vegetazione spontanea nel paesaggio agricolo dell'area di rispetto del Parco della Maremma (Grosseto), Toscana  
Spontaneous vegetation in the agricultural landscape of the vincolated area of the Park of Maremma (Grosseto), Tuscany

FERRARI C., PEZZI G., LABOUREUR C. - Pattern spaziale della vegetazione e delle specie rare nel circo glaciale del monte Prado (2054 m, Appennino settentrionale)  
Spatial patterns of plant communities and rare species in the Mt. Prado glacial cirque (2054 m; Northern Apennines)

SPERANZA M., FARISELLI R., SIROTTI M. - Il parco dei Laghi di Suviana e Brasimone (Bologna) alla luce di alcuni ritrovamenti floristici  
The regional park of Lakes Suviana and Brasimone in the light of certain floristic findings

**SESSIONE II - Gestione del patrimonio biologico naturale in aree protette**  
**SESSION II - Management of biological heritage in protected areas**

CIANCIO O., NOCENTINI S. - Gestione forestale nelle aree protette  
Forest management in protected areas

LASEN C., CASSOL M., VIOLA F. - Dal piano per il Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi un contributo per la conservazione della biodiversità e la corretta fruizione di un'area protetta  
A contribution to the preservation of biodiversity and for a compatible use of "natural areas" from the planning process for the Dolomiti Bellunesi National park

FOGGI B., SPOSIMO P., GRIGIONI A., SANESI G. - Interventi per la conservazione della biodiversità: Capraia e piccole isole dell'Arcipelago toscano  
Actions for the conservation of biodiversity: Capraia and small islands in the Tuscan Archipelago

CORONA P., MARCHETTI M. - Inventariazione dei sistemi forestali nelle aree protette: base conoscitiva per la pianificazione della conservazione e la gestione sostenibile  
Forest inventory as an assessment basis for nature conservation planning and sustainable management

STRUMIA S., COLACE F., SARACINO A. - L'attività della Commissione tagli boschivi e gestione del patrimonio forestale del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano  
The activity of Forest Management Commission in the Cilento and Vallo di Diano National Park

AMORINI E., FABBIO G. - La gestione del bosco ceduo nelle aree protette  
Silvicultural management of coppice forests in protected areas

SATTA V. - Gestione delle risorse ambientali nell'Azienda Foreste Demaniali della Regione Sarda nella provincia di Sassari attraverso un Sistema Informativo Territoriale  
The management of the environmental resources in the Azienda Foreste Demaniali of the Sardinian Region, Provincial Service of Sassari

GARDI C., GUALMINI M., TOMASELLI M. - Il ruolo del G.I.S. nella gestione delle risorse ambientali: due esempi relativi ai parchi regionali dell'Appennino emiliano  
The role of GIS for natural resources management: two examples concerning the regional parks of the Tuscan-Emilian Apennines

BIONDI E., FORMICA E., GIGANTE D., PIGNATTELLI S., VENANZONI R. - Analisi sinfitosociologica nella pianificazione ambientale territoriale: esempio applicato al Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Terni  
Synphytosociological analysis applied to the environmental planning: the example of the Terni Province territory (Central Italy)

FRANCALANCIA C., PARADISI L., GALLI P. - Aspetti botanico-vegetazionali dello studio di impatto ambientale relativo alla S.S. n. 76 della Val d'Esino  
Vegetational data for environmental impact assessment in S.S. 76 (Val d'Esino)

TANFULLI M., DONNINI D., BENCIVENGA M. - Problematiche relative alla conservazione delle tartufaie naturali  
Problems regarding the preservation of natural truffle beds

PAPI R., BEDINI M., LEANDRI E., STRAPPAFELCI C. - Esperienze di gestione forestale nella Riserva Naturale Monte Rufeno (Lazio)  
Forest management experiences in Monte Rufeno Natural Reserve (Latium, Central Italy)

BELLINI R., VERONESI R. - Gestione delle zanzare nel Parco del Delta del Po emiliano romagnolo con riferimento agli aspetti fitoecologici  
Mosquito management in the Emilia-Romagna Po Delta Natural Protected Area with relation to phyto-ecological aspects

DONNINI D., BENCIVENGA M., DURANTI E., CASOLI C. - Influenza del pascolamento di daini sulla composizione floristica di un'area collinare  
Influence of fallow deer (*Dama dama* L.) grazing on the floristic composition of a hilly area

FORTI G., CAPOCCHI A., ROVELLI L. - Didattica della biodiversità in aree protette: l'esperienza del Museo del Fiore  
Didactics of biodiversity in the natural areas: the experience of Museum of flowers

VAGGE I. - Un itinerario botanico lungo i Laghi della Lavagnina nel Parco Naturale delle Capanne di Marcarolo (Piemonte)  
A botanical itinerary around the Lavagnina Lakes in the "Capanne di Marcarolo" Natural Park (Piedmont - Italy)

**SESSIONE III - Ricostruzione della vegetazione e degli ecosistemi in aree protette**  
**SESSION III - Redevelopment of vegetation and ecosystems in protected areas**

ZUCCONI F. - Biomasse, biodiversità e suolo  
Biomass, biodiversity and soil

MERCURIO R. - Criteri e metodi per il rimboschimento nelle aree protette  
Criteria and methods for the reforestation in protected areas

ROSSI G., RIGONI P., LEONARDI A. - Ricostruzione ed arricchimento di cenosi arbustive ed arboree nella Pianura Padana sud-orientale (Riserva Naturale Speciale di Alfonsine, Ravenna)  
Reconstruction and enrichment of shrub and wood coenoses in the South-Eastern Po Plain (Alfonsine Natural Special Reserve, Ravenna)

CARCHIDI M., MARTINO E., SARTORI F. - Primi risultati di impianti boschivi con il metodo delle "macchie seriali"  
First results of afforestations realized by "successional spot of vegetation"

MERCURIO R., SPAMPINATO G. - Dinamiche della vegetazione in tagli a buche nelle abetine del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi

Vegetation dynamic in small areas clear-cut in silver fir stands of the Foreste Casentinesi National Park

MARCHIORI S., MEDAGLI P., MELE C. - Interventi di rinaturalizzazione e di recupero ambientale nel sito di Rauccio (Lecce)  
Environmental management and restoration of site Rauccio (Lecce)

ANDREUCCI F., CASTELLI M. - Recupero della vegetazione naturale di alcuni siti creati per favorire la sosta e la nidificazione di specie ornitiche minacciate nella Laguna di Orbetello (Grosseto)  
The reclamation of the natural vegetation in some habitats created to promote the stopping and nidification of threatened ornithic species in the Lagoon of Orbetello (Grosseto)

SPERANZA M., TONIOLI M. - Osservazioni su alcuni aspetti della "regeneration window" di *Quercus pubescens* Willd. in una successione secondaria  
Some observation on the "regeneration window" of *Quercus pubescens* Willd. in a secondary succession

POLDINI L., ORIOLO G., VIDALI M., RAGGI L., MAGLIOLA C. - Dinamismo evolutivo della vegetazione quale presupposto per ripristini ambientali. Primi risultati dal Carso triestino goriziano  
Dynamics series of vegetation for environmental restoration. First results for the Karst region near Trieste and Gorizia

TAFFETANI F., RICCI E. - Dinamismo vegetazionale ed ecologia di *Juniperus communis* L. nell'area protetta del Bosco di Tecchie (Appennino centrale)  
Vegetation dynamics and ecology of *Juniperus communis* L. population in the Bosco di Tecchie protected area (Central Apennines).

CONTU F., MERCURIO R. - Primi risultati di un impianto di arboricoltura da legno di qualità in Abruzzo  
First results of plantations of arboriculture for wood production in Abruzzo (Central Italy)

**SESSIONE IV - Conservazione, moltiplicazione, certificazione e scambio del germoplasma in aree protette**  
**SESSION IV – Conservation, propagation, certification and exchange of genetic resources in protected areas**

BACCHETTA G., BOCCHIERI E., COSTA M., GÜEMES J., MOSSA L. - Studio e conservazione della diversità vegetale nel Mediterraneo occidentale insulare: il progetto Cagliari-València  
Studyng and preservation of the plant biodiversity in insular western-Mediterranean: the Cagliari-València project

LEONARDI A., ROSSI G. - La gestione delle piante rare in pianura Padana: *Leucojum aestivum* L. in prati e boschi umidi  
Management of rare plants in the Po Plain: *Leucojum aestivum* L. in wet grassland and wood

PICONE R.M., ZACCONE S. - Un progetto dell'Orto Botanico di Messina per la conservazione di specie endemiche e a rischio della Sicilia nord-orientale  
A project of the Botanical Garden of Messina with the aim of conservation of endemic and risk species of the north-eastern Sicily flora

MEZZETTI B., NERI D., CENTOFANTI T. - Certificazione del materiale vivaistico per il rimboschimento e la frutticoltura nelle aree protette  
Certification of the nursery production system of woody and fruit tree for protected areas

MEZZETTI B., NERI D., CENTOFANTI T. - Aspetti tecnici per una produzione vivaistica di qualità nelle aree protette  
Technical aspects of a quality nursery production system for protected areas

BOTTACCI A. - Problemi di conservazione della biodiversità e movimento del materiale forestale di propagazione  
Problems of biodiversity conservation and movement of forest material of propagation

NEGRI V., PAPA R., TAVOLETTI S., VERONESI F. - Conservazione di risorse genetiche agrarie e forestali in aree protette  
Plant biodiversity conservation in protected areas

PORFIRI O., NEGRI V., TORRICELLI R., FALCINELLI M. - Moltiplicazione, utilizzazione e certificazione delle risorse genetiche agrarie ai fini dello scambio, della commercializzazione e della conservazione in aree protette  
Seed production of local varieties and use of genetic resources for exchange, marketing and conservation in natural areas

TOSTI N., PETRINI G., TORRICELLI R., NEGRI V. - Conservazione di antiche varietà locali di *Vigna unguiculata* subsp. *unguiculata* (L.) Walp. nel Parco del Trasimeno  
Cowpea landraces conservation in the Trasimeno Lake natural park

PORFIRI O., PETRINI A., GIORGI B. - Caratterizzazione di popolazioni italiane di frumenti vestiti (*Triticum dicoccum* Schubler e *T. spelta* L.)  
Characterization of italian landraces of hulled wheats (*Triticum dicoccum* Schubler and *T. spelta* L.)

PORFIRI O., PETRINI A., GIORGI B. - L'uso di popolazioni locali in programmi di miglioramento genetico dell'orzo nudo

presso il CERMIS

Utilization of landraces in naked barley breeding programmes at CERMIS

CELLI G., MAINI S., FERRARI R., CORNALE R., POZZATI M., RADEGHIERI P., BURGIO G. - Studio dell'entomofauna utile presente in aziende agricole del Parco del Delta del Po: dinamica delle popolazioni e interazioni con le aree coltivate  
Beneficial insects of the Po River Delta Park: population dynamic and interactions with cultivated areas



## Ecologia e territorio: uso ed abuso di concetti e termini nella pianificazione paesistica

E. BIONDI

**ABSTRACT** – *Ecology and territory: use and abuse of concepts and terms in the landscape planning* - First of all, the author wants to remember that every science is defined through its aims and that ecology constitutes a typically biological scientific vision, by which it is possible to combine the analysis of different disciplines. Then, the author presents the disheartening cultural condition which caricaturises territorial planning in our country. In fact, ecological concepts and terms are applied in an inappropriate and arbitrary way, often utilised to hide political aims. Thus, he underlines the importance of phytosociology as a basis for the olistic approach to territory, because of its high combining value. Finally, he specifies the importance that the concepts of naturality and biodiversity have in the management of protected areas.

*Key words:* biodiversity, ecology, landscape ecology, naturality, phytosociology

### INTRODUZIONE

Ogni scienza si definisce in relazione ai suoi obiettivi. Secondo ERNEST HAECKEL (1866) per ecologia (ökologie) s'intende la totalità delle relazioni dell'organismo con il suo ambiente, che coinvolgono tutti i rapporti di esistenza. Non c'è quindi alcun dubbio che l'ecologia sia una scienza prettamente biologica che, in poco più di un secolo, ha realizzato enormi progressi culturali e metodologici. L'ecologia non può però essere considerata come una disciplina ma come una visione scientifica, trasversale alle discipline, delle quali orienta le analisi permettendo di giungere a conclusioni e quindi di adottare soluzioni che risultano dall'integrazione delle diverse visioni specialistiche.

Le discipline ci possono allontanare dal vero sapere perchè ci fanno perdere la percezione globale del sistema. "Non ci sono discipline né rami del sapere o, piuttosto, di indagine: ci sono soltanto problemi e l'esigenza di risolverli". L'affermazione del filosofo KARL POPPER (1956) non è confutabile, non può essere messa in discussione se si è convinti della validità delle concezioni che sono alla base dell'ecologia.

### PIANIFICAZIONE PAESISTICA

Troppo spesso si pretende di operare in ambito di programmazione, progettazione e salvaguardia ambientale proponendo soluzioni che non contengono una reale integrazione degli aspetti ambientali che interagiscono tra loro. Vengono realizzati progetti sulla base di concezioni specialistiche, di settore, che

non valutano o minimizzano il contributo di altre analisi e visioni scientifiche. In queste condizioni si possono realizzare progetti dannosi in termini ambientali, capaci di produrre effetti indesiderati che vanno al di là di ogni previsione che, in alcuni casi, sono l'opposto di quanto era stato voluto.

Una serie di approcci incoerenti, di pura facciata, mascherati da un uso improprio e vacuo di termini scientifici, caratterizzano il comportamento di molti progettisti che non hanno una conoscenza reale dell'ecologia ma solo una visione funzionale ai propri interessi. Si tratta di professionisti che hanno raggiunto, spesso anche meritatamente, livelli elevati di considerazione nei loro campi specifici, e che si sono riciclati, senza una reale preparazione, nei settori dell'ecologia per il business che intorno a questa si è creato.

La pianificazione territoriale è forse il settore di applicazione dei principi ecologici che risente maggiormente di questa carenza culturale. Spesso i coordinatori dei piani di area vasta continuano ad operare sulla base di una visione puramente urbanistica, modificando solo il linguaggio, che viene infarcito di termini ecologici, frequentemente impropri, risultanti dalla fusione di radici greche e latine con parole consuete nel linguaggio corrente o in quello urbanistico. In altri casi vengono presi a prestito dalla letteratura scientifica alcuni termini che dopo una sommaria analisi filologica, vengono utilizzati senza conoscerne l'esatto significato. In altri casi ancora l'o-

perazione di maquillage sintattico viene effettuata più semplicemente aggiungendo aggettivi qualificativi come "verde" o "ecologico", a nomi correnti.

La progettazione nel campo della pianificazione territoriale deve proporre invece scelte coerenti con gli obiettivi che si vogliono raggiungere senza indegne mistificazioni, tra politica e scienza. I ruoli sono distinti e tali debbono democraticamente restare. Alla base di un progetto scientifico di pianificazione si deve trovare la conoscenza puntuale del territorio; è questa in Italia la maggiore carenza. Lo stato non ha investito molto in conoscenza, di più hanno fatto alcune regioni, solitamente quelle del Nord. Nelle altre è stato speso maggiormente per progettare che per conoscere, costruendo così della casa prima il tetto e poi le fondamenta. Con questa procedura la pianificazione del territorio non può che essere un atto politico, o meglio di fede, in quanto le scelte vengono prese al buio, a priori. La pianificazione coerente richiede invece analisi integrate, *in primis* delle risorse ambientali, che costituiscono il reale valore limitante, e quindi di quelle sociali ed economiche. Schematicamente è possibile pensare ad una gerarchia delle integrazioni che tenga conto delle evidenze naturali, di come il sistema paesaggio si è strutturato. E' possibile quindi definire gli elementi fisiografici e climatici di un territorio ed associare a questi i fattori biotici che in base ai primi si sviluppano, permettendo di individuarne le potenzialità. Su queste ultime ha agito l'antropizzazione determinando trasformazioni più o meno profonde nei paesaggi che presentano attualmente valori diversi di naturalità e biodiversità. Dall'analisi comparata degli attuali ecosistemi con quelli potenziali si riesce a definire la storia, evolutiva o involutiva, dei paesaggi attraverso le successioni. Queste altro non sono che modelli empirici di variazione del paesaggio alla cui definizione i geobotanici, anche in Italia, hanno dato un notevole contributo. ODUM nel 1971 ricordava che "la teoria delle successioni è stata non meno importante nel primo sviluppo dell'Ecologia di quanto lo sono state le leggi di Mendel per lo sviluppo della genetica". L'ODUM si riferiva agli studi di Federic Clements, al quale si deve riconoscere, a cavallo tra XIX e XX secolo, il merito di avere esaltato la nozione di associazione e di avere proposto un quadro concettuale e metodologico per lo studio delle comunità e quindi del loro dinamismo e dell'evoluzione dell'equilibrio degli ecosistemi. La scuola fitosociologica di Braun-Blanquet, Tüxen, Géhu e Rivas-Martinez ha saputo però andare ben oltre, definendo concetti e metodi speditivi che permettono di valutare le caratteristiche potenziali e reali del paesaggio vegetale. Sigmatum e Geosigmatum sono modelli integrati di paesaggio che sono di base per ulteriori integrazioni, secondo una logica non riduzionista, aderente alle nuove concezioni di paesaggio espresse anche dalla scuola dell'ecologia del paesaggio (Landscape ecology) (GÉHU, RIVAS-MARTINEZ, 1981; GÉHU, 1988; RIVAS MARTINEZ, 1987; BIONDI, 1994, 1995, 1996, 1996a; CARRANZA *et al.*, 1997).

La fitosociologia offre vantaggi notevolissimi nella descrizione degli aspetti vegetazionali degli ecosistemi in quanto permette di rilevare le caratteristiche di una fitocenosi o di un sigmeto o di un geosigmeto, di operare a grande e a piccola scala, di definire unità per le quali si riesce ad evidenziare e quantificare i fattori ecologici che le determinano e le supportano, fornendo modelli che hanno un reale valore ecologico come dimostrano le correlazioni con i dati quantitativi, condotte mediante analisi statistiche (BIONDI, 1997; BIONDI, ZUCCARELLO, 2000; ZUCCARELLO *et al.*, 1999). Con la fitosociologia viene quindi riconosciuto alla vegetazione il ruolo, strutturale e funzionale, che svolge all'interno dei diversi ecosistemi e del paesaggio. Tale ruolo viene spesso minimizzato negli studi tradizionali di Landscape ecology. Ciò determina una notevole perdita di informazione ecologica in quanto di fatto si realizza un approccio essenzialmente riduzionistico, che minimizza artificiosamente il ruolo dei vegetali nella costruzione ed evoluzione del paesaggio. Molti padri della landscape ecology, da FORMAN e GODRON (1986) a FINKE (1986), hanno criticato il modo di concepire l'ecologia da parte dei fitosociologi. Purtroppo questi studiosi non hanno valutato il reale significato della scienza della vegetazione, non hanno capito ad esempio l'importanza del riconoscimento delle potenzialità per la comprensione degli effetti dell'antropizzazione e quindi per la costruzione dei modelli dinamici, integrati di paesaggio, che possono orientare in modo logico e consapevole le scelte progettuali. Risulta quindi assolutamente infondata l'affermazione di FINKE (1986) secondo la quale le comunità vegetali "aiutino solo raramente a riconoscere un rapporto ecologico nello spazio" e che "ciò diviene particolarmente evidente quando comunità vegetali molto vicine dal punto di vista ecologico, soprattutto se si presentano anche spazialmente vicine, vengono classificate in livelli gerarchici molto differenti nella sistematica della sociologia vegetale". Questi non hanno compreso il ruolo fondamentale e differente delle classificazioni, tassonomiche, sintassonomiche e di unità di paesaggio, commettendo un grave errore di epistemologia scientifica.

La scienza, nel suo più alto ideale, consiste di una serie di proposizioni disposte in gerarchia, il cui livello più basso si occupa dei fattori particolari, e il più alto, di alcune leggi generali che governano tutto l'universo. I diversi livelli della gerarchia hanno una duplice relazione logica, una verso l'alto, l'altra verso il basso; la relazione ascendente procede per induzione, quella discendente, per deduzione." Queste chiarissime parole del filosofo BERTRAND RUSSELL (1931), testimoniano dell'importanza delle gerarchizzazioni e quindi anche della tassonomia. Purtroppo lo sviluppo separato delle diverse discipline ha portato alla costruzione di sistemi tassonomici che non hanno una logica universale per cui l'adeguamento che siamo chiamati ad effettuare, presenta non poche difficoltà. Nell'attuale stato delle conoscenze non è comunque pensabile di rinunciare a quanto ha prodotto lo sviluppo culturale di queste

scienze per una più semplice costruzione dei modelli di paesaggio, perchè questi ultimi risulterebbero non efficaci, astratti, in quanto costruiti sempre in base a visioni riduzioniste. Non sarebbe assolutamente giusto, in Italia, come in tutti i paesi che hanno sviluppato la scuola fitosociologica, rinunciare nella pianificazione territoriale al contributo fondamentale che questa scienza può fornire nella progettazione e pianificazione del paesaggio. I fitosociologi debbono poter svolgere il loro ruolo nelle équipes progettuali che elaborano i piani territoriali. Per troppo tempo hanno avuto una funzione meramente ancillare, portatori di conoscenze ritenute di interesse limitato, di curiosità naturalistiche, guardati con benevola simpatia dai grandi esperti della progettazione. La storia successiva del nostro ambiente, la crisi ecologica che stiamo vivendo in tutto il mondo ha reso tangibile l'importanza del contributo che può svolgere la "botanica naturalistica" per la comprensione dei fenomeni ambientali e per concorrere alla definizione di modelli e di scelte in merito alla gestione dell'ambiente. E' allora necessario porre le basi per una scuola europea dell'ecologia del paesaggio che non deve necessariamente avere gli stessi caratteri e le stesse metodologie di quella anglo-americana, che deve tenere conto delle conoscenze che sono state sviluppate in molti paesi europei dove la Fitosociologia ha permesso di realizzare modelli delle fitocenosi che tengono conto del loro significato ecologico e che si prestano ad essere integrati con analisi di altri settori ambientali (BIONDI, 1996).

#### CONSERVAZIONE E PARCHI

E' con grande spirito di collaborazione, con onestà intellettuale, che ci si deve confrontare, non accettando nulla per scontato, in questo processo culturale che sta realizzandosi nel nostro tempo. Siamo chiamati quindi ad effettuare un confronto sereno sui temi dell'ecologia applicata alla pianificazione e gestione del paesaggio. Siamo tutti consci dei numerosi errori che sono stati commessi in questi settori per la non conoscenza o parziale conoscenza dei processi ecologici. Di molti misfatti ambientali leggiamo continuamente anche sulla stampa non specializzata e ci rendiamo conto del ruolo che in tali processi ha avuto la mancanza di sensibilità per questi temi. Moltissimo è stato fatto negli ultimi 20, forse 30 anni, per elevare il livello culturale dell'opinione pubblica ai temi dell'ecologia, con risvolti di grandissimo interesse che hanno prodotto leggi e metodologie di valutazione, prevenzione e programmazione degli interventi da realizzare, in relazione al possibile danno ambientale. Sono state riconosciute nella pianificazione territoriale molte aree da destinare a riserva e parco, sono state individuati processi per la definizione di strumenti urbanistici e di area vasta che tengono conto, o che invitano a tenere in considerazione, il ruolo dell'ambiente su qualunque reale piano di sviluppo del paese. Con il passare degli anni, cambiando le caratteristiche del territorio (sempre più inquinato e degradato), le condizioni socio-eco-

nomiche e quelle culturali, anche i concetti applicati alla corretta gestione dell'ambiente sono via via necessariamente mutati.

Le istituzioni scientifiche, pur nella generale difficoltà economica, in gran parte legate alla oggettiva fase di recessione del nostro paese o se vogliamo del nostro continente, hanno continuato a progredire in conoscenze che potrebbero essere validamente utilizzate sin da subito. In molti casi ciò non è possibile, il mercato suscitato dalle problematiche ecologiche toglie spazio ed energie finanziarie ai luoghi deputati alla produzione del sapere, Università e CNR ad esempio, per riversarlo in gruppi economici e progettuali emergenti e alle benemerite istituzioni di sensibilizzazione che svolgono, sempre più prepotentemente, attività che vanno ben oltre quelle che dovrebbero legittimamente esercitare. Altrettanto dannosi per l'ambiente si rivelano gli interventi realizzati in base a visioni emotive del conservazionismo, che non si confrontano con i reali problemi scientifici. In questi casi si commettono errori concettuali che spesso arrecano danno all'ambiente o che non permettono di sfruttare tutte le possibilità di recupero o miglioramento che gli interventi potrebbero apportare. In tanti ambienti, che ho avuto la fortuna di visitare, ho potuto constatare gli enormi danni che sono stati prodotti da una superficiale comprensione delle caratteristiche degli ecosistemi e dei loro meccanismi dinamici. Pensare che semplici interventi di bioingegneria, come sempre più spesso si propone, possano permettere il recupero di gravi condizioni ambientali è assolutamente utopico. Per dirla con le parole di BLASI (1994) si può ritenere che solo nel contesto di recuperi ambientali prettamente legati ai principi ecologici gli "interventi di bioingegneria non solo non rischiano di divenire un alibi, ma anzi assumono una certa importanza specialmente quando diviene indispensabile sviluppare forme di vegetazione su situazioni molto artificiali".

Dopo la conferenza di Rio de Janeiro del 1992 sullo stato dell'ambiente si sente spesso parlare di Biodiversità, termine che esprime la ricchezza di forme di vita vegetali ed animali a tre livelli:

1. la varietà in specie, cioè la ricchezza in taxa di un certo territorio;
2. la varietà genetica, che esprime la variabilità all'interno della stessa specie che consente a popolazioni diverse di colonizzare ambienti caratterizzati da condizioni ecologiche varie; riguarda quindi la capacità di adattamento di una specie;
3. la varietà biocenotica, cioè quella che esalta la ricchezza in ecosistemi presenti in una determinata zona.

Il termine naturalità esprime un concetto direttamente legato a quello di antropizzazione indicando quanto una comunità o un paesaggio, inteso come insieme di comunità animali e vegetali interagenti con un mezzo fisico ben determinato, sia più o meno distante dal suo stato naturale.

Il nostro territorio è ricco di ambienti che sono più o meno fortemente antropizzati, cioè cambiati dall'intervento umano. Non sempre però questo cam-

biamento ha comportato un decadimento del valore della biodiversità. Non possiamo certo considerare il paesaggio umanizzato di leopardiana definizione, quello che si scorge dalla collina di Recanati, guardando verso i "monti azzurri" di scarsa biodiversità. La tradizionale attività agro-silvo-pastorale ha portato alla conservazione e spesso all'incremento della biodiversità biocenotica. La cultura industriale, delle infrastrutture, delle grandi città, ha invece determinato degrado, forte riduzione degli habitat e della biodiversità specifica e biocenotica. Ne è un esempio la fascia costiera marchigiana che ha perduto in molti tratti quasi completamente il suo valore di biodiversità, raggiungendo livelli di naturalità veramente bassi, tanto bassi da costituire un pericolo anche per l'uomo stesso. La perdita di naturalità comunque non sempre comporta una riduzione di biodiversità. Se da un lato l'attività millenaria dell'uomo nei settori dell'agricoltura e dell'allevamento ha portato ad una notevole riduzione delle superfici forestali, dall'altro si deve rilevare che alcuni ambienti determinati o eccezionalmente sviluppati a seguito di queste attività sono caratterizzati da una elevata biodiversità specifica. Tra questi i pascoli e i prati montani. La salvaguardia e il mantenimento di questi valori di biodiversità deve quindi prevedere anche il mantenimento delle attività antropiche più o meno ancestrali che li hanno determinati.

#### LETTERATURA CITATA

- BIONDI E. 1994 - *The Phytosociological approach to landscape study*. Ann. Bot. (Roma), 52: 135-141.
- , 1995 - *Fitosociologia ed Ecologia del paesaggio*. Coll. Phytosoc., 21: 1-12.
- , 1996 - *Il ruolo della fitosociologia nell'ecologia del paesaggio*. In: INGEGNOLI V., PIGNATTI S., *L'ecologia del paesaggio in Italia*: 51-63. UTET Città studi. Milano.
- , 1996 a - *L'analisi fitosociologica nello studio integrato del paesaggio*. In: *Avances en Fitosociologia*. 13-22, Servicio Edit. Universidad del Pais Vasco, Bilbao.
- , 1997 - *Geobotanica, biodiversità e programmazione ambientale*. In: IAED - Quaderno 6: Atti I° Congresso, Vol. 1, pp. 6-20. Perugia 28-30 novembre 1996.
- BIONDI E., ZUCCARELLO V., 2000 - *Correlation between ecological parameters and symphytosociological dynamic models*. Coll. Phytosoc., 27: 741-766.
- BLASI C., 1994 - *L'Ecologia del paesaggio e gli interventi di Bioingegneria*. In: FERRARIS C., MANES F., BIONDI E., *Alterazioni ambientali ed effetti sulle piante*: 280 - 285. Edagricole, Bologna.
- CARRANZA M.L., BLASI C., MARCHETTI M., 1997 - *Different approaches to landscape ecology: an overview*. J. Environm. Design, 1: 35-39.
- FORMAN R.T., GODRON M., 1986 - *Landscape Ecology*. John Wiley & Sons, New York.
- GÉHU J.-M., 1988 - *L'analyse symphytosociologique et géosymphytosociologique de l'espace. Théorie et méthodologie*. Coll. Phytosoc., 17: 11-46.
- GÉHU J.-M., RIVAS-MARTINEZ S., 1981 - *Notions fondamentales de phytosociologie*. Ber. Int. Simp. Int. Vereinigung Vegetationsk: 5-33.
- HAECKEL E., 1866 - *Generelle Morphologie der Organismen*. Reimer, Berlin.
- ODUM E. P., 1971- *Fundamentals of Ecology*. W.B. Saunders Company, Philadelphia.
- POPPER K., 1956 - *Realism and the aim of science from the Postscript to the Logic of Scientific Discovery*. Edizione Italiana, il Saggiatore Economico (1994), Milano.
- RIVAS-MARTINEZ S., 1987 - *Nociones sobre Fitosociología, Biogeografía y Bioclimatología*. In: *La vegetación de España*: 19-45. Universidad de Alcalá de Henares.
- RUSSEL B., 1931 - *The Scientific Outlook*. George Allen & Unwin Ltd, London. Traduzione in italiano: *La visione scientifica del mondo*, Ed. Laterza, 1988, Bari.
- ZUCCARELLO V., ALLEGREZZA M., BIONDI E., CALANDRA R., 1999 - *Valenza ecologica di specie e di associazioni prative e modelli di distribuzione lungo gradienti sulla base della teoria degli insiemi sfocati (Fuzzy Set Theory)*. Braun-Blanquetia, 16: 121-225.

RIASSUNTO - Dopo aver ricordato che ogni scienza si definisce in base ai propri obiettivi e che l'ecologia costituisce una visione scientifica prettamente biologica, mediante la quale è possibile integrare le analisi effettuate con le diverse discipline, l'autore presenta l'avvilente condizione culturale che caratterizza la pianificazione territoriale nel nostro paese. In questa vengono applicati concetti e termini ecologici in forme del tutto improprie ed arbitrarie, che servono spesso per mascherare finalità politiche. Evidenzia quindi l'importanza che ha la fitosociologia come base per l'approccio olistico all'analisi del territorio, dato il suo alto valore integrativo. Indica infine l'importanza che assumono i concetti di naturalità e biodiversità nella gestione delle aree protette.

#### AUTORE

Edoardo Biondi, Dipartimento di Biotecnologie Agrarie ed Ambientali, Università di Ancona, via Breccie Bianche, 60131 Ancona

## Lo studio fitosociologico come strumento di pianificazione nei parchi regionali della Sicilia

G. SPAMPINATO

**ABSTRACT** - *The phytosociological studies as means of planning in the Sicilian regional parks* - Using phytosociological analysis of vegetation, the climax and edafoclimax formations of Sicilian regional parks are pointed out. The management and applied point of view are examined too.

*Key words:* climax formations, parks, phytosociology, Sicily

### INTRODUZIONE

L'impatto antropico sul territorio ha messo in risalto la questione ambientale. Inizialmente fu il mondo scientifico a mobilitarsi nei confronti dei nuovi problemi che si ponevano nella gestione e nella protezione del territorio; successivamente si è venuto a creare un movimento di opinioni che ha interessato settori sempre più vasti della società. I problemi connessi con l'ambiente sono così diventati motivo di dibattito politico e si sono concretizzati con nuovi modi di procedere nella gestione del territorio e con l'istituzione di aree protette su superfici sempre più estese. Attualmente circa il 10% del territorio italiano gode di forme di tutela. Nelle aree protette si pone il problema di pianificare gli interventi di conservazione e gestione del territorio secondo nuovi criteri, in sintonia con le caratteristiche dell'ambiente naturale. La pianificazione di tali interventi necessita ovviamente di conoscenze specifiche, e quanto più possibile complete, sull'ambiente naturale, sui suoi componenti e sulla dinamica dei processi biologici che si svolgono. In tal senso lo studio fitosociologico della vegetazione rappresenta uno strumento utile, se non indispensabile, nella valutazione delle correlazioni che si vengono a stabilire tra organismi viventi e l'ambiente nel suo complesso. In particolare gli studi fitosociologici permettono di individuare e definire dei diversi tipi di vegetazione evidenziandone le correlazioni sia catenali che seriali. Rispetto ad altre metodologie messe a punto nello studio della vegetazione, quella fitosociologica disponendo di una classificazione gerarchica risulta utile per i confronti fra le formazioni vegetazionali presenti in territori diversi, e pertanto è stata ampiamente applicata soprattutto nei territori europei.

Nell'ambito della vegetazione i modelli cui deve fare riferimento sono rappresentati dalle formazioni climax, e dalle serie dinamiche ad esse collegate. In questo lavoro, utilizzando la metodologia fitosociologica, sono state messe in evidenza le serie di vegetazione presenti nei parchi siciliani. A tal fine, oltre a prendere in considerazione i numerosi studi svolti sulla vegetazione dei parchi siciliani (vedi bibliografia) e le caratteristiche bioclimatiche dell'isola (BRULLO *et al.*, 1996b), sono state effettuate puntuali verifiche di campagna.

La Sicilia, regione a statuto speciale, ha istituito nell'ultimo decennio tre parchi regionali: il Parco dell'Etna, dei Nebrodi e delle Madonie, oltre a numerose riserve naturali orientate, così che circa il 10% del territorio dell'isola è interessato da misure di protezione. Le aree occupate dai tre parchi sono per lo più montuose e includono alcune dei territori di maggiore interesse naturalistico dell'isola; in essi si localizza inoltre la massima parte del patrimonio forestale della Sicilia.

### IL PARCO DEI NEBRODI

Il Parco dei Nebrodi, istituito nel 1993, si estende sull'omonima catena montuosa per quasi 86.000 ettari, interessando zone a varia altimetria da alcune decine di metri sul livello del mare fino alle zone cacuminali (M. Soro, 1847 m). Questo parco può essere considerato il cuore verde della Sicilia; in esso risultano, infatti, incluse le formazioni forestali più estese del territorio isolano. La vegetazione del Parco dei Nebrodi è abbastanza varia differenziandosi a seconda dei versanti (Fig. 1). In particolare il versan-

te settentrionale è caratterizzato da condizioni climatiche nettamente più fresche e umide, in quanto direttamente interessato dalle correnti d'aria umida del Tirreno; mentre quello meridionale interno si trova in ombra di pioggia e presenta un clima decisamente caldo e arido. Le serie di vegetazione osservate nel parco sono le seguenti:

- Serie termo-mesomediterranea sub umida iperacida del *Genisto aristato-Quercetum suberis*, ben rappresentata sul versante tirrenico dal livello del mare fino a 500-600 m di quota, dove è ancora ampiamente diffusa in tutta la fascia costiera e collinare, limitatamente a suoli prettamente acidi (BRULLO, MARCENÒ, 1985). Aspetto di sostituzione di questi boschi è la macchia del *Erico-Myrtetum communis*, associazione che trova le sue stazioni primarie nei tratti più prossimi alla costa caratterizzati da affioramenti rocciosi.
- Serie mesomediterranea subumida silicicola dell'*Erico-Quercetum virgiliana*, localizzata sui versanti interni del territorio fino a 600-700 m di quota (BRULLO *et al.*, 1999a).
- Serie mesomediterranea umida del *Festuco hetherophyllae-Quercetum congestae*, come la precedente è presente solo sul versante interno submontano dei Nebrodi a quote comprese tra 600-700m e 1100-1200m.
- Serie mesomediterranea umida del *Quercetum gussoni*, esclusiva del versante tirrenico dei Nebrodi a quote comprese tra 500-600 e 1000-1100. In questa fascia è possibile rinvenire alcune serie edafofile, quali quella del *Doronico-Quercetum suberis*, (BRULLO *et al.*, 1995), su suoli sabbiosi e acidi, del *Teucro-Quercetum ilicis* circoscritta alle vallate più protette con suoli superficiali e microclima marcatamente umido, e dell'*Aceri-Ostrietum carpinifoliae* presente negli impluvi. Sugli affioramenti calcarei, localizzati soprattutto nella fascia mesomediterranea, è invece presente la serie edafoxerofila calcicola dell'*Ostryo-Quercetum ilicis*.
- Serie supramediterranea inferiore umida dell'*Arrhenathero-Quercetum cerridis*, rappresentata da cerrete mesofile del *Doronico-Fagion* (BRULLO *et al.*, 1996a, 1999a)
- Serie supramediterranea superiore umida dell'*Anemono-Fagetum*, che si sviluppa al di sopra dei 1300-1500 m, ed è rappresentata da estese faggete, che in seguito al disturbo antropico sono sostituite dai cespuglieti dei *Crataego-Prunetea* e quindi dai pascoli mesofili del *Plantaginion cupanii* (BRULLO, GRILLO, 1978). Nelle aree esposte ai venti umidi provenienti dal Tirreno, interessate da un regime più o meno costante di nebbie, le faggete sono sostituite dai boschi a tasso e agrifoglio dell'*Ilici-Taxetum*, (BRULLO *et al.*, 1996a).

#### IL PARCO DELLE MADONIE

Il Parco delle Madonie è stato istituito nel 1989 e interessa circa 39.000 ettari sull'omonimo massiccio montuoso. Le Madonie sono uno dei territori più interessanti dal punto di vista floristico oltre che naturalistico, sia per la presenza di numerosi ende-

mismi che di una notevole varietà di ambienti. La vegetazione del Parco delle Madonie è abbastanza conosciuta grazie ai lavori di PIGNATTI *et al.*, (1980), RAIMONDO (1980), BRULLO (1984). Sulle Madonie in base ai substrati geo-pedologici possono essere distinte serie di vegetazione calcicole e silicicole.

- Serie termo-mesomediterranea subumida neutrobasifila dell'*Oleo-Quercetum virgiliana*, che si localizza sul versante interno su substrati di natura prevalentemente calcarea. La degradazione di questi boschi termofili determina l'insediamento di praterie steppiche ad *Ampelodesmos mauritanicus*, mentre sugli affioramenti rocciosi è invece presente la serie edafoxerofila dell'*Oleo-Euphobietum dendroidis*.
- Serie termo-mesomediterranea sub umida acidofila dell'*Erico-Quercetum virgiliana*, circoscritta a substrati compatti di natura silicea del versante tirrenico. Nelle aree più acclivi, con suoli meno evoluti e roccia affiorante, si insediano le pinete a *Pinus pinea*.
- Serie mesomediterranea subumida basifila dell'*Aceri-Quercetum ilicis*, localizzata sopra i 1000 e 1500 m, dove è diffusa in ambienti semirupestri o su suoli con affioramenti rocciosi. La degradazione di questa lecceta orofila porta all'insediamento di formazioni arbustive del *Cerastio-Astragalion nebrodensis*.
- Serie termo-mesomediterranea sub umida iperacidofila del *Genisto-Quercetum suberis*, localizzata sul versante tirrenico su suoli di natura silicea a tessitura prevalentemente sabbiosa.
- Serie mesomediterranea umida *Quercetum leptobalanae*, si osserva tra 700 e 1200-1300 m di quota su suoli sciolti di natura silicea. La distruzione delle formazioni forestali favorisce l'impianto di aspetti arbustivo-lianosi dei *Crataego-Prunetea* ed in particolare del *Crataegetum laciniatae*. Sui versanti più rocciosi direttamente esposti alle correnti umide tirreniche e nelle vallate più fresche, si rinviene l'edafoserie del *Teucro-Quercetum ilicis*.
- Serie supramediterranea umida basifila del *Luzulo siculae-Fagetum*, legata a substrati calcarei con suoli profondi e ben umificati a quote superiori ai 1400-1500 m. Nelle aree sommitali, ventilate e rocciose la vegetazione forestale viene sostituita da aspetti edafofili del *Cerastio-Astragalion nebrodensis*. (PIGNATTI *et al.*, 1980; RAIMONDO, 1980; BRULLO, 1984).
- Serie supramediterranea umida acidofila dell'*Anemono apenninae-Fagetum*, sostituisce la precedente sui substrati silicei. Nella fascia interessata da questa faggeta si rinviene attualmente il popolamento relitto di *Abies nebrodensis* costituito da circa 35 individui. Le faggete sono normalmente sostituite, in seguito a processi di degradazione, dai cespuglieti del *Genistetum cupani*, associazione dell'*Armerion nebrodensis*. Le associazioni di quest'alleanza hanno le loro stazioni primarie nelle aree cacuminali o particolarmente acclivi dove è impedita la formazione dei suoli e sono rappresentate dalla vegetazione a pulvini emisferici del *Plantagini-Armerietum nebrodensis*, che in seguito ai processi di pedogenesi viene sostituita dai cespuglieti orofili del *Cerastio-Juniperetum hemisphaericae*. Nelle valli più strette ed esposte alle cor-

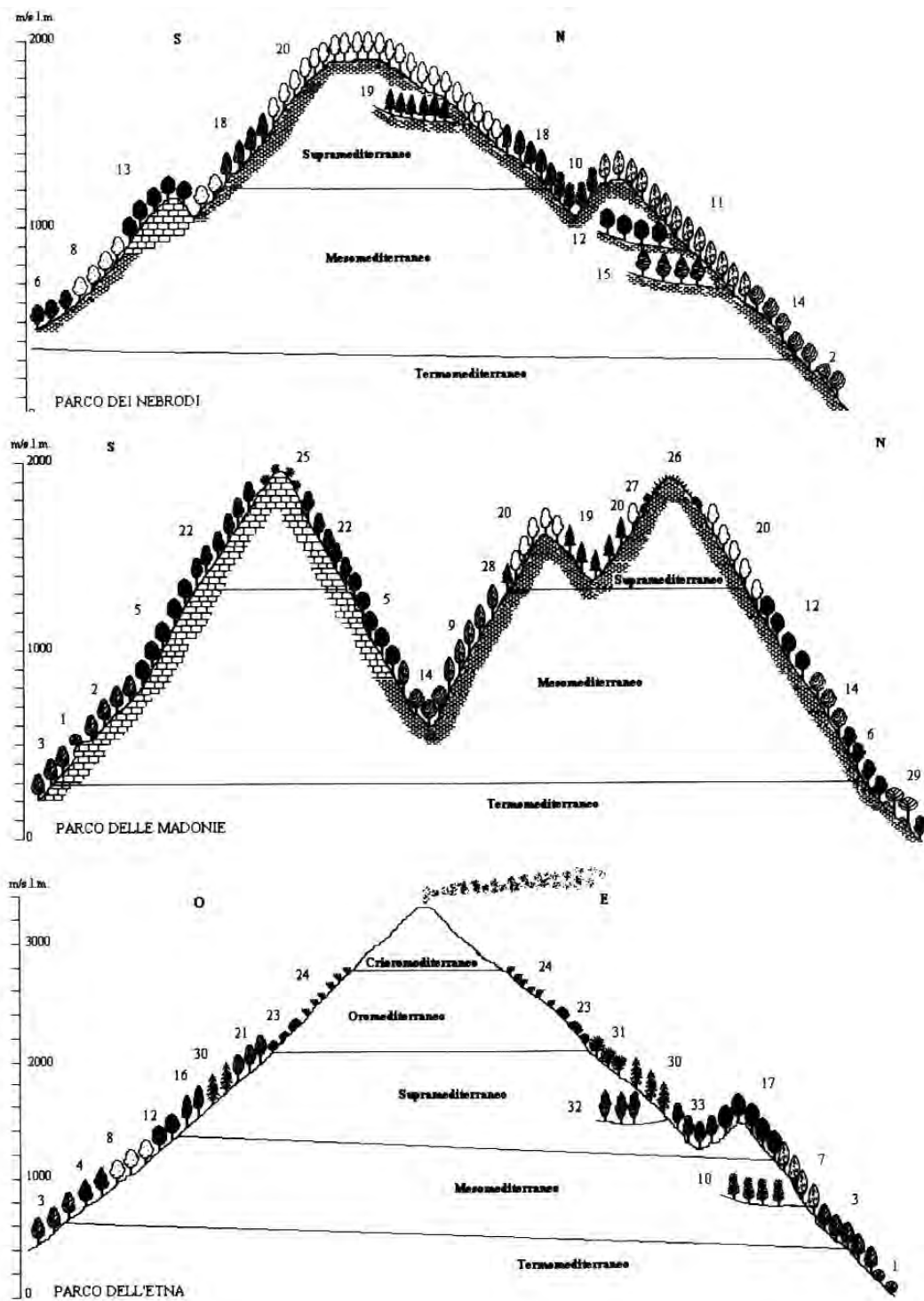


Fig. 1

Transetto della vegetazione potenziale dei parchi siciliani.

Transect of the potential vegetation of the Sicilian parks.

1) *Oleo-Euphorbietum dendroidis*; 2) *Erico-arboree-Myrtetum communis*; 3) *Oleo-Quercetum virgiliana*; 4) *Celtido aetnensis-Quercetum virgiliana*; 5) *Aceri campestris-Quercetum cerridis*; 6) *Erico-Quercetum virgiliana*; 7) *Arabido-Quercetum congestae*; 8) *Festuco heterophyllae-Quercetum congestae*; 9) *Quercetum leptobalani*; 10) *Aceri obtusati-Ostryetum carpinifoliae*; 11) *Quercetum gussonei*; 12) *Teucro siculi-Quercetum ilicis*; 13) *Ostryo-Quercetum ilicis*; 14) *Genisto aristatae-Quercetum suberis*; 15) *Doronico orientalis-Quercetum suberis*; 16) *Agropyro panormitani-Quercetum congestae*; 17) *Vicio cassubicae-Quercetum cerridis*; 18) *Arrhenathero-Quercetum cerridis*; 19) *Ilici-Quercetum petraeae*; 20) *Anemone apenninae-Fagetum*; 21) *Epipactido meridionalis-Fagetum*; 22) *Luzulo siculae-Fagetum*; 23) *Astragalum siculi*; 24) *Senecioni-Anthemidetum aetnensis*; 25) *Cerastio-Astragalionnebrodensis*; 26) *Plantagini-Armerietum nebrodensis*; 27) *Cerastio-Juniperetum hemisphaericae*; 28) *Abies nebrodensis*; 29) *Pinus pinea*; 30) *Pinus nigra ssp. calabrica*; 31) *Betula aethnensis*; 32) *Populus temula*; 33) *Rubo aethnici-Fagetum*.

renti umide provenienti dal Tirreno è invece presente l'edafoserie dell' *Ilici-Quercetum petraeae*, formazione forestale a carattere relitto legata a condizioni climatiche prettamente oceaniche.

#### PARCO DELL'ETNA

Istituito nel 1987, il Parco dell'Etna si estende per circa 39.000 ettari sull'omonimo edificio vulcanico a quote comprese tra 600-700 m e i 3300 m dei crateri sommitali. La vegetazione dell'Etna è stata studiata da vari autori tra cui si possono citare POLI (1965) POLI *et al.* (1981), BRULLO, MARCENÒ (1985), BRULLO *et al.* (1996a, 1999a, 1999b).

La vegetazione che si insedia sui versanti dell'Etna risulta differenziata, oltre che in relazione alla quota altimetrica, anche in base ai versanti, in quanto quello orientale e settentrionale sono interessati da precipitazioni più abbondanti e risultano nel complesso più freschi e umidi rispetto a quelli occidentale e meridionale. Partendo dalle zone basali è possibile distinguere le seguenti serie di vegetazione:

- Serie termo-mesomediterranea subumida dell' *Oleo-Quercetum virgiliana*, localizzata alle quote più basse dei versanti etnei. Nelle zone con affioramenti rocciosi s'insedia invece l'edafoserie xerofila dell' *Oleo-Euphorbietum dendroidis*.

- Serie mesomediterranea subumida superiore del *Celtido aetnensis-Quercetum virgiliana*, esclusiva dei versanti occidentale e meridionali tra 700 e 900 m.

- Serie mesomediterranea umida *Festuco heterophyllae-Quercetum congestae*, distribuita in genere a quote superiori ai 1000 m. Sempre in questa fascia di vegetazione tra 1200-1300 e 1500 m, in situazioni più fresche, s'insedia la serie edafomesofila del *Teucrio-Quercetum ilicis*.

- Serie mesomediterranea umida dell' *Arabido-Quercetum congestae*, localizzata sul versante orientale tra 600-800 m e 900-1000. Nelle forre e negli impluvi essa viene sostituita dalla serie edafomesofila dell' *Aceri obtusati-Ostryetum carpinifoliae*.

- Serie supramediterranea dell' *Agropyro panormitani-Quercetum congestae*, presente soprattutto sul versante occidentale e settentrionale, tra 1100 e 1500 m su suoli profondi.

- Serie supramediterranea umida del *Vicio cassubicae-Quercetum cerridis*, limitata al versante orientale, dove risulta diffusa tra 1100-1200 m e 1400-1500 m. Nelle stazioni più fresche, con suoli profondi, come le aree di impluvio si rinviene la serie edafomesofila del *Rubo aethnici-Fagetum*.

- Serie supramediterranea superiore umida dell' *Epipactido meridionali-Fagetum*, si rinviene un po' su tutti i versanti a quote superiori ai 1400-1500 m dove non forma una fascia continua a causa dell'attività eruttiva del vulcano. Su suoli rocciosi scarsamente evoluti sono presenti le pinete a *Pinus nigra* ssp. *calabrica*, mentre su substrati incoerenti di natura sabbiosa sono presenti i boschi di *Betula aetnensis*.

- Serie oromediterranea inferiore dell' *Astragaletum siculi*, che si sviluppa tra 1800-2000, 2400-2500 m ed è caratterizzata dalla dominanza di pulvini spino-

si di *Astragalus siculus*.

- Serie oromediterranea superiore del *Senecioni-Anthemidetum aetnensis*, vegetazione pulvinare discontinua distribuita tra 2400-2500 m e 2800-2900 m.

Sull'Etna, sopra i 2800-2900 m, si rinviene inoltre la fascia criooromediterranea che corrisponde al cosiddetto deserto vulcanico; qui alle difficoltà d'ordine climatico si somma il disturbo arrecato dalle attività vulcaniche e solo qualche rara spermatofita riesce a sopravvivere.

#### ASPETTI GESTIONALI

Scopo prioritario delle azioni di conservazione che si svolgono all'interno di un parco deve essere quello di mantenere ed aumentare i livelli di biodiversità.

L'analisi fitosociologica della vegetazione, mettendo in evidenza le formazioni climatofile e le serie dinamiche collegate, rappresenta uno strumento di valutazione del territorio. Da questo tipo di studi possono essere tratte le informazioni necessarie per la gestione naturalistica e per le attività sostenibili nel territorio. In particolare, uno dei problemi che maggiormente interessa i parchi siciliani è la gestione delle risorse forestali, la quale deve tenere conto delle caratteristiche vegetazionali e delle formazioni climax in particolare. Eventuali interventi vanno finalizzati ad un restauro della vegetazione, prendendo in considerazione il dinamismo naturale delle fitocenosi, favorendo in particolare la formazione di foreste disetanee con caratteristiche floristiche e strutturali simili a quelle originarie.

#### LETTERATURA CITATA

- BRULLO S. 1984 - *Contributo alla conoscenza della vegetazione delle Madonie (Sicilia settentrionale)*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., 16 (322): 351-420.
- BRULLO S., GRILLO M., 1978 - *Ricerche fitosociologiche sui pascoli dei Monti Nebrodi (Sicilia settentrionale)*. Not. Fitosoc. 13: 26-61.
- BRULLO S., MARCENÒ C., 1985 - *Contributo alla conoscenza della classe "Quercetea ilicis" in Sicilia*. Not. Fitosoc., 19 (1): 27-44.
- BRULLO S., MINISSALE P., SIGNORELLO P., SPAMPINATO G. 1996a - *Contributo alla conoscenza della vegetazione forestale della Sicilia*. Coll. Phytosoc., 24: 635-647.
- BRULLO S., SCELFI F., SIRACUSA G., SPAMPINATO G. 1996b - *Caratteristiche bioclimatiche della Sicilia*. Giorn. Bot. Ital., 130 (1): 177-185.
- , 1999a - *Considerazioni sintassonomiche e corologiche sui querceti caducifogli della Sicilia e della Calabria*. Monti Boschi, 50(1): 16-29.
- BRULLO S., GUARINO R., MINISSALE P., SIRACUSA G., SPAMPINATO G. 1999b - *Syntaxonomical analysis of the beech forest from Sicily*. Ann. Bot. Roma (in stampa).
- PIGNATTI E., PIGNATTI S., NIMIS P., AVANZINI A., 1980 - *La vegetazione ad arbusti spinosi emisferici: Contributo alla interpretazione delle fasce di vegetazione delle alte montagne dell'Italia mediterranea*. C.N.R. AQ/1/79, Roma.
- POLI E., 1965 - *"La vegetazione altomontana dell'Etna"*.



Flora et Vegetatio Italica, mem. 5: 1-241. Sondrio.  
POLI E., MAUGIERI G., RONSISVALLE G., 1981 - "Note illustrative della carta della vegetazione dell'Etna." C.N.R., AQ/1/131, Roma.  
RAIMONDO F.M., 1980 - *Carta della vegetazione di Piano della Battaglia e del territorio circostante (Madonie,*

*Sicilia)*. C.N.R. AQ/1/336:1-43.  
RIASSUNTO - Sono messe in evidenza le formazioni climatofile e edafoclimatofile presenti nei tre parchi regionali della Sicilia mediante l'analisi fitosociologica della vegetazione. Viene evidenziato l'aspetto gestionale e applicativo di tali indagini.

AUTORE

*Giovanni Spampinato, Di.S.T.A.F.A., Università di Reggio Calabria, P.zza S. Francesco 4, 89061 Gallina (Reggio Calabria)*

## Analisi della dinamica del paesaggio vegetale della Riserva Naturale Orientata "Valle delle Ferriere" (Campania)

S. STRUMIA, M. BONANNO e S. MAZZOLENI

**ABSTRACT** – *Landscape changes analysis in Riserva Naturale Orientata "Valle delle Ferriere" (Campania)* - Landscape dynamics in Nature Reserve "Valle delle Ferriere" during 1954-1984 are presented. Aerial photographs (1954, 1974 and 1984) of the area were firstly used to obtain three vegetation maps. Using a G.I.S. approach, land cover dynamics were analysed and discussed in terms of different vegetation type cover changes, transition patterns and probabilities. A general defragmentation of landscape was noted, with an increasing of woodlands and a decreasing of herbaceous community, with negative consequences in terms of species richness. Dynamical processes resulted to be faster in 1954-1974 than in 1974-1984 period, according to socio-economical changes.

*Key words:* G.I.S., landscape dynamics, transition

### INTRODUZIONE

Negli anni successivi al dopoguerra si verificò soprattutto nell'Italia meridionale un imponente esodo rurale (SUPIC, 1990) durante il quale le popolazioni delle aree interne o depresse migrarono verso la grandi città e verso terre più produttive. Questi profondi cambiamenti nella civiltà contadina hanno determinato l'abbandono di terreni coltivati, innescando processi dinamici riconducibili a fenomeni di successione secondaria. Analisi diacroniche della vegetazione a livello di comunità sono state spesso utilizzate anche in Italia (BLASI *et al.*, 1988; MAZZOLENI *et al.*, 1993, STRUMIA *et al.*, 1993). Solo recentemente in Italia lo studio diacronico della vegetazione è stato esteso a livello di paesaggio grazie anche all'utilizzo dei G.I.S. (BUONANNO *et al.*, 1992; STANISCI, PEZZOTTA, 1992) Con il presente lavoro vengono presentati i risultati dell'analisi della dinamica del paesaggio vegetale della R.N.O. Valle delle Ferriere dal 1954 al 1984 attraverso l'uso del G.I.S.

La Riserva è localizzata tutta all'interno della Provincia di Salerno, sul versante meridionale della Penisola Sorrentina e si estende su una superficie di circa 450 ha, occupando i versanti di una profonda vallata con esposizione prevalentemente meridionale. In virtù di una geomorfologia molto accidentata e di condizioni microclimatiche particolari, in essa si rinvencono specie rare o di interesse fitogeografico come *Santolina neapolitana* Jordan et Fourr., endemismo campano che nella zona si rinviene sulle praterie steppeiche dei versanti più caldi, *Pinguicola bir-*

*tiflora* Ten. o *Woodwardia radicans* (L.) Sw, felce relitta del Terziario che vive sul fondo del vallone.

In virtù delle emergenze floristiche presenti ed in particolare della presenza di *W. radicans*, nel 1972 il territorio è stato dichiarato Riserva Naturale Orientata; da quella data all'interno della Riserva è cambiato per legge l'uso del territorio ed in particolare è stato vietato il pascolo ed il taglio colturale dei boschi che fino a quel momento erano stati in massima parte governati a ceduo. Negli ultimi anni il personale della Riserva sta attualmente effettuando tagli colturali per riconvertire questi boschi cedui in fustaie. Scopo della presenta ricerca era anche quello di verificare i cambiamenti nella copertura vegetale indotti dai processi socio-economici e quelli indotti dall'istituzione della Riserva, al fine di suggerire indicazioni sulle future forme di gestione.

### MATERIALI E METODI

In una prima fase è stata effettuata la restituzione delle fotografie aeree della Riserva relative a voli effettuati in tre anni differenti: 1954, 1974 (subito dopo l'istituzione della Riserva) e 1984. Questa prima fase ha prodotto tre carte fisionomiche della vegetazione con una legenda unificata; la scelta delle tipologie è stata fatta in funzione della qualità e della scala delle foto aeree del 1954 e tenendo conto dei limiti dovuti all'impossibilità di effettuare rilievi di riscontro relativamente al passato. Le tipologie individuate sono state: Bosco, Bosco misto ad arbusti,

Bosco rado, Arbusteto con alberi sparsi, Arbusteto, Steppe xerofile con arbusti sparsi, Steppe xerofile, Praterie mesofile con arbusti sparsi, Praterie mesofile.

Le tre carte sono state successivamente elaborate attraverso il pacchetto software G.I.S. PC-ARC/INFO versione 3.4. I dati così ottenuti in forma digitale sono stati oggetto di due tipi di analisi:

Analisi dei cambiamenti di copertura delle diverse tipologie nel tempo attraverso l'uso di statistiche descrittive.

Analisi delle dinamiche delle transizioni attraverso la tecnica della sovrapposizione di tutte le tipologie degli anni precedenti a quelle degli anni successivi attraverso il modulo OVERLAY, ottenendo quindi informazioni sulle transizioni puntuali verificatesi nelle singole porzioni di territorio.

## RISULTATI

In Fig. 1 sono rappresentati i valori di copertura in ha delle tre principali tipologie, relativamente ai tre anni considerati.

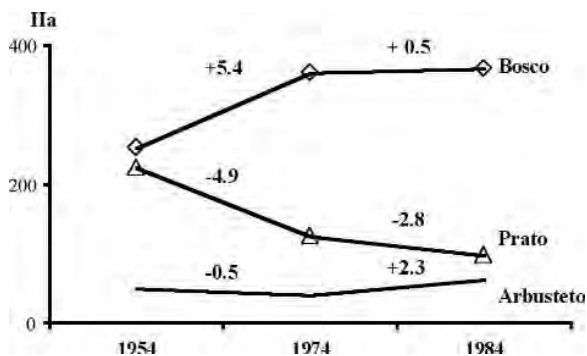


Fig. 1

Cambi di copertura in ettari delle tre principali tipologie osservati nei tre anni di indagine; i valori esprimono le velocità medie annuali (ha/anno) con cui sono avvenuti i cambiamenti nei relativi periodi.

Cover changes (hectares) of the three main vegetation types in the studied years; values indicate mean annual rate of changes (ha/year).

In termini di cambiamenti di copertura si può notare come il bosco abbia subito un netto aumento passando dai 251 ha del 1954 ai 365 ha nel 1984 con un aumento di 113 ha; è interessante inoltre notare che l'incremento è risultato essere maggiore nel periodo 1954-1974 (+ 108.8 ha) che nel periodo 1974-1984 (+4.7 ha). A questo aumento di superficie boscata si contrappone una forte diminuzione delle superfici occupate da comunità erbacee che dai 223 ha occupati nel 1954 si riducono a soli 96.4 ha nel 1984, con un decremento di 126.4 ha; anche in questo caso il fenomeno appare più accentuato nel periodo 1954-1974 (-98 ha) che nel periodo 1974-1984 (-28.3 ha). Per quanto riguarda gli arbusteti, questi presentano variazioni di superfici di entità

molto inferiore, passando dai 49.4 ha nel 1954 ai 62.2 ha nel 1984 (+ 12.8 ha). Sulla base di questi dati e supponendo un andamento lineare del fenomeno, sono state inoltre calcolate le velocità di aumento o diminuzione di superficie delle diverse tipologie. I valori sono riportati in Fig. 1. Appare evidente che le velocità con cui sono avvenuti questi fenomeni sono state consistenti nel periodo tra il 1954 ed il 1974, sia per quanto riguarda il bosco (+5.4 ha/anno) che per il prato (-4.9 ha/anno) con valori assoluti peraltro molto simili, mentre valori molto più bassi sono stati osservati per l'arbusteto. Nel periodo 1974-1984 le velocità di cambiamento sono state nettamente inferiori sia per il bosco (+0.5 ha/anno) che per il prato (-2.8 ha/anno). In generale quindi il processo è risultato essere più veloce nel periodo 1954-1974 che nel periodo 1974-1984.

I risultati dell'analisi delle transizioni relativamente ai due periodi esaminati sono riportati in Fig. 2. Nei diagrammi di flusso sono rappresentate le sole transizioni con valori  $\geq 10\%$ ; ogni freccia rappresenta una transizione osservata da una tipologia (base della freccia) verso un'altra (punta della freccia). Le frecce che ritornano su se stesse indicano assenza di transizione (tipologie che sono rimaste se stesse). Lo spessore delle frecce è proporzionale alla percentuale di tipologia che si è trasformata in un'altra.

Nel periodo 1954-1974 (Fig. 2a) il bosco è risultato essere la tipologia dotata di maggiore stabilità (inerzia a cambiare) in quanto il 92% del bosco del 1954 è rimasto tale nel 1974. Nello stesso tempo il bosco è risultato essere il tipo di vegetazione verso cui maggiormente si sono trasformate le altre tipologie; questo è evidenziato in maniera qualitativa dall'insieme delle frecce tutte dirette verso questa tipologia ed in maniera quantitativa dallo spessore delle stesse. In particolare sommando tra loro tutte le trasformazioni dirette verso il bosco si raggiunge il 59% del totale delle trasformazioni registrate. Al contrario è risultata insignificante la percentuale di bosco che si è trasformato in qualche altra tipologia. Infine è interessante notare che anche le praterie mesofile sono risultate essere molto stabili (76%) e nello stesso tempo sono l'unica tipologia che non presenta trasformazioni significative verso il bosco.

Nel periodo 1974-1984 (Fig. 2b) si sono osservate tendenze analoghe dal punto di vista qualitativo anche qui con una generale tendenza di tutte le tipologie a trasformarsi in bosco; dal punto di vista qualitativo è però evidente dallo spessore delle frecce che l'entità di queste trasformazioni è stata nettamente inferiore e che nello stesso tempo una maggiore percentuale di tipologie sono rimaste stabili. In pratica in confronto con il periodo precedente si osserva un aumento della stabilità del paesaggio ed una riduzione in termini quantitativi dei processi dinamici.

## CONCLUSIONI

I processi dinamici in atto dal 1954 in poi all'interno della Valle delle Ferriere hanno portato ad una generale omogeneizzazione del paesaggio. Nel 1954 il paesaggio appariva fortemente frammentato con

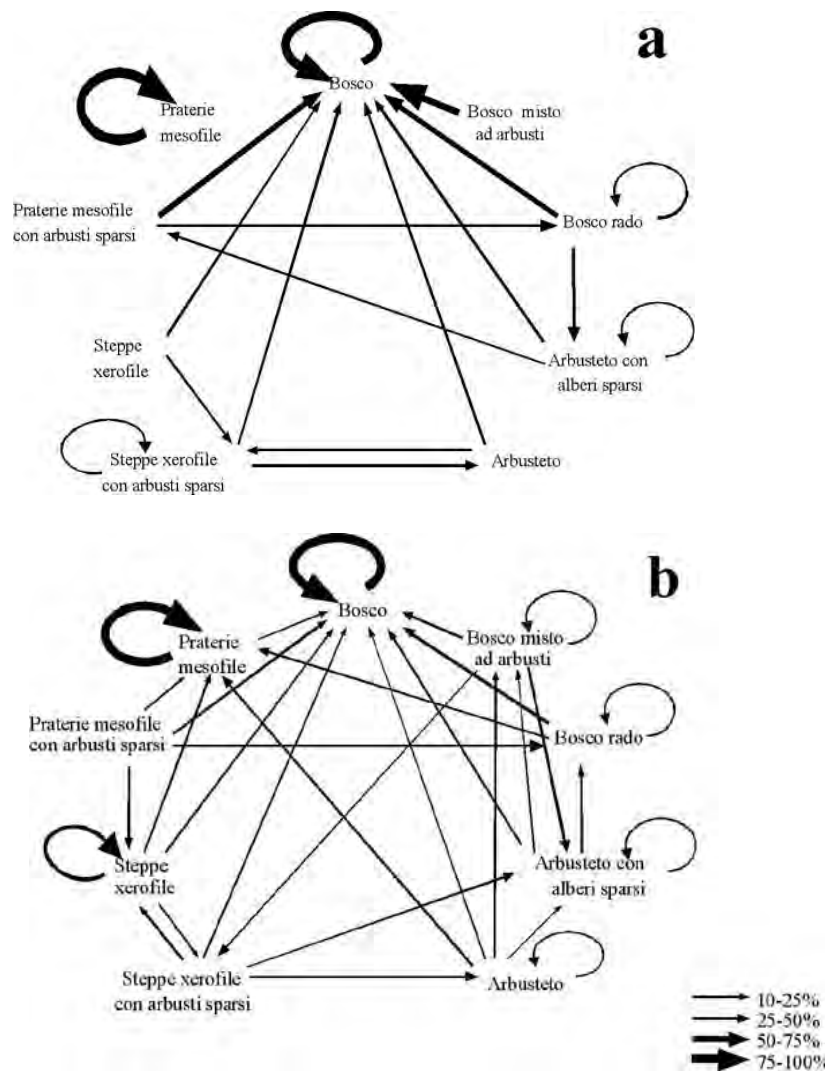


Fig. 2

Transizioni osservate nel periodo 1954-1974 (a) e nel periodo 1974-1984 (b); spiegazioni nel testo.  
Observed transitions during 1954-1974 (a) and 1974-1984 (b); explanations in the text.

un gran numero di poligoni mediamente di piccole dimensioni e con perimetri molto frastagliati. Nel 1984 al contrario il paesaggio appare molto più omogeneo e costituito da poligoni di maggiori dimensioni, ma con perimetri che in proporzione risultano ridotti e meno frastagliati.

Il bosco è risultato da una parte la tipologia più stabile e poco incline ai cambiamenti, ma nello stesso tempo la tipologia verso cui si sono diretti la maggior parte dei processi dinamici. In generale i processi dinamici verso comunità maggiormente strutturate e con maggiore biomassa legnosa sono stati preponderanti rispetto a quelle regressivi. Ciò ha comportato una forte diminuzione delle comunità erbacee, in particolare delle steppe xerofile ricche di endemismi. Questi processi sono risultati essere in assoluto molto rapidi; in particolare la velocità è stata maggiore nel periodo precedente l'istituzione della Riserva che in quello successivo. Essi pertanto sembrano essere una

conseguenza dei cambiamenti socio-economici che si sono verificati negli anni '50 in accordo con quanto riportato da altri autori per altre località (BUONANNO *et al.*, 1993; STANISCI, PEZZOTTA, 1992). In quest'ottica una delle cause della rapidità con cui il bosco ha conquistato nuovi spazi può essere ricercata nella forte diminuzione dell'attività della pastorizia: nell'area infatti negli anni '50 vi era ancora un notevole carico di bestiame, sia bovino che ovino. Attualmente nell'area sono presenti solo piccoli greggi di pecore che saltuariamente riescono ad entrare all'interno dei confini della Riserva. La minore frequenza di questo disturbo se da una parte ha determinato un forte aumento della superficie boscata, dall'altra ha comportato una rarefazione di quegli ambienti come le steppe xerofile, ad ampia diversità specifica e ricche di endemismi tra cui *Santolina neapolitana* Jordan et Fourr. Una gestione controllata del pascolo anche all'interno della Riserva sarebbe quin-

di auspicabile per il mantenimento di tali comunità.

*Ringraziamenti* - Lavoro svolto con il finanziamento del Progetto Europeo ModMED D.G. XII ENV4-CT95-0139)

#### LETTERATURA CITATA

- BLASI C., ABBATE G., AMADORI M., BRUNO F., CAMIZ., MANES F., 1988 - *Analisi floristica e strutturale di una radura in cerreta*. Braun-Blanquetia, 2:189-202.
- BUONANNO M., MAZZOLENI S., BLASI C., 1992 - *I G.I.S. nell'analisi della dinamica del Paesaggio vegetale. Un caso studio: l'isola di Capri*. Boll. A.I.C., 84-85:119-122.
- BUONANNO M., ESPOSITO A., MAZZOLENI S., 1993 - *La vegetazione della Riserva Naturale di Castel Volturno (Prov. Di Caserta)*. Giorn. Bot. Ital., 127 (3): 712.
- MAZZOLENI S., ACOSTA A., BLASI C., 1993 - *Post disturbance recolonization in a macchia environment: diachronic analysis on permanent plots*. Ann. Bot. Roma, 50:11-14.
- SUPIC P., 1990. *L'architettura vernacolare in Basilicata*. In: CONTI G., TAMBURINI P. (eds): *La risorsa Appennino - Il patrimonio edilizio*: 24 -32. C.C.I.A.A., Forlì.

STANISCI A., PEZZOTTA M., 1992 - *Trasformazioni del paesaggio vegetale delle Isole Ponziane*. Atti Convegno "Ecologia del Paesaggio e Gestione del Territorio". Camerino, 19-21 marzo 1992.

STRUMIA S., ESPOSITO A., MAZZOLENI S., BLASI C., 1993 - *Analisi della vegetazione e del suo dinamismo nella Riserva Naturale Orientata "Valle delle Ferriere" (Campania)*. Giorn. Bot. Ital., 127 (3): 725.

**RIASSUNTO** - Vengono presentati i risultati di uno studio sulla dinamica del paesaggio vegetale all'interno della Riserva Naturale "Valle delle Ferriere" relativamente al periodo 1954 - 1984. In un primo tempo sono state realizzate tre carte della vegetazione utilizzando le foto aeree scattate nel 1954, 1974 e 1984. Utilizzando un G.I.S. sono state analizzate le dinamiche del paesaggio vegetale in termini di cambi di copertura dei differenti tipi di vegetazione, dinamiche e probabilità delle transizioni. La ricerca ha evidenziato una generale omogeneizzazione del paesaggio vegetale, con un incremento di comunità boschive ed un decremento di quelle erbacee, con conseguenze negative in termini di ricchezza di specie. I processi dinamici sono risultati più veloci nel periodo 1954-1974 piuttosto che nel periodo 1974-1984, in accordo con i cambiamenti socio-economici.

#### AUTORI

*Sandro Strumia, Maurizio Buonanno, Stefano Mazzoleni, Dipartimento Ar.Bo.Pa.Ve., Università di Napoli "Federico II", Via Università 100, Portici (Napoli)*

## Macro, meso e micro biodiversità nel Parco Naturale Migliarino-San Rossore-Massaciuccoli (Pisa), Toscana

P.E. TOMEI e A. BERTACCHI

**ABSTRACT** - *Macro, meso and microbiodiversity in the Natural Park of Migliarino-S.Rossore-Massaciuccoli (Pisa), Tuscany* - The Natural Park of Migliarino-S.Rossore-Massaciuccoli is situated between the two phytogeographic medioeuropean and mediterranean zones. This fact cause the mixture among some different floristic and vegetational components and a great level of biodiversity.

*Key words:* biodiversity, Tuscany, vegetation

Il Parco Migliarino-San Rossore-Massaciuccoli è uno dei tre parchi regionali della Toscana, insieme a quello finitimo delle Alpi Apuane ed a quello della Maremma; posto nel settore settentrionale e costiero della regione, nelle provincie di Pisa e di Lucca, occupa una superficie di circa 24.000 ettari (Fig.1).

La "naturalità" dei biotopi presenti tutt'oggi in quest'area è in relazione al fatto che i territori interessati sono stati fin dai tempi più antichi proprietà di nobili casate che, eminentemente per ragioni venatorie, ne hanno conservato la compagine ecosistemica. In questo ambito, la notevole biodiversità ancora presente può essere evidenziata a vari livelli.

In relazione a quanto proposto da PIGNATTI (1979), la Toscana settentrionale si ritrova al confine tra due zone fitogeografiche, quella medioeuropea a nord e mediterranea a sud. "In effetti se lo spartiacque appenninico è significativo come limite geografico non lo è altrettanto come limite biogeografico." Sta di fatto che componenti floristiche e vegetazionali di tipo medioeuropeo e mediterraneo si ritrovano qui a contatto e spesso in intima commistione.

Nel territorio del Parco questo si nota in maniera macroscopica perché il bosco di sclerofille sempreverdi è infiltrato - a strisce di zebra - in quello di caducifoglie mesofile. Associazioni del *Quercion ilicis* prosperano accanto a quelle del *Populion albae*, del *Fraxinion angustifoliae* e dell' *Alnion glutinosae*; in questo caso crediamo si possa parlare di macro-biodiversità.

Un altro aspetto fondamentale per la vita dei popo-



Fig. 1

Il Parco Migliarino-S.Rossore-Massaciuccoli. Spiegazioni delle lettere nel testo.

Park of Migliarino-S.Rossore-Massaciuccoli. (Landsat). Letters as in the text.

lamenti vegetali dell'area è poi quello relativo alla geomorfologia dei luoghi.

L'attuale pianura costiera iniziò a formarsi intorno al X secolo avanti Cristo con la deposizione di una duna costiera e relativa laguna retrostante. Attraverso il tempo la laguna salmastra si è completamente isolata dal mare trasformandosi in una palude dulciacquicola, mentre le dune si sono moltiplicate verso il mare, in virtù degli apporti terrigeni del fiume Arno, al quale si è aggiunto il Serchio in tempi più recenti (FEDERICI, MAZZANTI, 1994).

Questo ha portato ad una situazione particolare nella quale si riscontra – a partire dalla battigia – una spiaggia di sabbie incoerenti, alla quale segue una serie di dune ed interdune fino a giungere ad un'am-

pia depressione occupata dalla palude precedentemente ricordata. Questo consente di avere habitat adatti alla flora psammofila sulla spiaggia, alofila retrodunale, sclerofillica sulle dune, mesofila nelle interdune, igrofila dulciacquicola nelle zone umide (Fig. 2).

Il paesaggio vegetale è composito e dagli ammfitei costieri si può passare ai salicornieti retrostanti, alla macchia di ginepri, alla lecceta, ai querceti a farnia, alle pioppete a pioppo bianco, ontaneti, carpineti, frassineti, e nella palude, ai fragmiteti e ai falascheti. Nella Macchia Lucchese (Fig. 1A), costituita da quel settore del parco che ricade nell'ambito territoriale del comune di Viareggio, ARRIGONI (1990) ha individuato 13 associazioni vegetali diverse.

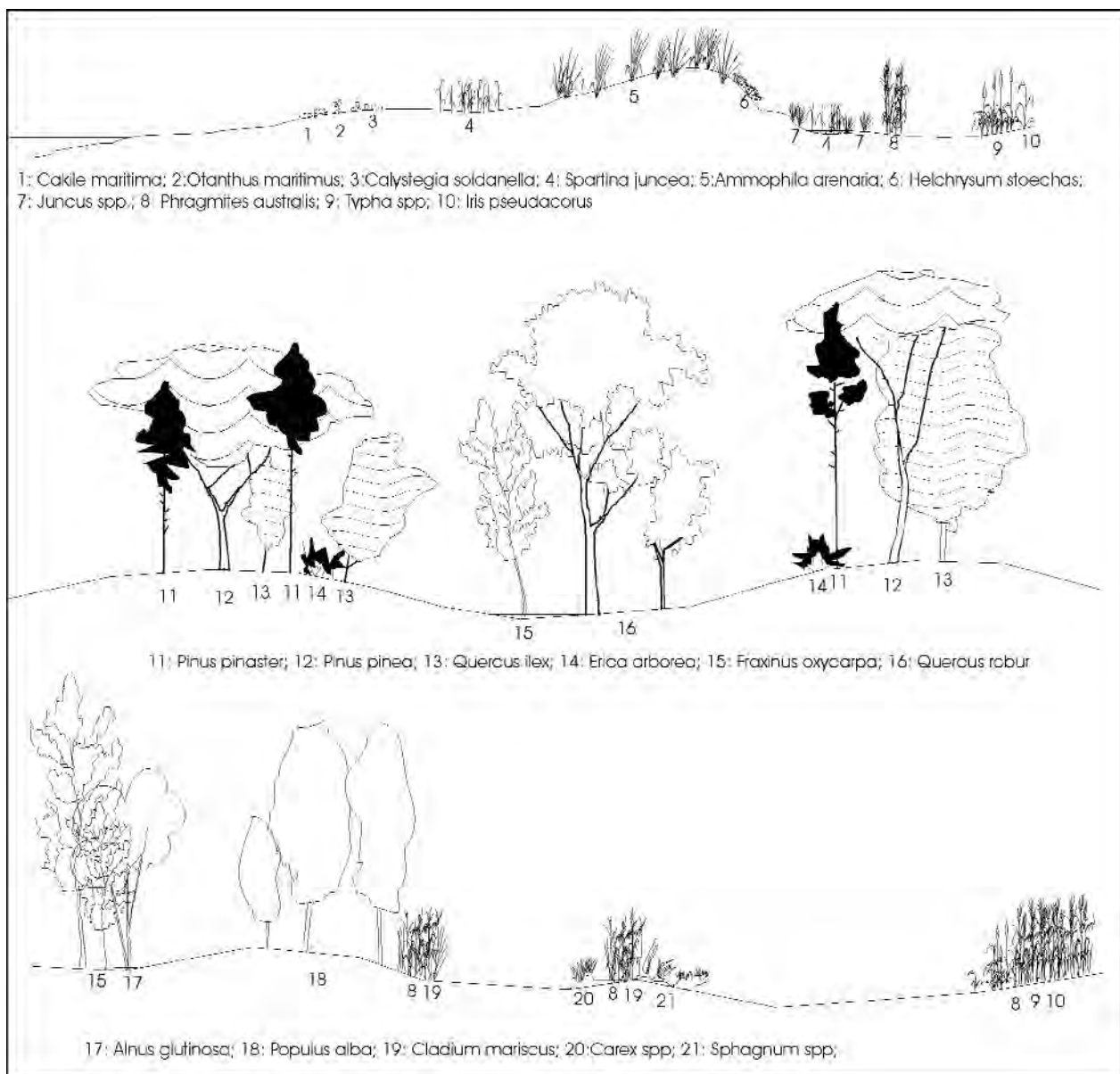


Fig. 2

Transetto schematico Ovest-Est.  
Schematic transect O-W.

La flora ivi censita - relativamente alle specie vascolari - è pari a 538 entità; cinque risultano endemiche: *Solidago litoralis* Savi, *Centaurea subciliata* DC., *Stachys recta* L. var. *psammofila* Fiori, *Polygala nicaeensis* Risso ex Koch subsp. *mediterranea* var. *italiana* Chodat, *Leucanthemum pachyphyllum* Marchi et Illum. Per la ex tenuta di San Rossore (Fig.1B), sono state individuate da GELLINI *et al.* (1986) - nell'ambito dei boschi mesofili - tre associazioni di cui due nuove. La flora vascolare raccolta da CORTI (1955) ammonta a 722 entità, oltre a 33 briofitee e 6 licheni; a questa, studi più recenti hanno consentito di aggiungere ben 405 macromiceti (MONTI, 1976; CACIALLI *et al.*, 1992). Qui è stata segnalata anche la presenza di *Spartina juncea* (Michx) Willd, specie anfiatlantica poco diffusa in Italia, che colonizza, senza soluzione di continuità e in dense praterie monofitiche, la fascia dunale e le aree aquitrinose salmastre (Fig.1C) della porzione litoranea della tenuta (BERTACCHI, LOMBARDI, 1992). Nei boschi mesofili di Coltano (Fig.1D) poi sono insediati i più estesi popolamenti di *Laurus nobilis* L. della penisola italiana (GIACOBBE, 1939); forse frammenti extrazonali di quella fascia colchica che colonizzava in antico le allora emerse terre italiche. Essi sono probabilmente simili ai *Lauro-carpinetum-betuli* Lucchese e Pignatti 1991, individuati per le coste laziali e della Maremma grossetana (PIGNATTI, 1998), ma ancora poco noti per le restanti zone litoranee della Toscana (ARRIGONI, 1998). Nella palude di Massaciuccoli (Fig.1E) sono state individuate 15 tipologie vegetazionali diverse tra cui un'associazione nuova (TOMEI *et al.*, 1997). La flora, ricca di 159 entità (TOMEI *et al.*, 1995), conta numerose specie di grande rilevanza fitogeografica spesso rare o rarissime, alcune delle quali definite MINACCIATE e VULNERABILI per la flora italiana od europea (CONTI *et al.* 1992). A titolo di esempio si possono ricordare *Hibiscus palustris* L. ed *Hydrocotyle ranunculoides* L. *H. palustris* L. è noto per alcune stazioni del settore occidentale dell'Italia settentrionale e - nella penisola - per il territorio del Parco ed il lago di Fondi (CONTI *et al.*, 1992); *H. ranunculoides* L. è invece presente in pochissime stazioni lungo il versante tirrenico della penisola e nelle isole; la specie in Europa è indicata solo per il nostro paese (CANON, 1968). Frequente anche *Periploca graeca* L., relitto termofilo terziario diffuso pure nelle selve antistanti le paludi, che ha qui il contingente più cospicuo della penisola, rappresentandone anche la stazione più occidentale (FRANCINI, PARDI RICCADONNA, 1936). L'aspetto di maggior interesse però, per ciò che concerne la biodiversità, si registra a carico delle comunità vegetali insediate sulle torbiere. L'area palustre di Massaciuccoli è caratterizzata da un piccolo specchio lacustre circondato da ampie paludi ricche di torbiere basse a pH prevalentemente neutro, spesso natanti sulle acque. Sopra queste si insediano sfagnete intermedie di tipo relittuale a pH acido con una flora anch'essa relitta. Non dobbiamo dimenticare che nel Wurm III su queste coste era presente una foresta boreale di *Picea excelsa* (Lam.) Link., *Betula*

sp.pl., etc. (TONGIORGI, 1936; TOMEI *et al.*, 1990). In questi paleomicroecosistemi sono presenti fra le altre *Drosera rotundifolia* L., entità microterma, *Anagallis tenella* L. legata a climi di tipo atlantico ed *Osmunda regalis* L., felce a spiccata termofilia; il fatto singolare è che queste specie, ad esigenze ecologiche assai diverse, qui vivono in intima commistione (TOMEI *et al.*, 1984).

In seguito ai risultati ottenuti da ricerche puntuali effettuate in questi siti, si è scoperto che nella sfagneta esiste una ben precisa stratificazione microclimatica dal basso verso l'alto. Dall'analisi dei dati infatti è risultato che in estate, mentre a 130 centimetri dal suolo la temperatura massima dell'aria può superare i 35° C (luglio 1983), sulla superficie dello sfagno la medesima si aggira intorno ai 22° C. Nei mesi freddi, viceversa, mentre le temperature del lago scendono anche a diversi gradi sotto lo zero, sullo sfagno si mantengono sempre al di sopra. Ad esempio nel freddo gennaio del 1985 a Massaciuccoli la minima assoluta dell'aria fu di -12.5° C; nello sfagno non scese sotto lo zero attestandosi su + 1° C (RAPETTI *et al.*, 1986). Questo "effetto omeotermico" determinato dagli sfagni e da altri fattori, spiega quindi come i relitti microtermici ed atlantici possano superare i periodi di alte temperature. *Osmunda regalis* L., spiccatamente termofila, fruisce per contro del mesoclima locale caldo e umido in estate, superando la stagione fredda invernale con lo stato di quiescenza.

Naturalmente anche la componente animale è altrettanto ricca e composita sia per la macro che per la micro fauna. Comunque qui, come spesso altrove, la vita nelle sue molteplici manifestazioni non si mostra in maniera evidente, ma è ad un'osservazione attenta che il Parco di Migliarino-San Rossore-Massaciuccoli evidenzia una biodiversità eccezionale. Ciò merita interventi più accurati perché non solo sia mantenuta, ma anche potenziata.

Il viaggiatore tedesco G.C. Martini, che traversava queste luoghi nella prima metà del '700 indicava la presenza di salici, pioppi, olmi nelle stazioni più ricche d'acqua, farnie in quelle più mesofile fino ad osservare la presenza di roverella, leccio e sughera nei substrati maggiormente xerici, cogliendo così già allora, seppure evidentemente in modo del tutto descrittivo, la multiforità delle comunità vegetali presenti nel territorio. Sulla ricchezza dell'avifauna ancora così si esprimeva: "...a causa della posizione bassa che non consente all'acqua di defluire e al terreno di asciugare, questa macchia è piena di luoghi paludosi, di pozze d'acqua e di laghetti dai quali si leva di inverno uno schiamazzo tale che, viaggiando da Pisa a Livorno via canale, si sente a malapena la propria voce...". E' nostro auspicio che con interventi attenti e costanti di salvaguardia e - dove necessario - di ripristino queste parole possano essere ancora considerate come attuali.

#### LETTERATURA CITATA

ARRIGONI P.V., 1990 - *Carta della vegetazione della Macchia Lucchese di Viareggio (Toscana)*. Webbia,



- 44(1): 1-62.  
 —, 1998 - *Boschi e macchie di Toscana: la vegetazione forestale*. Regione Toscana.
- BERTACCHI A., LOMBARDI T., 1992 - *Segnalazioni Floristiche Italiane*: 725. Inform.Bot.Ital., 24: 216.
- CACIALLI G., CIPOLLONE F., DOVERI F., 1992 - *Un sorprendente ritrovamento nel parco di S.Rossore*. Boll.Ass. Micologica Bresadola, 35(1): 53-56.
- CANON J.F.M., 1968 - *Hydrocotyle L.* In: TUTIN T.G., *Flora Europea*, 2: 319. Cambridge.
- CONTI F., MANZI A., PEDRONNI F., 1992 - *Libro rosso delle piante d'Italia*. S.B.I.
- CORTI R., 1955 - *Ricerche sulla vegetazione dell'Etruria. X. aspetti geobotanici della selva costiera. La selva Pisana a S.Rossore e l'importanza di questa formazione relitta per la storia della vegetazione mediterranea*. Giorn. Bot. Ital., 62: 75-262.
- FEDERICI P.R., MAZZANTI R., 1994 - *Note sulle pianure costiere della Toscana*. Mem. Soc. Geogr. Ital., 53: 65-270.
- FRANCINI E., PARDI RICCADONNA P., 1936 - *Ricerche sulla vegetazione dell'Etruria marittima. IV. Ecologia e significato della Periploca graeca L. sul litorale toscano*. Nuovo Giorn. Bot., n.s. 43: 167-196.
- GELLINI R., PEDROTTI F., VENANZONI R., 1986 - *Le associazioni forestali ripariali e palustri della Selva di S. Rossore (Pisa)*. Doc. Phytosoc., n.s.(2): 27-41.
- GIACOBBE A., 1939 - *Ricerche geografiche ed ecologiche sul Laurus nobilis L.* Arch. Bot., 15: 33-38.
- MONTI G., 1976 - *Materiali per la flora micologica della provincia di Pisa. I. Macromiceti della selva costiera*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem., Ser. B., 83: 146-189.
- PIGNATTI S., 1979 - *I piani di vegetazione in Italia*. Giorn.Bot.Ital., 113: 411-428.
- , 1998 - *I boschi d'Italia*. UTET Torino.
- RAPETTI F., TOMEI P.E., VITTORINI S., 1986 - *Aspetti climatici del Lago di Massaciuccoli in rapporto alla presenza di entità vegetali di rilevanza fitogeografica*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem. ser. A, 93: 221-233.
- TOMEI P.E., AMADEI L., MACCIONI S., 1990 - *Il paesaggio vegetale della Versilia Etrusca alla luce delle attuali conoscenze, in "Etruscorum ante quam ligurum". La Versilia tra VII e III sec. a.C.*: 45-51. A cura di E. PARIBENI. Lameg Ed. S.Stefano Magra.
- TOMEI P.E., GUAZZI E., BARSANTI A., 1995 - *Contributo alla conoscenza floristica delle paludi e del Lago di Massaciuccoli*. In: *Il bacino di Massaciuccoli. IV*: 43-78. Pacini Ed., Pisa.
- , 1997 - *Carta della vegetazione delle paludi e del Lago di Massaciuccoli*. In: *Lago di Massaciuccoli, 13 ricerche finalizzate al risanamento, 2° contributo*. Ente Parco Regionale Migliarino-San Rossore-Massaciuccoli, Pisa.
- TOMEI P.E., RAPETTI F., FICINI G., 1984 - *Indagini sulle zone umide della Toscana. XX. Le sfagnete di S.Lorenzo a Vaccoli nel Monte Pisano (Toscana N occidentale). Aspetti microclimatici*. Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., ser. B, 91: 221-232
- TONGIORGI E., 1936 - *Ricerche sulla vegetazione dell'Etruria marittima. V. Documenti per la storia della vegetazione della Toscana e del Lazio*. Giorn. Bot. Ital., 43: 785-833.
- RIASSUNTO - Il Parco di Migliarino-S.Rossore-Massaciuccoli è situato al confine fra la zona fitogeografica Medioeuropea e quella Mediterranea. Questo fatto, unito alla complessità geomorfologica dei luoghi, comporta la commistione di elementi floristico-vegetazionali ad esigenze ecologiche anche molto diverse ed una elevata biodiversità.

## AUTORI

Paolo Emilio Tomei, Andrea Bertacchi, Dipartimento di Agronomia e Gestione dell'Agro-Ecosistema, Università di Pisa, Via Luca Ghini 5, 56100 Pisa

## Analisi geobotaniche integrate per l'elaborazione del Piano di Gestione Naturalistica del Parco Naturale Regionale del Conero<sup>1</sup>

E. BIONDI, S. BAGELLA, S. CASAVECCHIA, M. PINZI e R. CALANDRA

**ABSTRACT-** *Integrated geobotanical analysis applied to the Naturalistic Management Plan of the Natural Regional Park of Conero* - Geobotanical research, realized to support the elaboration of the Park Naturalistic Plan, is presented. Synphytosociological and geosynphytosociological studies have highlighted the dynamic models of botanical landscape and the soil/plant relationship. The integrated study of the landscape allowed to carry out the Vegetation Map and the Landscape Units Map in which it is possible to identify 6 landscape ecological units, deriving from a whole of vegetation series. The integration of this map with the Soils Map will allow to define some multidimensional landscape units to which correspond sets of ecosystems which are related each other through some mechanism. The knowledge of these mechanism could steer us into a most rational management of the territory.

*Key words:* geosynphytosociology, integrated models, Park's Naturalistic Management Plan, symphytosociology

### INTRODUZIONE

Il Piano di Gestione Naturalistica, previsto dal Piano del Parco del Conero, ha lo scopo di individuare le più corrette forme di gestione da applicare al territorio del Parco al fine di favorire la conservazione e il recupero della naturalità e della biodiversità specifica e fitocenotica degli ecosistemi, pur nel rispetto della fruizione sociale ed economica. La conservazione della natura è infatti il principale obiettivo di un parco, ma ad essa si legano altri aspetti come quelli didattici, escursionistici, turistici ed economico-sociali.

Il territorio del Parco del Conero è stato da sempre utilizzato dall'uomo, che non deve essere visto come un invasore ma come un elemento di trasformazione degli ambienti naturali. La conservazione delle più peculiari caratteristiche ambientali deve essere orientata al mantenimento ed al recupero di standard vitali adeguati per piante e per animali e quindi per l'uomo stesso.

Il mantenimento della biodiversità non è necessariamente contrario all'utilizzazione del territorio. E' questo un principio collaudato nella gestione delle aree protette che trova anche sul Conero, attraverso il Piano di Gestione Naturalistica, la sua applicazione. Gestire non significa abbandonare. L'uomo è senza alcun dubbio il fattore che ha maggiormente inciso sulla struttura e sulla diversità del territorio. Non sempre la sua azione è andata nel senso della

riduzione della biodiversità, in moltissime circostanze l'ha invece favorita. La grande diversità di ambienti che si trovano attualmente nel pur limitato territorio del Parco è stata determinata in parte dalle tradizionali pratiche agro-silvo-pastorali. In altre situazioni l'eccessiva utilizzazione ha invece portato al degrado e all'instabilità idrogeologica. La gestione del Parco deve consentire di recuperare e mantenere il patrimonio ambientale e la sua elevata biodiversità specifica e biocenotica.

L'attività agricola nelle zone collinari del Parco ha portato ad una diversificazione degli habitat che ha favorito la presenza di un elevato numero di specie animali e vegetali. L'ecomosaico del paesaggio si è arricchito, determinando lo sviluppo di spazi ecotonali, che sono tra i più ricchi di specie. Il successivo abbandono, su vaste superfici, dell'attività agricola e, in quasi tutto il territorio, di quella pastorale, ha determinato lo sviluppo delle serie evolutive della vegetazione che tendono a ristabilire le potenzialità del territorio. Il paesaggio sta quindi spontaneamente raggiungendo maggiori valori di naturalità, compromettendo però quelli di biodiversità.

Per realizzare progetti gestionali adeguati, è necessario comprendere il funzionamento degli ecosistemi presenti e, soprattutto, valutare i loro aspetti dinamici che, al di là di ogni previsione, si evidenziano oggi come particolarmente attivi e rapidi. Le scienze che

<sup>1</sup> Lavoro realizzato con il contributo del Parco Naturale Regionale del Conero.

studiano la diffusione e la vita associativa dei vegetali e ne individuano le caratteristiche generali, le variazioni e le cause che le determinano, sono quindi di base per un approccio integrato, multidisciplinare, per una cultura del territorio, indispensabile nella programmazione e gestione degli interventi che si dovranno realizzare.

#### ANALISI AMBIENTALI

La stesura del Piano di Gestione Naturalistica è stata preceduta da una serie di ricerche finalizzate ad aumentare il livello delle conoscenze sulle caratteristiche della flora e della fauna, sul funzionamento degli ecosistemi del Parco, oltre che sui rapporti dinamici intercorrenti tra questi, e sulla presenza e le attività dell'uomo nel territorio.

L'**analisi storica** dell'utilizzazione del Parco ha consentito di individuare gli interventi antropici che maggiormente hanno influenzato, nel corso dei secoli, l'assetto del territorio, con particolare riferimento alle attività agro-silvo-pastorali, a quelle estrattive, alle opere di rimboschimento che hanno consentito, anche con l'utilizzo di specie non autoctone, di recuperare una vasta area completamente spoglia e solcata da profondi valloni di erosione, agli interventi sui due laghi presenti nel territorio ridotti drasticamente di dimensioni e fortemente inquinati.

L'**analisi geologica e geomorfologica** (CELLO, COPPOLA, 1983; COLTORTI *et al.*, 1991) e quella **pedologica** hanno costituito l'elemento di base indispensabile per la comprensione della distribuzione e della dinamica degli ecosistemi. L'elevata diversità litologica, e conseguentemente morfologica, conferisce al territorio non soltanto un'elevata valenza paesaggistica ed ambientale, ma anche una non trascurabile variabilità nella copertura pedologica, se si tiene conto della limitata escursione plano-altimetrica dell'area. Di tali coperture persistono testimonianze varie e consistenti, nonostante il ripetersi nel tempo di azioni demolitrici legate sia ai condizionamenti antropici diretti (disboscamenti, agricoltura, infrastrutture) e indiretti (erosione accelerata, dissesto idrogeologico), sia agli agenti naturali (erosione marina al piede della falesia, ecc.). L'analisi pedologica ha consentito di individuare le tipologie dei suoli presenti e di realizzare la Carta dei Suoli del Parco Naturale del Conero.

L'**analisi fitoclimatica** ha messo in evidenza le caratteristiche peculiari del territorio che occupa una posizione di grande interesse dal punto di vista fitogeografico in quanto viene a trovarsi nella zona di contatto tra due diversi tipi di bioclimate: mediterraneo (piano mesomediterraneo) e temperato (piano submediterraneo) (BIONDI, BALDONI, 1994).

L'**analisi floristica** ha consentito di individuare tutte le entità vegetali presenti nel territorio. La flora risulta particolarmente ricca, grazie alla diversità di ambienti, in risposta ai fattori di tipo abiotico, biotico e antropico. L'elenco floristico comprende 1102 entità ripartite in 95 famiglie e 481 generi. Numerose sono le specie mediterranee, molte delle

quali trovano proprio nel promontorio del Conero, il loro limite settentrionale di distribuzione nella costa adriatica occidentale (BRILLI CATTARINI, 1967; BIONDI, 1986). È stato inoltre predisposto un sistema di Cartografia Floristica, basato su un reticolo a maglie quadrate di 500 m di lato, che ha l'obiettivo di fornire un'informazione dettagliata sulla presenza e la distribuzione delle specie all'interno del territorio, con particolare attenzione a quelle rare o d'interesse fitogeografico. Il sistema permette di ottenere a video o su supporto cartaceo le mappe di distribuzione delle specie desiderate, ovvero l'elenco delle specie presenti all'interno di ciascun quadrato, selezionando sulla mappa l'area desiderata. Esso può inoltre essere implementato con altre funzioni, e inserito in un Sistema Informativo Geografico che consentirà di visualizzare l'areale delle piante e di metterlo in relazione con le caratteristiche ambientali.

L'**analisi fitosociologica** di base, realizzata su tutto il territorio del Parco, ha permesso l'individuazione e la caratterizzazione di un elevato numero di associazioni che esprime la diversità biocenotica del territorio indagato. Alcune di queste associazioni sono di nuova segnalazione, mentre altre erano state già descritte per il Conero (BIONDI, 1986) o per altre aree del Mediterraneo.

È stata inoltre realizzata un'analisi approfondita degli **elementi diffusi del paesaggio agrario**: lembi di boschi relitti, generalmente in formazioni lineari, che forniscono indicazioni utili per la ricostruzione del paesaggio, filari, siepi e alberi isolati, testimonianza di attività agricole svolte nel passato. Poiché la meccanizzazione delle attività agricole ha determinato una progressiva riduzione delle siepi e dei filari realizzati per delimitare proprietà e colture o attenuare l'effetto dei venti, nonché delle querce camporili, vengono indicati gli interventi necessari per la loro tutela e valorizzazione.

Lo **studio del paesaggio vegetale** è stato effettuato con il metodo sinfitosociologico e geosinfittosociologico (GÉHU, RIVAS-MARTINEZ, 1981; THEURILLAT, 1992; BIONDI, 1994), mediante l'individuazione delle serie e delle geoserie di vegetazione. Le serie di vegetazione (sigmeta) individuano le diverse comunità di piante (associazioni) che naturalmente si sviluppano sui terreni con le stesse caratteristiche geopedologiche e climatiche mentre i geosigmeti rappresentano le unità di paesaggio vegetale costituite dalla combinazione, a livello territoriale, di serie di vegetazione diverse, che presentano una certa ripetitività. Le indagini sinfitosociologiche e geosinfittosociologiche hanno permesso di individuare i modelli dinamici di paesaggio vegetale, il cui interesse non si esaurisce nel campo della conoscenza della vegetazione. Le comunità di piante presenti in un territorio sono infatti fortemente correlate con altri fattori, quali il clima, la geomorfologia, la pedologia, la fauna, le attività agricole, ecc. Lo studio approfondito dei suoli, in rapporto con quello della dinamica vegetale ha consentito di verificare le correlazioni suolo/pianta (Fig.1). Per il Conero è stato individua-

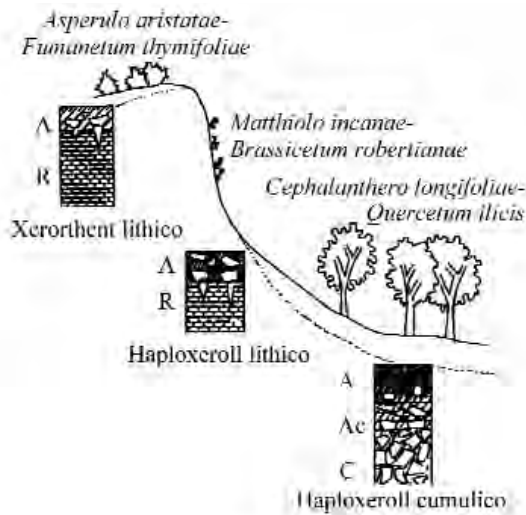


Fig. 1

Transecto sul versante a mare del monte Conero (località Portonovo).  
Transect of the side in front of the sea of Conero (Portonovo).

to il tipo di suolo correlato ad ogni associazione boschiva naturale, che risulta essere il più evoluto di una successione, catena di suoli, i cui diversi termini si legano ad associazioni vegetali, anche strutturalmente diverse, che fanno parte della stessa serie di vegetazione. La comprensione di questi meccanismi e la definizione di modelli così integrati costituiscono la base scientifica per progettare gli interventi da realizzare con le finalità che il Piano di Gestione deve opportunamente individuare considerando aspetti diversi tra i quali, in un Parco Naturale, non sono certo secondari quelli del recupero della biodiversità e della naturalità degli ecosistemi.

Lo studio integrato del paesaggio ha portato alla realizzazione della **Carta della Vegetazione e delle Unità di paesaggio** (scala 1:10.000) in cui si identificano 6 unità ecologiche di paesaggio, determinate da un insieme di serie di vegetazione:

Unità di paesaggio del massiccio carbonatico del Conero;

Unità di paesaggio del settore collinare marnoso e marnoso-arenaceo;

Unità di paesaggio su depositi alluvionali;

Unità di paesaggio delle coste alte marnoso-arenacee;

Unità di paesaggio delle coste basse ghiaioso-sabbiose;

Unità di paesaggio degli ambienti salmastri.

Ciascuna unità rappresenta un geosigmetum costituito dall'integrazione di sigmeta che nel loro insieme ne determinano la configurazione paesaggistica (Fig.2).

Correlando questa carta con quella pedologica è possibile definire unità multidimensionali di paesaggio alle quali corrispondono insieme di ecosistemi tra loro in relazione attraverso meccanismi la cui conoscenza ci può orientare verso una gestione adeguata del territorio. La carta è stata inserita in un Sistema

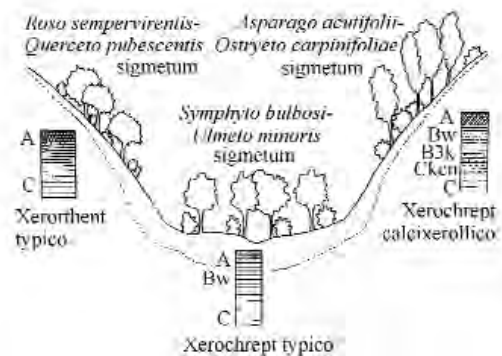


Fig. 2

Geosigmetum del settore collinare marnoso e marnoso-arenaceo integrante serie di vegetazione diverse.

Geosigmetum of the marly and marly-arenaceous hilly sector including different vegetation series.

Informativo Geografico che consente una gestione informatizzata di tutti i dati disponibili per il territorio del Parco e il loro aggiornamento in tempo reale, nonché la creazione di mappe tematiche derivate.

## CONCLUSIONI

Le indagini effettuate nel territorio del Parco del Conero hanno consentito di raggiungere una visione sintetica ed integrata del paesaggio vegetale e dei fattori ecologici che ad esso si correlano, espressa da relazioni modellizzate di facile interpretazione.

Negli ultimi anni la mancata utilizzazione di terreni adibiti a coltivo ha determinato profonde trasformazioni del paesaggio vegetale dovute allo sviluppo di successioni secondarie naturali, della vegetazione. Per la rilevanza quantitativa del fenomeno, soprattutto nel settore collinare più prossimo al promontorio del Conero, si rende indispensabile la programmazione di interventi, volti in parte a contrastare questi fenomeni. Il Piano di Gestione Naturalistica, in armonia con quello Agricolo, deve considerare la necessità di una razionale gestione delle aree abbandonate, mediante pratiche agro-pastorali a basso impatto, miranti soprattutto al mantenimento delle praterie, ricche di specie vegetali e di fondamentale importanza per gli erbivori e quindi, indirettamente, per i loro naturali predatori, quali ad esempio i rapaci.

Che il paesaggio vegetale sia in alcune zone del Parco in via di rapido recupero della sua naturalità, mediante processi spontanei rappresenta tuttavia un vantaggio considerevole, un elemento di grande interesse, specialmente in alcuni settori come quelli rife-stati (BAIOCCO *et al.*, 1996). Si debbono ripensare le metodologie d'intervento attraverso ottiche mirate al controllo e all'orientamento dei processi in atto. Si dovranno considerare in questa chiave soprattutto i rimboschimenti più recenti, che sono stati realizzati prevalentemente con conifere, valutando il loro stato attuale e progettando interventi, da realizzare nel tempo, che li porti verso condizioni di maggiore naturalità, che significa anche stabilità, maggiore

resistenza agli attacchi parassitari e riduzione del pericolo di incendio (BIONDI, TAFFETANI, 1989). Affinchè le indagini svolte possano dare il massimo vantaggio nei settori applicativi è necessario non solo evidenziare quali sono le popolazioni più attive nei processi di recupero ma valutare anche la rapidità della colonizzazione e della trasformazione delle fitocenosi, aumentando così il valore induttivo del modello mediante l'introduzione di dati quantitativi riguardanti i tempi necessari per l'affermazione degli diversi stadi che determinano la successione naturale. Considerando che il Parco non è un monumento, ma un insieme di ambienti caratterizzati da popolamenti animali e vegetali e che il comportamento di questi può variare nelle diverse stagioni e negli anni, risulta assolutamente irrinunciabile che la gestione venga attivamente esercitata sotto il controllo degli organi del Parco ad essa preposti, sulla base di monitoraggio continui sullo stato degli ecosistemi. La bioindicazione rappresenta quindi il riferimento essenziale per stabilire la fruibilità delle aree a riserva, anche limitando, qualora necessario, per periodi più o meno lunghi, il numero dei visitatori e/o riducendo l'estensione dei percorsi. Questi non debbono inoltre costituire una rete fissa ma un insieme variabile che preveda l'apertura di nuovi percorsi e/o la chiusura di altri, in seguito alle mutate caratteristiche degli habitat ed alla domanda di fruizione pubblica.

#### LETTERATURA CITATA

- BAIOCCO M., CASAVECCHIA S., BIONDI E., PIETRACAPRINA A., 1996 - *Indagini geobotaniche per il recupero del rimboschimento del monte Conero (Italia centrale)*. Doc. Phytosoc., XVI: 387-425.
- BIONDI E., 1986 - *La vegetazione del Monte Conero (con carta della vegetazione alla scala 1:10.000)*. Regione Marche, Ancona.
- , 1994 - *The Phytosociological Approach to Landscape Study*. Ann. Bot., LII: 135-141.
- BIONDI E., BALDONI M., 1994 - *The climate and vegetation of peninsular Italy*. Coll. Phytosoc., XXIII: 675-721.
- BIONDI E., TAFFETANI F., 1989 - *Gli incendi boschivi nelle Marche*. In: *Gli incendi boschivi loro effetti e loro prevenzione*. 109-120. Quaderni dell'Ambiente, Provincia di Pesaro.
- BRILLI-CATTARINI A.J.B., 1967 - *Il Monte Conero: aspetti floristici e fitogeografici*. Esercitazioni Acc. Agr. Pesaro, I: 11-32.
- CELLO G., COPPOLA L., 1983 - *Assetto geologico-strutturale dell'area anconetana e sua evoluzione plioquaternaria*. Boll. Soc. Geol. It., Roma, 10: 1-13.
- COLTORTI M., NANNI T., RAINONE M.L., 1991 - *Aspetti geologici del territorio del Parco. Le scienze della terra per l'elaborazione di un Piano Paesistico: il Piano del Monte Conero*. In: V. PACI, F. PERILLI (coord.), *Il Piano del Parco del Conero*. 33-54. I Quaderni del Territorio. Il Lavoro Editoriale. Ancona.
- GÉHU J.-M., RIVAS-MARTINEZ S., 1981 - *Notions fondamentales de phytosociologie*. Ber. Int. Simp. Int. Vereinigung Vegetationsk: 5-33.
- THEURRILAT J.P., 1992 - *L'analyse du paysage végétal en symphytoecoenologie: ses niveaux et leurs domaines spatiaux*. Bull. Ecol., 23 (1-2): 83-92.
- RIASSUNTO - La stesura del Piano di Gestione Naturalistica del Parco Naturale Regionale del Conero è stata preceduta da una serie di ricerche finalizzate ad aumentare il livello delle conoscenze degli ecosistemi presenti nel territorio. Vengono presentati i risultati relativi alle analisi effettuate, con particolare riferimento alle indagini geobotaniche. Gli studi effettuati col metodo sinfitosociologico e geosinfitosociologico integrato, hanno consentito di individuare i modelli dinamici del paesaggio vegetale e i rapporti suolo/pianta. Lo studio integrato del paesaggio ha consentito di realizzare la Carta della Vegetazione e delle Unità di paesaggio in cui si possono identificare 6 unità ecologiche di paesaggio, determinate da un insieme di serie di vegetazione. L'integrazione di questa Carta con quella dei Suoli consentirà di definire unità multidimensionali di paesaggio alle quali corrispondono insiemi di ecosistemi tra loro in relazione attraverso meccanismi la cui conoscenza ci potrà orientare verso una più razionale gestione del territorio.

#### AUTORI

Edoardo Biondi, Simonetta Bagella, Simona Casavecchia, Morena Pinzi, Dipartimento di Biotecnologie Agrarie e Ambientali, Università di Ancona, via Breccie Bianche, 60132 Ancona  
 Rolando Calandra, Istituto di Pedologia, Università di Perugia, Borgo XX Giugno 74, 06100 Perugia

## La vegetazione spontanea nel paesaggio agricolo dell'area di rispetto del Parco della Maremma (Grosseto), Toscana

A. BERTACCHI, T. LOMBARDI e T. ONNIS

**ABSTRACT** - *Spontaneous vegetation in the agricultural landscape of the vincolated area of the Park of Maremma (Grosseto), Tuscany* - This study analyzes the agricultural landscape of the vincolated area of the Regional Park of Maremma by the characterization of the fisionomic and floristics aspects of the spontaneous vegetation. By the photointerpretation and the field recognition is possible to identify four landscape subsystems where the vegetation is defined by the integration between the ecology conditions and the antropic landuse.

*Key words: flora, landscape, vegetation*

### INTRODUZIONE

Questa ricerca è nata nell'ambito di uno studio interdisciplinare (Agronomia, Geografia Economia, Geobotanica) relativo alla pianificazione e alla gestione delle aree ad uso agricolo comprese all'interno dell'area di rispetto del Parco Naturale della Maremma (AA.VV., 1997).

Il territorio interessato (Fig.1) ha una superficie di ca 8960 ha e la sua delimitazione segue una logica idro-orografica. In base all'orografia può essere distinto in una porzione (3847 ha) con pendenze comprese da 0 a 3% (Sistema pianiziale) ed in un'altra (5158 ha) le cui pendenze rimangono comprese tra il 4 e il 15% (Sistema collinare). La prima insiste su depositi alluvionali quaternari, la seconda insiste su substrati di origine terziaria, in max parte arenarie (GIANNINI *et al.*, 1972).

Il territorio esaminato è situato a cavallo di due zone climatiche di tipo C1 subumido-asciutto e D semiarido, con valori annui delle precipitazioni compresi tra i 700 e i 550 mm e valori medi di evapotraspirazione potenziale annua intorno agli 800 mm (VITTORINI, 1971).

In base all'uso del suolo, escludendo le aree urbane e le strade, l'intero territorio ha un indirizzo agricolo e, in parte, agro-forestale; dal punto di vista del paesaggio agrario, in base ai tipi colturali e alle sistemazioni adottate è comunque possibile una ulteriore distinzione in 4 diversi sottosistemi: Pianiziale di Golena (SPG), Pianiziale di Bonifica (SPB), Collinare Nord (SCN) e Collinare Sud (SCS) (Fig. 2).

Scopo della ricerca è stato quello di identificare, quantificare e valorizzare all'interno del territorio in

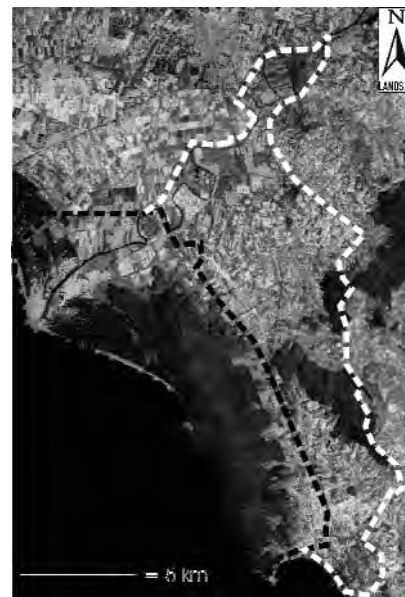


Fig. 1  
Area di studio.  
Study area.

esame la componente vegetazionale spontanea.

### ASPETTI DEL PAESAGGIO VEGETALE E DEL CORTEGGIO FLORISTICO

Con l'interpretazione aereofotogrammetrica di recenti foto aeree dell'I.G.M. e con l'elaborazione delle immagini con G.I.S. MapInfo ® sono state calcolate all'interno dell'intera area e per ciascun sotto-

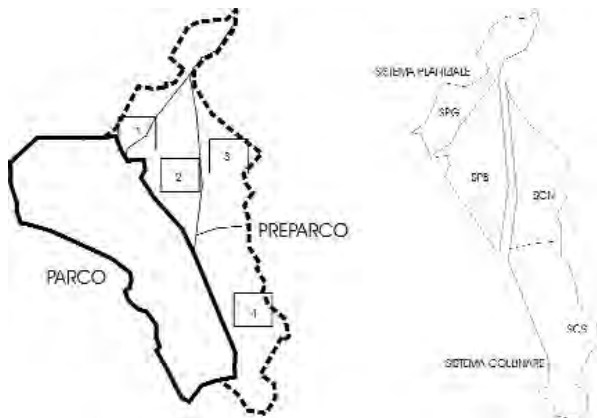


Fig. 2

Localizzazione aree campione e sistemi di paesaggio.  
 Individuation of sample sites and landscape systems.

sistema le superfici e le estensioni lineari occupate dalla vegetazione spontanea (Fig.3).

Le tipologie fisionomiche del paesaggio vegetale sono state così sintetizzate: (BS) bosco - superficie con copertura arborea di  $h > 5m$ ,  $m^2 > 5000$ ; (S) siepe - superficie con copertura arborea/arbustiva di  $h < 5m$ , di spessore  $< 5m$  o di superficie  $< 5000 m^2$  a prevalente estensione lineare; (B) bordura igrofila - dalle medesime caratteristiche fisionomiche della siepe ma costituita da specie igrofile; (ASP) alberature sparse - superfici normalmente coltivate con elementi arborei forestali  $> h 5 m$  in densità  $> 10$  alberi/ha.

Identificata un'area campione sufficientemente rappresentativa per ciascun sottosistema (Fig.4), sono state successivamente individuate le principali tipologie delle comunità vegetali ed effettuati i censimenti floristici in campo.

In base alla distinzione operata in sottosistemi ed aree campione, i lineamenti floristico-vegetazionali e le caratteristiche del paesaggio agro-forestale di ciascuna area campione sono riassumibili come segue.

#### SOTTOSISTEMA PLANIZIALE DI GOLENA (FIUME OMBRONE)

Area campione 1 (446 ha) - L'uso del suolo è caratterizzato da una agricoltura intensiva con colture da rinnovo (mays o girasole) e cereali. La frammentazione colturale è pari a 45 unità.

La vegetazione naturale è quasi esclusivamente costituita da consorzi di latifoglie igrofilo- ripariali (30 ha). Queste cenosi sono dominate frequentemente da individui di *Populus* spp. di notevole mole che bene colonizzano entrambe le rive fluviali, distribuendosi uniformemente, quasi senza soluzione di continuità, lungo tutta la estensione del fiume Ombrone nella sua porzione compresa nel preparco. La vegetazione spontanea all'interno delle aree coltivate è praticamente assente, essendo rappresentata, ad esclusione delle infestanti delle messi, da siepi arbustive (2 unità).

Consorzi igrofilo-ripariali lungo il fiume Ombrone: *Arundo donax* L., *Brachypodium sylvaticum* P.B., *Carex otrubae* Podp., *Equisetum arvense* L.,

*Eupatorium cannabinum* L., *Fraxinus oxycarpa* Bieb., *Hedera helix* L., *Iris foetidissima* L., *Lytrum salicaria* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin., *Populus alba* L., *Populus canadensis* L., *Populus nigra* L., *Prunella vulgaris* L., *Prunus spinosa* L., *Rubia peregrina* L., *Rubus ulmifolius* Schott., *Salix alba* L., *Salix cinerea* L., *Sambucus nigra* L., *Typha latifolia* L., *Ulmus minor* Miller.

Siepi arbustive: *Arundo donax* L., *Avena barbata* Potter, *Dactylis glomerata* L., *Eryngium campestre* L., *Geranium colombinum* L., *Prunus spinosa* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Rubus ulmifolius* Schott., *Sambucus nigra* L., *Silene vulgaris* (Moench.) Garcke, *Trifolium campestre* Schreber, *Ulmus minor* Miller.

Coltivi: flora infestante delle colture da rinnovo e cerealicole.

#### SOTTOSISTEMA PLANIZIALE DI BONIFICA

Area campione 2 (550 ha) - L'agricoltura intensiva domina il paesaggio con le colture cerealicole, foraggere, ortive e la frutticoltura. La frammentazione colturale è qui pari a 276 unità.

L'intera superficie è intensamente coltivata e non presenta, quindi, pressoché alcuna superficie investita da vegetazione spontanea, ad esclusione delle sponde dei fossi di bonifica ove si possono rinvenire tracce di vegetazione igro-idrofila sotto forma di elementi a siepe (6 unità). Elementi isolati del querceto termofilo, sulle bordure a lato del tracciato ferroviario, rappresentano le uniche, altre, emergenze floristiche non associate, come infestanti, ai coltivi (1 unità).

Bordure igrofile nei canali di bonifica: *Arundo donax* L., *Arundo pliniana* Turra, *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla, *Juncus effusus* L., *Lytrum salicaria* L., *Mentha aquatica* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin., *Rubus ulmifolius* Schott., *Schoenus nigricans* L., *Typha latifolia* L..

Siepi e bordure tracciato ferroviario: *Acer campestre* L., *Arundo donax* L., *Avena barbata* Potter, *Dactylis glomerata* L., *Eryngium campestre* L., *Ficus carica* L., *Geranium colombinum* L., *Prunus spinosa* L., *Quercus pubescens* Willd., *Robinia pseudoacacia* L., *Rubus ulmifolius* Schott., *Sambucus nigra* L., *Silene vulgaris* L., *Trifolium campestre* Schreber, *Ulmus minor* Miller. Coltivi: flora infestante delle colture cerealicole e ortensi

#### SOTTOSISTEMA COLLINARE NORD

Area campione 3 (550 ha) - In questo contesto la cerealicoltura e foraggicoltura assumono aspetti di estensività con la minima frammentazione colturale del territorio (22 unità).

La vegetazione naturale o seminaturale della porzione collinare ad uso agricolo è descrivibile secondo tre tipologie: a) vegetazione arborea, con individui di notevole mole, sparsi ed isolati ma numerosi, all'interno del tessuto coltivato prevalentemente costituito da zone a pascolo (499 elementi); b) vegetazione arborea ed arbustiva costituente siepi di confine tra le proprietà o siepi di fondo valle in porzioni di territorio non atte alla coltivazione appartenenti per lo più

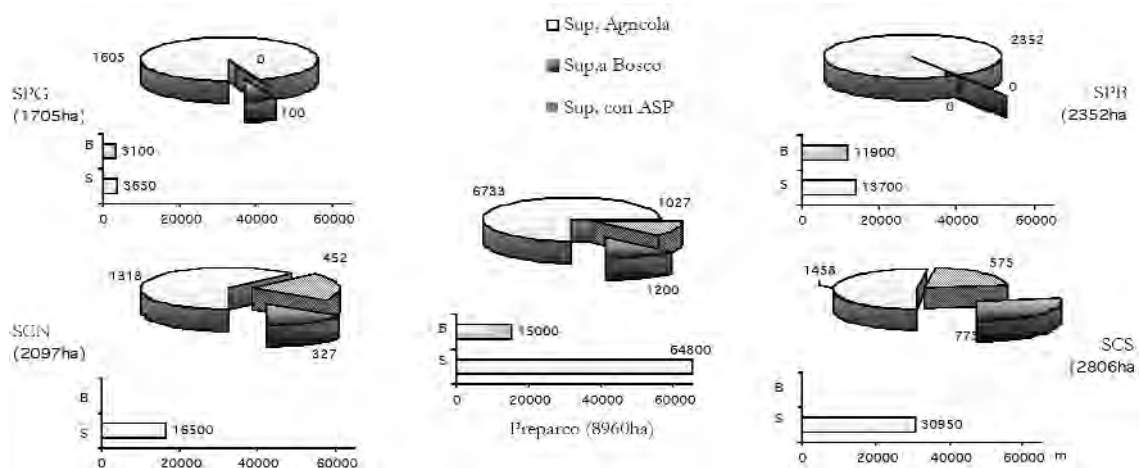


Fig. 3

Superfici (ha) ed estensioni lineari (m) degli elementi del paesaggio agro-forestale.  
Units of components of agroforested landscape.

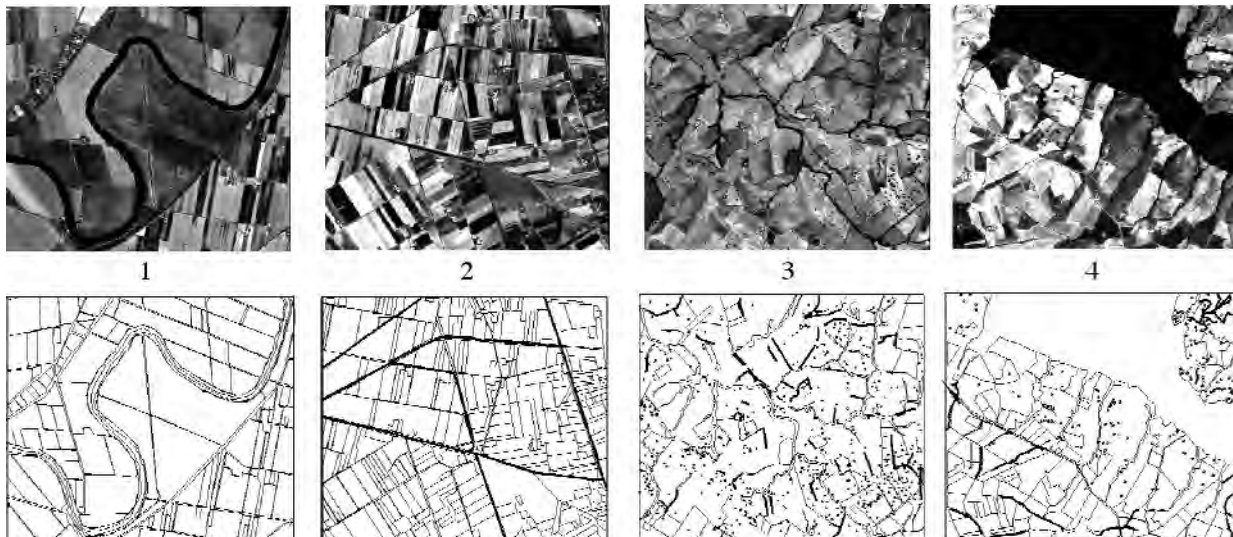


Fig. 4

Aree campione e fotointerpretazione del paesaggio agro-forestale.  
Sample sites and photointerpretation of agro-forested landscape.

alla serie xero-termofila del bosco misto di sclerofille sempreverdi e latifoglie decidue, (79 unità); c) vegetazione rudere sinantropica o infestante delle colture.

Siepi arboree ed arbustive: *Acer campestre* L., *Aegilops geniculata* Roth., *Allium subhirsutum* L., *Arbutus unedo* L., *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv., *Cistus monspelliensis* L., *Cornus mas* L., *Crataegus monogyna* Willd., *Fraxinus ornus* L., *Myrtus communis* L., *Phyllirea latifolia* L., *Pistacia lentiscus* L., *Quercus ilex* L., *Quercus pubescens* Willd., *Quercus suber* L., *Rubia peregrina* L., *Rubus ulmifolius* Schott., *Smilax aspera* L., *Spartium junceum* L., *Teucrium fruticans* L., *Ulmus minor* Miller.

Coltivi: flora infestante delle colture cerealicole e foraggere (nei pascoli abbandonati, abbondante copertura di *Inula viscosa* L.)

Alberature sparse: *Quercus pubescens* Willd., *Quercus suber* L.

#### SOTTOSISTEMA COLLINARE SUD

Area campione 4 (550 ha) – Anche qui è predominante l'agricoltura estensiva con colture cerealicole, foraggere, vigneti ed oliveti. La frammentazione culturale è pari a 82 unità.

Questo sottosistema è quello che presenta la maggiore superficie investita da copertura forestale. La porzione boscata (166 ha) è caratterizzata in larga misura dalle medesime specie vegetali delle siepi arborate (10 unità) e arbustive (16 unità), rappresentando queste ultime, in realtà, da un lato porzioni boscate autoctone relittuali e, dall'altro, espansioni odierne del bosco su superfici agricole abbandonate. Specie eminentemente forestale, poco riscontrabile nelle siepi e assai più frequente in bosco, è *Quercus cerris* L. In alcune porzioni a sud del medesimo sottosistema, soprattutto ai bordi di carreggiate, sono presenti le avventizie esotiche *Robinia pseudoacacia* L. e *Ailanthus altissima* (Miller) Swingle. All'interno delle



superfici coltivate presenti, anche se in densità minore di quella dell'area 3, le alberature sparse (175 elementi).

Boschi misti di latifoglie: *Acer campestre* L., *Arbutus unedo* L., *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv., *Cistus monspeliensis* L., *Crataegus monogyna* Willd., *Erica arborea* L., *Fraxinus ornus* L., *Myrtus communis* L., *Phyllirea latifolia* L., *Pistacia lentiscus* L., *Quercus ilex* L., *Quercus pubescens* Willd., *Quercus suber* L., *Quercus cerris* L., *Rhamnus alaternus* L., *Rubia peregrina* L., *Rubus ulmifolius* Schott., *Ruscus aculeatus* L., *Smilax aspera* L., *Spartium junceum* L., *Teucrium fruticans* L., *Ulmus minor* L.

Siepi: medesima florula delle siepi dell'area 3

Coltivi: flora infestante delle colture cerealicole e foraggere. Alberature sparse: *Quercus pubescens* Willd., *Quercus suber* L.

#### CONCLUSIONI

Il paesaggio vegetale dell'area di rispetto, per gli elementi sintetici da noi raccolti sulla vegetazione spontanea, mostra caratteri di transitorietà tra quello riscontrabile entro il parco e quello delle alture interne della maremma grossetana. Infatti da un lato il sistema planiziale mostra, nell'assai ridotto contingente naturale prevalentemente igrofilo, caratteri floristici simili ai popolamenti descritti da ARRIGONI *et al.* (1985) per la vegetazione perifluviale del Parco; dall'altro, nel sistema collinare, coesistono elementi del bosco termofilo di sclerofille caratteristico dei monti dell'Uccellina con elementi maggiormente mesofili descritti sempre da ARRIGONI *et al.* (1990) per i boschi della fascia collinare interna della maremma.

A questi caratteri di transitorietà della vegetazione spontanea, determinata da condizioni micro-climatiche, edafiche, orografiche, ecologiche progressivamente diverse procedendo da Ovest verso Est, si unisce un diverso uso antropico del suolo che esprime un paesaggio agro-forestale eterogeneo e distinguibile nei quattro sottosistemi da noi individuati (Fig.4). In questo contesto la vegetazione spontanea dell'area a preparco è quindi il risultato di una utilizzazione completa e diffusa del suolo ad uso agricolo. Questo ha comportato e comporta il confinamento delle emergenze vegetazionali naturali e/o seminaturali in aree relittuali che, a seconda dei sottosistemi considerati, possono assurgere a minore o maggiore importanza quantitativa (in termini di superficie occupata) e/o qualitativa (in termini di composizione floristica). Basti pensare ad esempio all'elevatissimo valore in estensione lineare e quindi in copertura raggiunto dalle siepi (Fig.3) nell'intero territorio, o come nello scarso contingente igrofilo di pianu-

ra si possano tuttavia riscontrare specie indicatrici ambientali quali *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla o poco comuni come *Arundo pliniana* Turra.

Nel contesto planiziale, in cui prevale un tipo di agricoltura ad alta intensità colturale, i popolamenti vegetali naturali sono così sostanzialmente relegati alle situazioni ripariali, in massima parte appartenenti al fiume Ombrone; nel contesto collinare, viceversa, cambiando il tipo di intensità colturale e prevalendo non solo la coltura estensiva ma sopravvivendo ancora l'allevamento di bestiame allo stato semibrado, le fitocenosi, anche non considerando il settore forestale, riescono a mantenere, anche se in forme marginali, una presenza sul territorio ben più consistente che a valle. In effetti è soprattutto in collina che si viene a realizzare il tipico paesaggio agroforestale maremmano, in cui la componente naturale e quella antropica si integrano in un mirabile equilibrio, anche grazie alla funzione pratica delle siepi come recinzazioni naturali per il pascolo del bestiame e delle alberature per l'ombreggiamento del medesimo. Questa integrazione, d'altra parte, non è da considerarsi solo come aspetto paesaggistico ma anche, e soprattutto, come mantenimento di superfici territoriali naturali che, sottoforma di "corridoi" o "macchie" vegetali, garantiscono un adeguato rifugio alle entità vegetali e animali autoctone e possano quindi costituire una riserva permanente di specie.

#### LETTERATURA CITATA

- AA.VV., 1997 - *Lo studio dell'agricoltura nella zona di rispetto del Parco naturale della Maremma*. Consorzio Pisa Ricerche, Pisa (1997).
- ARRIGONI P.V., NARDI E., RAFFAELLI M., 1985 - *La vegetazione del Parco naturale della Maremma (Toscana)*: 39 pp. Dip.Biologia Vegetale, Univ. Firenze.
- ARRIGONI P.V., MAZZANTI A., RICCIERI C., 1990 - *Contributo alla conoscenza dei boschi della Maremma grossetana*. *Webbia*, 44: 121-150.
- GIANNINI E., LAZZAROTTO A., SIGNORINI R., 1972 - *Lineamenti di geologia della Toscana meridionale*. *Rendic. Soc. Ital. Mineral. Petrol.*, 27: 1-168.
- VITTORINI S., 1971 - *Ricerche sul clima della Toscana in base all'evapotraspirazione potenziale e al bilancio idrico*. *Riv. Geogr. Ital.*, 79: 1-30.

RIASSUNTO - Lo studio riguarda l'analisi del paesaggio agroforestale dell'"area di rispetto" del Parco della Maremma in Toscana, attraverso la caratterizzazione degli aspetti fisionomici e floristici della vegetazione spontanea. Con la fotointerpretazione e l'indagine conoscitiva di campo sono stati individuati quattro sottosistemi di paesaggio con una vegetazione definita dall'integrazione tra le diverse condizioni ecologiche e l'attività agroforestale antropica.

#### AUTORI

Andrea Bertacchi, Tiziana Lombardi, Antonino Onnis, Dipartimento di Agronomia e Gestione dell'Agro-Ecosistema, Università di Pisa, via San Michele degli Scalzi 2, 56124 Pisa

## Pattern spaziale della vegetazione e delle specie rare nel circo glaciale del monte Prado (2054 m, Appennino settentrionale)

C. FERRARI, G. PEZZI e C. LABOUREUR

**ABSTRACT** - *Spatial patterns of plant communities and rare species in the Mt. Prado glacial cirque (2054 m; Northern Apennines)* - An integrated pattern analysis of plant communities and rare species populations in the glacial cirque of Mt. Prado (2054 m, Northern Apennines) was performed. The study area is between the timberline (1750 m) and the mountain summit (2054 m): it contains 22 plant communities (73% of the alpine plant communities known for the northern Apennines) with 198 vascular taxa. 41 taxa are rare for the Northern Apennines and 19 taxa belong to only one plant community. Rarity is mainly due to geographic peripheral distribution. The species and community richness make the Mt Prado glacial cirque an important study area for the ecology of the Northern Apennine alpine vegetation and its diversity at community and species levels. Analysis of vegetation pattern was performed by an original data processing based on a GIS managed fine scale vegetation map (1: 2000). Analysis of rare species distribution within plant communities has shown that the greatest content of rare species can be found on locally very rare plant communities, which are situated mostly in the highest part of the glacial cirque on sites with prevailing NW exposures.

*Key words:* Apennines, biodiversity, GIS, plant ecology, vegetation

### INTRODUZIONE

Lo studio dei pattern spaziali della diversità vegetale a media e grande scala è uno dei più importanti obiettivi della scienza della vegetazione (WHITTAKER, 1967; WESTHOFF *et al.*, 1980). L'uso dei Sistemi Geografici Informativi (GIS) offre nuove prospettive a questi studi, consentendo analisi quantitative di mosaici ambientali (TURNER, 1990) come quelli documentati da carte della vegetazione. L'integrazione tra l'analisi dei pattern spaziali delle popolazioni di specie e delle comunità vegetali può fornire informazioni cruciali per la conservazione e la gestione di sistemi ambientali rari. Abbiamo iniziato uno studio integrato di questi due livelli della diversità vegetale in un sistema ambientale raro dell'Appennino settentrionale, allo scopo di mettere gradualmente a punto una procedura di analisi quantitativa multiscalarare della diversità vegetale.

### LA CARTA DELLA VEGETAZIONE

Il documento di base utilizzato per l'analisi quantitativa del pattern della vegetazione è una carta fitosociologica della vegetazione alpina del circo glaciale del monte Prado (2054 m) alla scala 1:2000, ottenuta revisionando un precedente documento (ROSSI, 1991). Il monte Prado è situato nel Parco Regionale

dell'Alto Appennino Reggiano a 44°14' Nord e a 10°23' Est. Il limite degli alberi è localizzato intorno ai 1750 m di quota. La mappa della vegetazione digitalizzata copre un'area di 463982 m<sup>2</sup>. Rappresenta l'estensione di 20 comunità vegetali (su 22 presenti nell'area), variamente frammentate, e di 7 mosaici vegetazionali. Da questa mappa è stato creato un GIS (Sistema Informativo Geografico). Il software ArcView®3.0a ha consentito di acquisire i dati quantitativi relativi alle comunità vegetali (frammentazione, estensione, perimetro, sviluppo dei contatti). Questi dati e la carta sono pubblicati in FERRARI, PEZZI (1999).

### PATTERN SPAZIALE DELLA VEGETAZIONE

L'analisi dei pattern spaziali delle comunità vegetali è stato eseguito utilizzando il software Paese® (FERRARI *et al.*, 1999). Con l'indice di contagiosità

$$C = 1 + S(Q_{ij}) \log_2(Q_{ij}) / K_{max}$$

è stata misurata la tendenza spaziale delle comunità ad essere più o meno raggruppate.

$Q_{ij}$  è l'estensione relativa dei contatti tra due comunità  $i$  e  $j$ .  $K_{max} = 2m \log m$  è il valore di  $Q = S(Q_{ij})$

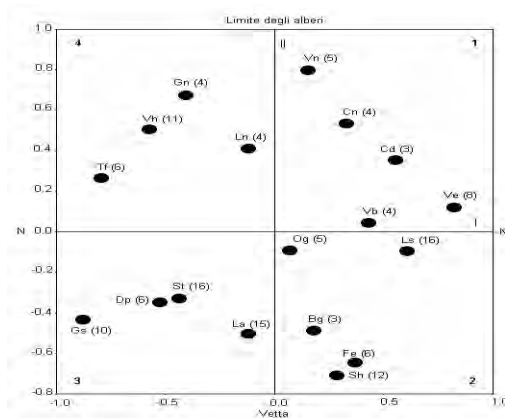


Fig. 1

Pattern spaziali delle comunità vegetali descritti mediante una PCOA. Per ogni comunità è indicato il contenuto in specie rare.

Plant communities spatial patterns described by PCOA. Rare species contents are indicated between brackets.

$(Q_{ij}) \log_2 (Q_{ij})$  nel caso che i contatti delle  $m$  comunità siano tra loro uguali.  $C = 0$  quando  $m = 1$  o tutte le possibili adiacenze si presentino con uguale estensione. Alti valori di  $C$  indicano una vegetazione con un pattern raggruppato delle sue comunità vegetali. Alla matrice delle adiacenze è stata applicata un'analisi delle coordinate principali (PCOA, ORLOCI, 1978), che ha consentito di rappresentare in un sistema cartesiano ortogonale, il pattern spaziale delle comunità cartografate.

Le comunità vegetali hanno un'elevata diversità mas-

TABELLA 1

Lista delle specie rare ordinate secondo valori decrescenti di RI.

List of the rare species ordered according to decreasing RI values.

Taxon	RI		
Hieracium glanduliferum	0.97	Rhododendron ferrugineum	0.77
Soldanella pusilla	0.97	Euphrasia minima	0.73
Senecio incanus	0.97	Euphrasia alpina	0.73
Salix herbacea	0.97	Erigeron uniflorus	0.73
Salix breviserrata	0.97	Lycopodium annatinum	0.70
Pedicularis rostrato-spicata	0.97	Armeria marginata	0.63
Leucantheropsis alpina	0.97	Saxifraga latina	0.60
Lychnis alpina	0.90	Sempervivum montanum	0.57
Luzula lutea	0.90	Huperzia selago	0.57
Gnaphalium supinum	0.90	Gentiana purpurea	0.50
Carex foetida	0.90	Pinguicula vulgaris	0.43
Polygonum viviparum	0.87	Leuchorchis albidula	0.43
Luzula alpino-pilosa	0.87	Vida calcarata ssp cavillieri	0.40
Gentiana nivalis	0.83	Sempervivum arachnoideum	0.40
Vida palustris	0.83	Festuca puccinellii	0.40
Soldanella alpina	0.83	Botrychium lunaria	0.40
Carex ornithopoda	0.83	Saxifraga moschata	0.37
Silene acaulis ssp bryoides	0.80	Festuca riccerii	0.27
Primula apennina	0.80	Astrantia minor	0.27
Carex canescens	0.80	Aster bellidiastrum	0.27
		Aster alpinus	0.23

sima di adiacenze ( $K_{max} = 256.76$ ) poiché vi è un alto numero di comunità vegetali ( $m = 27$ ). All'opposto la diversità dei contatti ( $Q = -10.90$ ) è molto bassa. La contagiosità ( $C = 0.96$ ) è perciò elevata. Le comunità vegetali mostrano una elevata tendenza a disporsi secondo gruppi preferenziali. La disposizione spaziale prevalente delle comunità è rappresentata nella Fig. 1. L'ordinamento descrive patterns dovuti alla combinazione degli effetti dell'esposizione (da N a NW) e della quota.

#### ANALISI DEL CONTENUTO IN SPECIE RARE

Per ciascuna specie presente nell'area esaminata è stato calcolato l'Indice di Rarità (GEHU, GEHU, 1980, modificato)

$$RI = 1 - (n/N)$$

dove  $N$  è il numero dei quadranti della griglia dell'Atlante della Flora protetta dell'Emilia Romagna (FERRARI *et al.*, 1993) che comprendono aree oltre il limite degli alberi e  $n$  è il numero dei quadranti dove la specie è segnalata. Sono state considerate rare le specie con  $RI > 0.20$  (Tab.1).

Il maggior numero di specie rare è localizzato nelle comunità situate principalmente nella parte più alta del circo glaciale, in siti ad esposizione N (FERRARI, PEZZI, 1999).

#### LETTERATURA CITATA

- FERRARI C., BONAFEDE F., ALESSANDRINI A., 1993 - *Rare plants of the Emilia Romagna region (Northern Italy): a data bank and computer mapped atlas for conservation purposes*. Biol. Conserv., 64: 11-18.
- FERRARI C., PEZZI G., 1999 - *Spatial pattern analysis of the Mount Prado alpine vegetation (Northern Apennines, Italy). A landscape approach*. J. Med. Ecol., 1(2), in stampa.
- GEHU J.M., GEHU J., 1980 - *Essai d'objectivation de l'évaluation biologique des milieux naturels. Exemples littoraux*. In: GEHU J.M. (ed), *Seminaire de Phytosociologie Appliquée*: 75-94. Amicale francophone de Phytosociologie, Metz.
- ORLOCI L., 1978 - *Multivariate Analysis in Vegetation Research*. Junk, The Hague.
- ROSSI G., 1991 - *Carta della vegetazione del monte Prado (Parco Regionale dell'Alto Appennino Reggiano, Regione Emili-Romagna). Note illustrative*. Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Pavia. Ser. 7, Vol. 10: 3-24.
- TURNER M.G., 1990 - *Spatial and temporal analysis of landscape patterns*. Landscape Ecol., 4 (1): 21-30.
- WESTHOFF V., MAAREL E. VAN DER, 1980 - *The Braun-Blanquet approach*. In: R.H. WHITTAKER (ed.), *Classification of Plant Communities*: 287-399. Junk, The Hague.
- WHITTAKER R.H., 1967 - *Gradient analysis of vegetation*. Biol. Rev. London, 42: 207-264.

RIASSUNTO - E' stata fatta un'analisi integrata del pattern spaziale delle comunità vegetali e delle specie rare nel circo glaciale del Monte Prado (2054 m, Appennino settentrionale). L'area di studio è localizzata tra il limite degli alberi (1750 m) e la vetta (2054 m). La vegetazione com-

prende 198 specie di piante vascolari distribuite in 22 comunità (il 73% delle comunità alpine note per l'intero Appennino settentrionale). 41 taxa sono rari per l'Appennino settentrionale e 19 taxa figurano in una sola comunità. La rarità è dovuta principalmente a marginalità nell'ambito dell'areale della specie. Il circo glaciale del Monte Prado si caratterizza pertanto come un'area di elevata diversità biologica nell'ambito della vegetazione alpina dell'Appennino settentrionale. L'analisi del pattern spa-

ziale della vegetazione è stato effettuato mediante l'analisi quantitativa di una carta fitosociologica della vegetazione a scala 1: 2000, tramite un apposito GIS. L'analisi della distribuzione delle specie rare nell'ambito delle comunità vegetali ha evidenziato che il maggior contenuto in specie rare si concentra nelle comunità localmente rare, situate prevalentemente nelle parti più elevate del circo, in siti a esposizione NW.

#### AUTORI

*Carlo Ferrari, G. Pezzi, C. Laboureur, Dipartimento di Biologia Evoluzionistica Sperimentale, Università di Bologna, via Irnerio 42, 40126 Bologna*

## Il parco dei Laghi di Suviana e Brasimone (Bologna) alla luce di alcuni ritrovamenti floristici

M. SPERANZA, R. FARISELLI e M. SIROTTI

**ABSTRACT** – *The regional park of Lakes Suviana and Brasimone in the light of certain floristic findings* - The finding is reported of four species protected by the regional legislation of Emilia-Romagna (*Corallorhiza trifida* Chatelain, *Dictamnus albus* L., *Ophrys apifera* Hudson, *Vinca minor* L.) in new stations situated in the regional park of Lakes Suviana and Brasimone (Bologna). These findings give rise to certain considerations about the overall characteristics of the protected area in question, within the system of regional protected areas as a whole.

**Key words:** *Corallorhiza trifida* Chatelain, *Dictamnus albus* L., ecological corridors, *Ophrys apifera* Hudson, protected areas, protected flora, *Vinca minor* L.

### INTRODUZIONE

La legislazione della regione Emilia-Romagna in campo conservazionistico prevede la protezione di 166 specie della flora regionale e di 26 aree (14 parchi e 12 riserve naturali) rappresentative dei diversi ambienti e tipologie vegetazionali presenti nella regione. La protezione della flora da un lato, e la protezione di ambienti dall'altro, rappresentano due diversi strumenti di conservazione che agiscono a due diversi livelli della diversità biologica. Essi sono tuttavia strettamente interconnessi tra loro, perché non è possibile conservare la diversità specifica senza conservare la diversità degli habitat.

Il territorio del Parco dei Laghi di Suviana e Brasimone ospita una flora protetta costituita da 48 *taxa* diversi (ALESSANDRINI, BONAFEDE, 1996), appartenenti prevalentemente al corotipo delle Eurasiatiche (53%), cui seguono, con buon distacco, le Orofite (16%) e le Eurimediterranee (13%). Ancora minore è l'importanza delle Subatlantiche e delle Boreali (entrambe a quota 7%) e delle Mediterraneo-Montane e Stenomediterranee (entrambe al 2%). Utilizzando l'indice di rarità di GEHU, GEHU (1980), 23 (48%) delle 48 specie protette presenti nel territorio del Parco risultano non rare, 20 (42%) rare, 4 (8%) molto rare e 1 sola (2%) estremamente rara.

### LE SPECIE RITROVATE

Nell'ambito di un'accurata e sistematica esplorazione del territorio del Parco dei Laghi, due di noi hanno ritrovato quattro specie protette, sinora non segnala-

te per tale territorio. Si tratta di: *Corallorhiza trifida* Chatelain (Orchidaceae), *Dictamnus albus* L. (Rutaceae), *Ophrys apifera* Hudson (Orchidaceae), *Vinca minor* L. (Apocynaceae). L'indicazione delle stazioni di ritrovamento fa riferimento al reticolo cartografico della cartografia floristica dell'Europa Centrale (EHRENDORFER, HAMAN, 1965).

***Corallorhiza trifida*.** La presenza in un numero relativamente basso (48) di quadranti del territorio regionale e, di conseguenza, l'indice di rarità piuttosto elevato (93.0), sono almeno in parte da imputarsi alla scarsa vistosità della specie (ALESSANDRINI, BONAFEDE, 1996). I dati attualmente disponibili vedono la specie distribuita quasi esclusivamente nella parte emiliana del territorio regionale. La stazione qui segnalata (1832-4) rappresenta la stazione più orientale sinora nota per l'Emilia. Essa è localizzata in sinistra orografica del rio delle Fontanelle, affluente del torrente Brasimone, ai margini di un ceduo di *Fagus sylvatica* a quota 925 m, esposizione NE, inclinazione 15°. La specie è stata ritrovata da M. Sirotti in fioritura il 28 maggio 1998 su segnalazione orale di P. Laghi.

***Dictamnus albus*.** La specie è nota per l'Emilia-Romagna in 46 dei 690 quadranti cartografici in cui risulta diviso il territorio regionale (indice di rarità di 93.3). I quadranti in cui la specie è presente sono localizzati prevalentemente nelle province di Bologna, Modena, Reggio, in misura minore in quel-

le di Parma e Piacenza, e ancora più sporadicamente nella provincia di Rimini; mentre mancano del tutto segnalazioni per le province di Ferrara, Ravenna e Forlì.

Nel parco dei laghi di Suviana e Brasimone la specie è stata ritrovata in fioritura da R. Fariselli nel giugno 1997 sulle Balze del Cigno, a valle del bacino artificiale del Brasimone (1832-4), in stazione occupata da bosco misto termofilo con *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Quercus pubescens*, a quota 830 m, esposizione SE, inclinazione 45°, con substrato roccioso affiorante, costituito da arenarie alternate a marne siltose.

***Ophrys apifera*.** In Emilia-Romagna la specie ha un indice di rarità di 77.7 ed è segnalata per 154 quadranti appartenenti prevalentemente alla fascia collinare-submontana (ALESSANDRINI, BONAFEDE, 1996). Molte delle stazioni oggi note sono state scoperte solo recentemente. Nel territorio del parco dei Laghi è stata ritrovata da M. Sirotti il 5 giugno 1998, nel momento della fioritura. La stazione di ritrovamento è localizzata nei dintorni del lago di Suviana (1832-3): si tratta di un mesobrometo sfalciato, a prevalenza di *Bromus erectus*, *Trisetum flavescens*, *Onobrychis viciifolia*, *Rhinanthus alectorolophus*, situato a quota 520 m, esposizione SW, inclinazione 15°. Tale ritrovamento completa, almeno in parte, una lacuna distributiva per la specie nella provincia di Bologna.

***Vinca minor*.** A livello regionale è relativamente diffusa nella fascia collinare, più rara nella fascia montana. È nota per 102 quadranti del territorio regionale e ha un indice di rarità di 85.2; predilige boschi di latifoglie di stazioni fresche e ombrose. (ALESSANDRINI, BONAFEDE, 1996). Nel territorio del Parco dei Laghi è stata ritrovata in due diverse stazioni (1832-4 per entrambe). Una prima stazione (R. Fariselli, giugno 1997) è situata in sinistra orografica del rio Randonara nei pressi della Madonna del Cigno, a quota 640 m, esposizione NE, pendenza 30°, in bosco misto di latifoglie a prevalenza di *Ostrya carpinifolia*. Una seconda stazione (M. Sirotti, agosto 1998) è situata nei pressi della località Il Molino, in destra orografica del torrente Brasimone, al margine di un ceduo di *Castanea sativa*, a quota 600 m, esposizione NW, pendenza 30°. Le segnalazioni qui riportate riguardano una porzione del territorio regionale in cui la specie sembrerebbe tendere a rarefarsi.

#### CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

I ritrovamenti floristici effettuati sottolineano come la reale consistenza del patrimonio floristico e ambientale regionale non sia ancora nota in tutta la sua completezza e sia pertanto, almeno in parte, sottostimata.

Il rinvenimento di nuove stazioni di specie protette perfeziona da un lato il quadro distributivo regionale delle singole specie, dall'altro migliora l'immagine

del Parco dei Laghi all'interno del sistema delle aree protette regionali. Il numero delle specie protette in esso presenti sale da 48 a 52. In particolare aumenta di 3 unità (*Corallorhiza trifida*, *Dictamnus albus*, *Ophrys apifera*) il numero dei *taxa* considerati rari e di una unità (*Vinca minor*) il numero dei *taxa* non rari. Rispetto alle conoscenze precedenti e con riferimento alla classificazione delle specie in diverse categorie di rarità, diminuisce l'importanza delle specie non rare (dal 48% al 46%) a vantaggio dell'importanza delle specie rare (dal 42% al 44%), mentre rimane invariata la percentuale delle specie molto rare (8%) ed estremamente rare (2%).

Lo spettro corologico della flora protetta del Parco dei Laghi si arricchisce di un elemento Eurimediterraneo (*Ophrys apifera*), di un elemento Boreale (*Corallorhiza trifida*), di due elementi Eurasiatici (*Dictamnus albus* e *Vinca minor*). Il ritrovamento di un elemento Eurimediterraneo (*Ophrys apifera*) e di un elemento Boreale (*Corallorhiza trifida*), che si aggiungono ad analoghi elementi corologici di presenza già nota, amplia la valenza protezionistica di quest'area protetta, essendo indice della diversificazione degli habitat in esso presenti. Accanto a parchi che, in ambito regionale, hanno una tipica connotazione sub-mediterranea o di alta quota, il parco dei Laghi risulta essere un'area con caratteri intermedi rispetto ad entrambe queste situazioni, con un'importante funzione di collegamento all'interno dell'intero sistema delle aree protette. Esso rappresenta un elemento di raccordo nel sistema dei Parchi di crinale, costituito dal grande complesso dei parchi dell'Alta Val Parma, dell'Alto Appennino Reggiano, dell'Alto Appennino Modenese e del Corno alle Scale a occidente, e dal Parco Nazionale delle foreste Casentinesi Monte Falterona e Campigna a oriente. Il parco dei Laghi rappresenta d'altra parte un ulteriore elemento di raccordo con il sistema dei Parchi della porzione interna della regione, in particolare con il parco di Monte Sole e con il Parco dei Gessi Bolognesi, che costituiscono un sistema di aree protette esteso dal crinale appenninico fino alle ultime colline confinanti con la pianura. Questo sistema realizza una copertura protezionistica di notevole efficacia, sia per una certa ridondanza nella tipologia degli habitat e delle specie in esso presenti, sia per la relativa contiguità delle aree coinvolte, che creano un corridoio ecologico di grande estensione spaziale.

#### LETTERATURA CITATA

- ALESSANDRINI A., BONAFEDE F., 1996 - *Atlante della flora protetta della regione Emilia-Romagna*. Regione Emilia-Romagna, Assessorato Territorio, Programmazione e Ambiente, Servizio Paesaggio, Parchi e Patrimonio Naturale. Galeati, Imola.
- GÉHU J.M., GÉHU J., 1980 - *Essai d'objectivation de l'évaluation biologique des milieux naturels*. In: *Séminaire de Phytosociologie appliquée. Indices biocénologiques*: 70-93. Metz.
- EHRENDORFER F., HAMAN U., 1965 - *Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa*. Ber. Deutsch. Bot. Ges., 78: 35-50.

RIASSUNTO - Viene segnalato il ritrovamento di quattro specie protette dalla legislazione regionale dell'Emilia-Romagna (*Corallorhiza trifida* Chatelain, *Dictamnus albus* L., *Ophrys apifera* Hudson, *Vinca minor* L.) in nuove stazioni, situate nel parco regionale dei Laghi di Suviana e

Brasimone (Bologna). I ritrovamenti effettuati sono occasione di alcune riflessioni sulle caratteristiche complessive dell'area protetta studiata, nell'ambito del sistema delle aree protette regionali.

#### AUTORI

*Maria Speranza, Riccardo Fariselli, Dipartimento B.E.S., Università di Bologna, Via Irnerio 42, 40126 Bologna*  
*Maurizio Sirotti, Ecosistema, Viale Cappuccini 2/d, 40026 Imola (Forlì)*

## Gestione forestale nelle aree protette

O. CIANCIO\* e S. NOCENTINI\*

**ABSTRACT** – *Forest management in protected areas* – Forest management within protected areas must respond to criteria of ecological sustainability and conservation of biodiversity. Classic forest management focuses on the continuity and optimisation of wood production. Sustainable forest management must be based on *systemic silviculture*, that is "extensive silviculture", in harmony with nature. *Systemic, extensive and non-linear silviculture* is based on the principle of autopoiesis. The autopoietic forestry system aims at preserving, conserving, enhancing, and promoting biological complexity in a co-evolutive *continuum* which *de facto* excludes the finalism typical of the linear processes that lead to the normalisation of the forest.

*Key words:* biodiversity conservation, systemic management, systemic silviculture, total economic value of the forest

### INTRODUZIONE

La gestione sostenibile delle risorse naturali rappresenta la sfida del terzo millennio. Dopo la Conferenza di Rio (1992) alla nozione di gestione sostenibile si associa quella di biodiversità, spostando l'attenzione da un problema quantitativo a uno qualitativo. I principi di sostenibilità e di diversità non sono indipendenti ma interrelati. La diversità è un segno distintivo della natura e costituisce la base della stabilità ecologica.

Lo scopo di una riserva naturale è di mantenere in perpetuità un insieme altamente complesso di processi ecologici, genetici, comportamentali, evolutivi, fisici e le popolazioni coevolute e compatibili con questi processi (FRANKEL, SOULÉ, 1981).

La necessità di intervenire con qualche forma di gestione per mantenere o ripristinare l'integrità fisica e l'integrità biologica delle aree protette deriva da diversi fattori. Innanzitutto la dimensione di queste aree è spesso insufficiente a garantire il funzionamento indisturbato di tutti i processi ecologici (FRANKEL *et al.*, 1995). Inoltre, le aree protette interessano frequentemente zone dove l'azione antropica ha fortemente modificato gli *habitat*. Infine, l'ambiente mutevole che caratterizza la vita su questo pianeta richiede un continuo monitoraggio dei cambiamenti che influenzano gli obiettivi della conservazione.

La gestione forestale all'interno di tali aree deve rispettare i vincoli e gli indirizzi fissati dalle norme che istituiscono l'area protetta. In ogni caso la gestione forestale deve corrispondere a criteri di sostenibi-

lità ecologica e di conservazione della biodiversità. Ciò deve favorire la funzionalità del sistema, la sua autorganizzazione e la sua capacità adattativa.

Qui si intende dimostrare in primo luogo che la gestione forestale tradizionale non può corrispondere a questi obiettivi e quindi è necessario un cambiamento nei presupposti teorici e pratici della gestione forestale. In secondo luogo, che occorre superare la concezione attuale basata sul *valore d'uso diretto* per considerare il *valore economico totale* del bosco. Infine, che la gestione forestale anche al di fuori delle aree protette deve mutare per corrispondere alle nuove conoscenze scientifiche e alle attuali esigenze della società.

### LA SELVICOLTURA SISTEMICA

Le scienze forestali nascono e si affermano in un periodo in cui la cultura dominante era fondata sulla prevedibilità deterministica. La prassi forestale per lungo tempo è stata caratterizzata da un paradigma lineare: la coltivazione e la gestione del bosco si sono incentrate sul rapporto provvigione-rinnovazione, considerate fonte di reddito e presupposto per la continuità della produzione.

La selvicoltura ha elaborato metodi di coltivazione che consentono la rinnovazione del bosco secondo un modello prefigurato. Così, nell'ambito della gestione della fustaia coetanea, i metodi colturali tendono a ottenere la rinnovazione allo scoperto (taglio raso) oppure sotto copertura (tagli successivi). In quella della fustaia disetanea, si ricerca una struttura

\*Gli autori hanno svolto il lavoro in parti uguali.



aderente alla *norma*.

In entrambi i casi gli ordinamenti si basano sulla teoria del bosco normale. Si tende, cioè, a un bosco - ideale per alcuni, ottimale per altri - a struttura "regolare", caratterizzato dall'assenza di "anormalità" nella densità, nell'incremento, nelle classi cronologiche per i boschi a struttura coetanea e nelle classi di diametro per quelli a struttura disetanea. Un bosco in cui tutte le variabili sono controllate.

Da tutto ciò emerge chiaramente come la selvicoltura e la gestione forestale tradizionali considerino il bosco un semplice insieme di alberi di interesse economico. In realtà il bosco è un *sistema autopoietico, adattativo complesso e composito* che impara ed evolve. È costituito da singoli *agenti adattativi* che funzionano come sistemi complessi, adeguandosi ciascuno al comportamento dell'altro.

La gestione sostenibile del bosco deve pertanto essere basata sulla *selvicoltura sistemica*, cioè su una "selvicoltura estensiva", in armonia con la natura (CIANCIO, NOCENTINI, 1996a,b). Una selvicoltura configurabile con l'attività che l'uomo svolge come componente essenziale del sistema bosco. La *selvicoltura sistemica, non-lineare, estensiva* si basa sul principio dell'autopoiesi. Si opera in favore del bosco, vale a dire secondo un algoritmo culturale con l'intento di preservare, conservare, valorizzare, favorire la complessità biologica del sistema, in un *continuum* coevolutivo che di fatto esclude il *finalismo* tipico dei processi lineari che portano alla *normalizzazione* del bosco (CIANCIO *et al.*, 1994a; 1994b).

#### IL SISTEMA FORESTALE CLASSICO E IL SISTEMA FORESTALE AUTOPOIETICO

La selvicoltura classica e quella sistemica definiscono due diversi sistemi forestali che si indicano: (SF<sub>1</sub>) sistema forestale classico, (SF<sub>2</sub>) sistema forestale autopoietico (Tab. 1). Il sistema forestale classico (SF<sub>1</sub>) è un "sistema lineare", cioè un sistema basato sul principio che la stima previsionale dei risultati in termini di produzione legnosa ha carattere lineare. Questo vuol dire che la resa, entro certi limiti, aumenta proporzionalmente all'energia impiegata. Inoltre, esso segue particolari *standard* di riferimento e, appunto per questo, è povero di alternative.

Il sistema forestale autopoietico (SF<sub>2</sub>), invece, è un "sistema non lineare", ricco di biodiversità e in grado di fornire alternative poiché, non seguendo *standard* di riferimento, varia in brevi spazi, adattandosi alle diverse realtà.

#### IL VALORE DEL BOSCO

Ancora oggi in campo forestale si considera e si gestisce il bosco come un sistema collegato solo al mercato e, appunto per questo, isolato dagli altri sistemi. La determinazione del valore del bosco infatti è basata sul *valore d'uso diretto*. I metodi di gestione del bosco sono valutati in relazione alla redditività *finanziaria* e non al valore *economico*. E ciò spiega perché quello che da un punto di vista privato è remunerativo, può non esserlo da un punto di vista sociale.

Solo recentemente si stanno mettendo a punto criteri di valutazione del *valore d'uso indiretto* del bosco. Ogni analisi economica, osserva PEARCE (1991), deve prima di tutto prendere in considerazione il *valore economico totale* - di mercato e non - costituito oltre che dal valore d'uso diretto e indiretto, anche dal *valore d'opzione* e dal *valore d'esistenza*, dei quali ormai si è acquisita piena consapevolezza. Il problema è dunque molto complesso, più di quanto non si pensi nella normale attività forestale.

Il *valore d'opzione* assume grande rilevanza poiché consente di effettuare scelte d'uso in grado di garantire per il futuro la disponibilità dei servizi prima indicati, quando si consideri che il degrado ambientale è in rapido aumento. Il *valore d'esistenza* non ha alcuna connessione con i valori d'uso, si riferisce al "valore intrinseco" del bosco, cioè al desiderio di gran parte della popolazione che il bosco esista. Rientrano in questa categoria la diversità biologica, gli aspetti storico-culturali connessi alle tradizioni locali, ecc.

Il bosco è una entità biologica che ha "valore in sé". Ciò comporta sia una valutazione del valore economico totale, sia una gestione basata su metodi mirati a valorizzare al massimo livello la sua funzionalità. In altre parole, bisogna attuare la gestione forestale sostenibile a cui è correlata la conservazione della biodiversità. D'altra parte, la tutela della biodiversità costituisce un fattore essenziale della difesa della libertà di scelta delle generazioni future, perché, come si può facilmente intuire, le perdite di biodiversità causano una riduzione delle possibili opzioni che caratterizzano l'uso del bosco.

#### LE AREE PROTETTE: UN LABORATORIO DI GESTIONE

L'istituzione di un'area protetta è una opportunità da sfruttare per favorire la diffusione di una nuova cultura forestale più rispettosa dell'ambiente. Le aree protette dovrebbero essere un laboratorio per l'individuazione di forme di gestione sostenibile da applicare al di fuori di esse. Per attutire le reazioni contrarie delle popolazioni locali è necessario favorire la discussione e la ricerca del consenso attraverso un'opera di divulgazione e di informazione.

Un punto cruciale della questione è legato al conflitto tra ecologia ed economia. È ormai maturata la consapevolezza che i problemi si risolvono solo a una condizione: che all'ecologia e all'economia si associ anche l'etica (CIANCIO, NOCENTINI, 1996c). Come afferma MARCUSE (1966), "una scienza separata dall'etica è una scienza vuota di arte ed estetica". I forestali hanno preferito guardare alla scienza per la soluzione dei problemi, ma l'attuale dibattito sta dimostrando l'inadeguatezza dell'approccio tecnocratico. Finché le parole come "sostenibilità" e "biodiversità" non saranno associate ai "valori" esse non potranno dare risposte concrete a domande reali (GREGG, 1992).

Oltre a quella ecologica, tecnologica, economica e sociale, esiste anche una "*sostenibilità culturale*" che non si può ignorare e della quale non si può fare a meno. L'integrità ecologica locale dipende da un

TABELLA 1

*Confronto per grandi linee tra il Sistema Forestale Classico (SF<sub>1</sub>) e il Sistema Forestale Autopoietico (SF<sub>2</sub>). SF<sub>2</sub> è preferibile a SF<sub>1</sub> poiché il sistema è sostenibile e bilanciato sul piano ecologico. PR<sub>1</sub> è maggiore di PR<sub>2</sub>, ma il controllo scientifico quasi sempre non prende in considerazione l'intera gamma degli input e degli output: non fa una vera valutazione ecologica e quindi il confronto fra PR<sub>2</sub> e PR<sub>1</sub> è falsato.*

*Broad comparison of the Classic Forestry System (SF<sub>1</sub>) and the Autopoietic Forestry System (SF<sub>2</sub>). (SF<sub>2</sub>) is preferable to (SF<sub>1</sub>) because the system is ecologically balanced and sustainable. PR<sub>1</sub> is greater than PR<sub>2</sub>, but the scientific control rarely takes the entire range of inputs and outputs into consideration: it does not make a true ecological evaluation and therefore the comparison between PR<sub>2</sub> and PR<sub>1</sub> is distorted.*

SISTEMA FORESTALE CLASSICO (SF <sub>1</sub> )	SISTEMA FORESTALE AUTOPOIETICO (SF <sub>2</sub> )
Sistema lineare, povero di alternative	Sistema non lineare, ricco di alternative
Uniformità e omogeneità del sistema	Disformità e disomogeneità del sistema
Riduzione della diversità e perdita di informazione genetica	La diversità è fonte di informazione genetica, ha valore culturale e valore d'uso
GESTIONE	GESTIONE
L'uniformità culturale richiede la centralizzazione del controllo in funzione del profitto e del mercato	La diversità culturale richiede il decentramento del controllo e valorizza i "saperi" locali
Bosco rigidamente strutturato in classi cronologiche o in classi diametriche	Bosco astrutturato, capace di autorganizzarsi
Uniformità dei prodotti: legno principalmente (PR <sub>1</sub> )	Prodotti diversificati: tra gli altri anche il legno (PR <sub>2</sub> )
VALUTAZIONE ECOLOGICA	VALUTAZIONE ECOLOGICA
Sistema stabile e sostenibile, con l'immissione di energia, lavoro e capitali. Produttività, resa e valore economico sono indipendenti dall'ecosistema.	Sistema stabile, sostenibile e rinnovabile autonomamente. Produttività, resa e valore economico sono dipendenti dall'ecosistema.
OBIETTIVO PRIMARIO	OBIETTIVO PRIMARIO
Massimizzazione del profitto con l'uso commerciale del bosco	Aumento della complessità e conservazione della biodiversità

bastione difensivo formato da scienza, valori e buon senso. La biologia può identificare gli ecosistemi e le comunità al loro interno, ma la cultura determina come questi vengono trattati (GRUMBINE, 1994).

Il bosco non è un bene totalmente disponibile e non può essere gestito secondo i principi dell'economia di mercato (CIANCIO, NOCENTINI, 1996a). Come afferma GEORGESCU-ROEGEN (1976), "il meccanismo di mercato *da solo* porta a un maggior consumo delle risorse da parte delle prime generazioni, cioè a un consumo più rapido di quanto dovrebbe". Il mercato è impotente a prevenire l'erosione prima e l'esaurimento poi delle risorse da parte delle prime generazioni.

Il legno è un prodotto importante e significativo, ma non rappresenta l'unico fine della gestione. Come affermano PERRY, AMARANTHUS (1997), "La prote-

zione della biodiversità è la migliore assicurazione che i forestali e la società possono sottoscrivere per proteggere l'integrità a lungo termine delle foreste". Alcuni potrebbero obiettare che una gestione che si fonda sulla selvicoltura sistemica non è sostenibile dal punto di vista finanziario. Questo è, appunto, l'argomento che più spesso viene sollevato. La logica del profitto emerge con forza. A prima vista, l'argomento parrebbe forte. Ma così non è. I vincoli, cui da sempre è sottoposto il bosco, dimostrano che esso è considerato un bene di interesse pubblico.

D'altra parte, molti ritengono che la selvicoltura sia un'attività in grado di fornire alti redditi. Ma le cose non stanno così; come è stato sottolineato più volte, "la selvicoltura è un'attività ad alti costi e bassi redditi" (CIANCIO, 1998). Una realtà chiarita non soltanto dai numeri ma dal contesto complessivo del setto-

re forestale. Forse, come sosteneva LEOPOLD (1949), sarebbe più opportuno dedicare la migliore *metà* dei nostri terreni forestali a una selvicoltura intensiva, e lasciare l'altra *metà* per altri usi. In altre parole, lasciare quelle zone alla fauna e al paesaggio.

Se al bosco si pongono ulteriori vincoli al suo uso, è ovvio che si debbano rimuovere gli ostacoli di natura finanziaria. Le soluzioni al problema non mancano. Non è una questione di selvicoltura, ma di politica forestale. E il vincolo offre la possibilità di elaborare una politica forestale al cui centro sta il bosco: il bosco sistema e non insieme di alberi; il bosco entità di valore e non entità strumentale; il bosco soggetto di diritti e non oggetto.

#### LETTERATURA CITATA

- CIANCIO O., 1998 - *La gestione sostenibile dei boschi dell'Appennino*. In: *Selvicoltura dell'Appennino Centrale*. Atti della giornata preparatoria al secondo congresso nazionale di selvicoltura "Per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani": 59-84. Firenze, 20 febbraio 1998. Firenze, Edizioni Regione Toscana.
- CIANCIO O., IOVINO F., NOCENTINI S., 1994a - *The theory of the normal forest. La teoria del bosco normale*. *L'Italia Forestale e Montana*, 49 (5): 446-462.
- , 1994b - *Still more on the theory of the normal forest: why we insist on saying no to it. (Ancora sulla teoria del bosco normale: perché si insiste nel dire no)*. *Italia Forestale e Montana*, 50 (2): 118-134.
- CIANCIO O., NOCENTINI S. - 1996a - *Il bosco e l'uomo: l'evoluzione del pensiero forestale dall'umanesimo moderno alla cultura della complessità. La selvicoltura sistemica e la gestione su basi naturali*. In: O. CIANCIO (a cura di), *Il bosco e l'uomo*: 21-115. Firenze, Accademia Italiana di Scienze Forestali.
- , 1996b - *La selvicoltura sistemica: conseguenze scientifiche e tecniche*. *Italia Forestale e Montana*, 51 (2): 112-

130.

- , 1996c - *La gestione forestale tra ecologia, economia ed etica*. In: O. CIANCIO (a cura di), *Il bosco e l'uomo*. Accademia Italiana di Scienze Forestali.
- FRANKEL O. H., BROWN A. H. D., BURDON J. J., 1995 - *The conservation of plant biodiversity*, 299 pp. Cambridge University Press, Cambridge.
- FRANKEL O. H., SOULÉ M. E., 1981 - *Conservation and evolution*. Cambridge University Press, Cambridge Ma.
- GEORGESCU-ROEGEN N., 1976 - *Energy and Economic Myths*. Pergamon Press, New York e Oxford.
- GREGG N.T., 1992 - *Sustainability and politics: the cultural connection*. *J. Forestry*, 90 (7): 17-21.
- GRUMBINE R. E. (ed.), 1994 - *Environmental policy and biodiversity*, 415 pp. Island Press. Washington D.C.
- LEOPOLD A., 1949 - *A Sand County almanac and sketches here and there*. New York. Oxford University Press.
- MARCUSE H., 1966 - *One dimensional man*. Beacon Press, Boston.
- PEARCE D.W., 1991 - *Blueprint 2: Greening the World Economy*. London. Earthscan Publications Ltd.
- PERRY D. A., AMARANTHUS M. P., 1997 - *Disturbance, recovery and stability*. In: K. A. KHOM, J. F. FRANKLIN, *Creating a forestry for the 21<sup>st</sup> century*: 31-56. Island Press, Washington D.C.

RIASSUNTO - La gestione forestale all'interno di aree protette deve corrispondere a criteri di sostenibilità ecologica e conservazione della biodiversità. La gestione forestale classica è basata sulla continuità della produzione legnosa. La gestione forestale sostenibile si deve basare sulla selvicoltura sistemica, cioè su una selvicoltura estensiva, non lineare, in armonia con la natura, fondata sul principio dell'autopoiesi. Il sistema forestale autopoietico mira a preservare, conservare, valorizzare e favorire la complessità biologica in un continuum coevolutivo che di fatto esclude il finalismo tipico dei processi lineari che portano alla normalizzazione della foresta.

#### AUTORI

Orazio Ciancio, Susanna Nocentini, Istituto di Assesamento e Tecnologia forestale, Università di Firenze, via S. Bonaventura 11-13, 50145 Firenze

## Dal piano per il Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi un contributo per la conservazione della biodiversità e la corretta fruizione di un'area protetta

C. LASEN, M. CASSOL e F. VIOLA

**ABSTRACT** - *A contribution to the preservation of biodiversity and for a compatible use of "natural areas" from the planning process for the Dolomiti Bellunesi National park* - This paper shows the important role of planning in guiding the public use of a natural area, preserving its environmental values. The case study is the Dolomiti Bellunesi National Park. The paper describes previous studies of the site that made it possible to, quickly produce thematic maps and contributed to shorten the planning process. Methods, goals and contents of the plan are described, with particular reference to geobotanical values. The research program that will support the ongoing planning process is also briefly mentioned. A preliminary analysis of the possible evolution in the vegetational landscape is given, based on last 25 years phytosociological studies. The given list of indicator species could be in the future verified and used in management applications.

*Key words:* biodiversity, conservation, Dolomites, parks, planning, vegetational dynamics

### INTRODUZIONE

Gli anni '90 sono stati caratterizzati dall'istituzione di un gran numero di aree protette. Tra queste, dal 1993, 14 sono parchi nazionali. La "politica" sulla tutela naturalistica è imperniata sulla legge 394 del 6 dicembre 1991, parzialmente integrata con la 426 del 9.12.1998. Il ruolo dei parchi è definito dall'articolo 1 della 394/91 che, in estrema sintesi, prevede quale obiettivo prioritario la conservazione delle risorse naturalistiche, ma anche quella del patrimonio storico-antropico, mirando a renderle compatibili con usi del territorio capaci di produrre sviluppo economico e sociale, ovvero nuova imprenditoria. La legge attribuisce fondamentale importanza, per rendere sinergiche e portatrici di equilibrio queste due concezioni (che possono sì convivere, ma che restano sostanzialmente antitetiche), alla pianificazione ecologica del territorio. All'esperienza finora compiuta essa si sta dimostrando processo unificante, che media le interpretazioni troppo restrittive o, all'opposto, troppo permissive, sul ruolo delle aree protette. Il Piano che ne deriva si sta anche rivelando l'unico strumento in grado di superare le vecchie norme vincolistiche, pesanti soprattutto in area montana, per le quali risultavano di fatto impossibili anche interventi di base, essenziali per rendere attivo lo stesso Parco.

Nel caso specifico del Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi, riconosciuta l'impossibilità di redigere, nei

tempi brevi previsti dalla legge, un piano capace di affrontare allo stesso livello di approfondimento tutti i nodi del sistema, ma evidenziata altresì la necessità di avviare prontamente la gestione ordinaria del Parco attraverso il suo strumento essenziale di programmazione territoriale, sono state operate scelte mirate a favorire l'emergenza delle indicazioni gestionali più significative, rimandando a progetti speciali lo sviluppo di temi che, da soli, avrebbero condizionato l'intera articolazione del piano.

Per tale motivo si è limitato al minimo lo sviluppo del tradizionale momento conoscitivo del territorio, contando anzitutto sulle buone conoscenze pregresse, ben definite almeno in alcuni dei settori più significativi ai fini dell'impostazione delle strategie di tutela e di accorto uso delle risorse, quali quelli legate agli assetti geologici, botanici e, almeno in parte, per gli aspetti applicativi, forestali. L'apprezzabile e cospicua mole di studi già avviati nel Parco, metà del quale include riserve naturali biogenetiche, ha fornito valido supporto all'elaborazione del piano. Del resto il parco ha subito varato un programma di studi, in parte finalizzati alla redazione del piano.

### SINTESI SULLO STATO DELLE CONOSCENZE

A rendere singolarmente rapidi i tempi del piano di parco hanno giovato le precedenti conoscenze a livello naturalistico e storico-antropico (LASEN,

ANDRICH, 1992). Per una sintesi bibliografica circa la componente storico-botanica, si rinvia a LASEN (1985), per il Feltrino e ad ARGENTI (1993) per il Bellunese; per i soli aspetti fitosociologici un sommario esauriente è stato presentato al seminario di Pavia (23 gennaio 1998, LASEN, in stampa).

Le Vette di Feltre erano meta di illustri studiosi botanici fin dal 1700 e rappresentano il *locus classicus* di tre buone specie (*Thlaspi minimum* Ardoino, *Minuartia graminifolia* (Ardoino) Jav. e *Rhizobotrya alpina* Tausch).

Trascurando inevitabili lacune in alcuni settori della fauna invertebrata, l'unica vera carenza è nella cartografia tematica di elevato dettaglio. Essa è stata in buona parte colmata attraverso un approccio di valutazione globale e integrata, cioè di sintesi, delle valenze naturalistiche.

#### STRUTTURA E LINEE PORTANTI DEL PIANO PER IL PARCO

Un parco nasce per dare tutela ad una singolare concentrazione di emergenze naturalistiche; le azioni di tutela vengono individuate, programmate e coordinate attraverso due strumenti, il *piano di parco* e il *regolamento*, così come previsto dalla legge 394/91. Al pianificatore è posto il problema di stabilire quali emergenze e quali risorse tutelare, definendo le forme e l'intensità della tutela a partire dall'assoluta conservazione passiva fino alla vasta gamma di scelte offerte dalla conservazione attiva. La questione è dunque stabilire, nell'ordine, cosa conservare, perché, con quali criteri e con quali strumenti.

Per redigere il piano del Parco Dolomiti Bellunesi, si è recuperato il metodo sviluppato per il Progetto Biotopi del Trentino (VIOLA, 1995; VIOLA *et al.*, 1997) e poi gradualmente perfezionato in differenti contesti territoriali e ambientali (tra i quali i Parchi naturali di Paneveggio - Pale di San Martino e delle Dolomiti d'Ampezzo). L'impianto concettuale deriva dalle esperienze, ormai più che decennali, maturate in sede di "Valutazione di impatto ambientale", con attenzione anche alle applicazioni della "Teoria della vulnerabilità".

In particolare si è deciso di provvedere alla zonizzazione del Parco percorrendo alcune tappe: la valutazione del valore posseduto dalle emergenze naturalistiche e dalle risorse di cui è ricco il territorio protetto, la stima della loro vulnerabilità, l'individuazione dei possibili "generatori di rischio", e la scelta delle contromisure tecniche e normative con cui dare garanzia del mantenimento, nel tempo, degli assetti più meritevoli di tutela.

Ecco, in estrema sintesi, il percorso compiuto.

- L'adozione di comuni regole di riporto cartografico degli assetti ritenuti meritevoli d'analisi.

- Produzione di dieci "carte dello stato di fatto".

- Attribuzione di un "valore" agli oggetti rilevati, definendo prima i criteri di stima e provvedendo poi alla classificazione secondo uno standard di riferimento convenuto tra tutti i membri dello *staff*.

- Attribuzione di un valore naturalistico locale integrato, sommando punto per punto del territorio del

parco i valori attribuiti alle singole emergenze.

- Attribuzione di un valore integrato ai diversi sistemi ecologici (corrispondenti, sostanzialmente, alle unità di paesaggio) che rappresentano la base più efficace per la *zonizzazione strutturale* del parco.

- Produzione di otto *carte di sintesi interpretativa*, sei delle quali riferite ai valori attribuiti alle emergenze e ai sistemi ecologici e le altre due riferite alla sensibilità e alla presenza di fattori di rischio.

- Stima del *rischio* attraverso la probabilità che si verifichino cambiamenti capaci di generare un danno (esempi di sorgenti di rischi sono: gli insediamenti, le aree di fruizione turistico-ricreativa, molte pratiche sportive, la viabilità e i sentieri impiegati per il turismo e l'escursionismo, ecc.). Più sorgenti di rischio possono coagire nella medesima area, oppure possono sortire effetti percepibili in aree più vaste rispetto quelle su cui agisce ciascuna d'esse. Il piano tiene conto di ciò per stabilire le contromisure idonee a ridurre la vulnerabilità delle risorse.

- Produzione di quattro *carte di progetto*. La prima riporta il giudizio dello *staff* di piano in merito alla *vulnerabilità* dei sistemi e delle loro componenti. Le altre tre si riferiscono alle scelte strategiche del Piano, che si traducono nella *zonizzazione funzionale*. In esso sono quindi individuate le aree omogenee e le riserve del parco, così come previsto dalla legge, al cui interno sono incentivati, consentiti, o condizionati gli usi del suolo e le attività di cui trattano le *Norme di attuazione*, coi relativi allegati, e il *Regolamento* del Parco.

Il Piano si articola in tre serie di documenti ufficiali. - La Relazione, che illustra il metodo adottato, i risultati ottenuti, i lineamenti delle scelte operate e la natura delle azioni promosse dal piano; alla relazione sono allegati 22 documenti grafici (Tavole) qui elencati.

*Analisi dello stato di fatto*. Comprende: 1, emergenze floristiche e vegetazionali; 2, emergenze faunistiche; 3, assetto e emergenze geomorfologiche; 4, segni storici della presenza umana sul territorio; 5, proprietà fondiaria; 6, utilizzazioni idriche; 7, strade e sentieri; 8, aree di interesse naturalistico e biotopi esterni al Parco; 9, alpeggi in uso; 10, usi attuali del suolo.

*Cartografia di sintesi*. Comprende: 11, valori floristici e vegetazionali; 12, valori faunistici; 13, valori dei beni storici, culturali e ambientali; 14, valori scenografici e monumenti naturali; 15, valori geologici, paleontologici e geomorfologici; 16, sintesi dei valori naturalistici; 17, sensibilità dei sistemi ecologici e delle loro componenti; 18, generatori di rischio antropico. *Cartografia di progetto*. Comprende: 19, vulnerabilità attuale; 20, zonizzazione funzionale; 21, sistema di percorrenza e di appoggio logistico; 22, sistema delle strutture di informazione e dei percorsi guidati.

- Le Norme di attuazione, che individuano, per ogni area omogenea prevista dalla legge, per ogni componente territoriale e per le attività che si conducono nel parco, le direttive, le prescrizioni e le discipline principali.

- Allegati, così come di seguito riportato.

A1. Appendice alle norme di attuazione: norme per la conservazione degli elementi costruttivi e architettonici dei manufatti e per il loro recupero funzionale e strutturale. A2. Appendice alle norme di attuazione: schede normative progettuali per le zone D. B. Elenco e destinazioni d'uso dei principali fabbricati presenti nel parco e funzionali alla sua attività. C. Elenco delle strade, delle piste e dei sentieri, delle loro caratteristiche, delle funzioni ammesse e degli interventi su di essi eseguibili. D. Schede dei rifugi forestali per la sorveglianza. E. Criteri per l'attribuzione dei valori naturalistici. F. Opere di captazione idrica. G. Le ricerche del Parco.

#### LE LINEE DI RICERCA ATTIVATE DAL PARCO

Il Parco ha subito attivato un programma di studi e ricerche specificamente mirato a raccogliere e ordinare dati anche in funzione del piano e delle sue revisioni.

Nel 1998 è stato avviato un programma di pubblicazioni che comprende una guida (a cura di SOPPELSA), un quaderno scientifico dedicato alla fauna vertebrata (a cura di APOLLONIO, RAMANZIN) e i primi due volumi della collana "itinerari" dedicati ad aspetti geologici e geomorfologici (CASANOVA; GIORDANO, TOFFOLET). È auspicabile che nel tempo si possa sviluppare ulteriormente questo essenziale progetto. Restano ancora alcuni settori scoperti (oltre alla maggior parte delle classi di invertebrati anche le alghe) o, quanto meno, assai lacunosi (briofite). Il parco va infatti considerato un laboratorio nel quale studiare e sperimentare nuovi modelli di gestione del territorio, da estendere anche fuori dell'area protetta. La conoscenza della realtà biologica e delle relazioni con i fattori ambientali e antropici resta una premessa essenziale per affrontare con cognizione qualsiasi successivo intervento.

Alla fine del 1998 erano state attivate ricerche e studi nei seguenti settori:

a) *Fauna vertebrata*: Metodologie per monitoraggio di ungulati (cervo, capriolo, muflone, camoscio) e relative interazioni; analisi della situazione dei galliformi (gallo forcello, gallo cedrone, francolino di monte e coturnice), della linca; distribuzione di anfibi, rettili e micromammiferi; check-list di uccelli e mammiferi.

b) *Fauna ittica*: Indagine sui popolamenti ittici (relazione di base sullo stato delle conoscenze) e monitoraggio.

c) *Fauna invertebrata*: Coleotteri e invertebrati (relazione sullo stato delle conoscenze e indagine sui geoadefagi nella zona di Forcella La Varetta); studio e censimento dei lepidotteri diurni; distribuzione ed ecologia delle zecche (*Ixodes ricinus*), per motivi sanitari.

d) *Flora, vegetazione, funghi*: Archiviazione dati floristici e vegetazionali; ricerche lichenologiche; indagini preliminari sulle briofite; ecofisiologia e dinamismo della vegetazione al limite superiore del bosco; cartografia vegetazionale; censimento e mappatura dei macromiceti con osservazioni sulla radioattività nei funghi.

*Suolo*: Geomorfologia in Valle del Mis su scala 1:10.000; assetti pedologici in relazione ai tipi forestali.

f) *Acque*: Censimento delle sorgenti; indagini sui macroinvertebrati delle sorgenti; rilievi fisico-chimici sulla qualità e potabilità delle acque.

g) *Settore agrozootecnico*: Analisi della realtà agrozootecnica estesa ai 15 comuni del Parco e delle altre produzioni agricole con particolare riferimento a prodotti tipici; indagini sulla situazione relativa al pascolamento bovino e ovino.

h) *Altri settori*: Analisi del traffico nella Valle del Mis e in Valle di Canzoi; indagini preliminari sui flussi turistici; studio generale sulle presenze turistiche nei comuni del Parco; ricerche paleontologiche sul Riparo Tomàs in Valle di Lamén.

#### NODI E PROBLEMI ATTUALI ALLA LUCE DI PROSPETTIVE GESTIONALI

I temi dello sviluppo sostenibile e della conservazione della biodiversità sono da tempo all'attenzione dei massimi livelli internazionali. Rio de Janeiro, Kyoto, Cork, Helsinki, Buenos Aires rappresentano tappe decisive di un cammino avviato, ma ancora denso di incognite. Per le implicazioni dirette sulla redazione dei piani di settore del Parco, merita anche citare anche il "2° Congresso Nazionale di Selvicoltura" (Venezia, 1998), durante il quale s'è tentata una valutazione dei risultati conseguiti in quarant'anni di gestione "naturalistica" delle foreste italiane.

Il Piano per il Parco affronta senza rinvii, pur demandando agli approfondimenti dei progetti speciali le soluzioni tecniche più idonee, tutti i temi più complessi, dettando le linee guida. Tra gli aspetti più problematici, attorno ai quali si confrontano filosofie e approcci assai differenziati anche a livello degli esperti più qualificati, si ricordano:

A) Equilibrio tra tutela passiva e interventi rivolti a favorire la fruizione. B) Il nodo dello sviluppo ecosostenibile. C) Infrastrutture e frequentazione turistica, con i casi della Valle del Mis e della Val di Canzoi. D) Il recupero del patrimonio edilizio. E) I confini del parco (oggetto di contestazioni) e le aree contigue. F) Lo spopolamento delle zone montane e l'abbandono delle attività tradizionali. G) Lo sfalcio obbligatorio. H) La valorizzazione dei cedui marginali e l'utilizzo dei demani forestali pubblici. I) La gestione degli ungulati e le attese del mondo venatorio. L) L'informazione e il ritorno dei grandi carnivori.

#### UN CONTRIBUTO ORIGINALE. CENNI SULL'EVO-LUZIONE DEL PAESAGGIO

Pur in difetto di sistemi di monitoraggio permanente, sono stati raccolti, in 25 anni di attività sul territorio, numerosi indizi che rivelano una rapida e sorprendente evoluzione. L'espansione del bosco sulle zone soggette a sfalcio e pascolo è solo uno degli aspetti più macroscopici, ma nel Vallon di Mont Alt, negli impervi Monti del Sole, ad esempio, in corrispondenza di una estesa fascia di mughete microterme (DEL FAVERO, LASÉN, 1993), l'ottimale densità di camosci riesce a contenere la naturale tendenza del-

l'arbusteto verso la copertura totale. Ci si limita infine a indicare preliminarmente una lista di specie che si comportano da entità fisionomizzanti (almeno nel territorio del Parco) e che appaiono in sensibile progresso:

*Erica carnea* (espluvio), *Molinia arundinacea* (impluvio), *Calamagrostis varia*, *Sesleria albicans*, *Adenostyles glabra* (apporti detritici), *Genista radiata*, *Deschampsia caespitosa*, *Aconitum lamarckii*, *Fraxinus excelsior*, *Salix appendiculata*, *Ranunculus acris*, *Dactylis glomerata*, *Erigeron annuus*, *Taraxacum officinale*, *Avenella flexuosa*, *Betonica jacquinii*.

#### CONCLUSIONI

- Le aree protette devono svolgere la funzione di laboratorio sperimentale per controllare l'evoluzione dei parametri naturali. Per tale ragione un parco, soprattutto se nazionale, deve attivare e sostenere programmi di ricerca altrimenti di difficile attuazione.

- La pianificazione, anche se improntata alla necessaria elasticità, si dimostra strumento capace di regolamentare le attività foriere di possibili profonde alterazioni del tessuto naturalistico del parco.

- La zonizzazione si dimostra strumento versatile e fondamentale per conseguire obiettivi di sviluppo ecosostenibile; essa può venire solo da una precisa conoscenza del territorio.

- L'esempio del Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi può essere estrapolato a gran parte delle realtà alpine e anche ad alcuni territori montani dell'Appennino centro-settentrionale.

- La conservazione della biodiversità richiede conoscenze molto avanzate dello stato di fatto e l'approntamento di specifici sistemi di monitoraggio. L'individuazione di indicatori biologici validi nelle diverse situazioni ambientali è ancora in fase preliminare. La disponibilità di rilievi fitosociologici è in ciò essenziale.

- La tutela della biodiversità richiede anche interventi di gestione attiva, e non solo tutela passiva, di ecosistemi di elevata naturalità.

- I cambiamenti intervenuti a livello locale nell'ultimo quarto di secolo si prestano già ad alcuni approfondimenti di carattere generale, come dimostra la progressiva diffusione di alcune specie e la relativa rarefazione di altre.

#### LETTERATURA CITATA

AA.VV. (a cura di RAMANZIN M., APOLLONIO M.), 1998 - *La fauna - I. Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi*.

#### AUTORI

Cesare Lasen, Fraz. Arson 114, 32030 Villabruna (Belluno)

Michele Cassol, Via G. Buzzatti 39, 32036 Sedico (Belluno)

Franco Viola, Dipartimento Te.S.A.F., Università di Padova, clo Agripolis, Via Romea 16, 35020 Legnaro (Padova)

Studi e Ricerche. Ente Parco, Cierre Ed.

ARGENTI C., 1993 - *La botanica a Belluno*. Ist. Bell. Ric. Soc. Cult. Quaderno n. 30. 104 pp.

CASANOVA PA., 1998 - *I cadini del Brentón. Marmitte di evorsione in Valle del Mis*. Con guida didattica. Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi. Collana Itinerari, n. 1. Cierre Ed.

DEL FAVERO R., LASEN C., 1993 - *La vegetazione forestale del Veneto*. 2°, 314 pp. Ed. Libreria Progetto, Padova.

GIORDANO D., TOFFOLET L., 1998 - *I Circhi delle Vette. Itinerario geologico-geomorfologico attraverso le Buse delle Vette*. Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi. Collana Itinerari, n. 2. Cierre Ed.

LASEN C., 1985 - *Studi botanici nel Feltrino: una tradizione plurisecolare*. In: S. CLAUT (a cura di), *Studi e ricerche in memoria di Laura Bentivoglio*: 129-154. Famiglia Feltrina. Feltre.

—, 1999 - *Ruolo delle conoscenze fitosociologiche nella pianificazione e gestione del Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi e di altre aree protette del Veneto*. In stampa.

LASEN C., ANDRICH O., 1992 - *Il parco delle Dolomiti Bellunesi*. Atti Convegno "Gli insediamenti umani come controllo della vulnerabilità della montagna": 135-155. Belluno 8 giugno 1991. Fondazione Angelini.

SOPPELSA T., 1998 - *Guida al Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi*. Morganti Ed.

VIOLA F., 1995 - *Progetto Biotopi: una strategia di sviluppo compatibile*. Ed. Provincia Autonoma Trento.

VIOLA F., SEMENZATO P., CATTANEO D., FERRARI C., 1997 - *An ecological approach to the planning of protected areas*. 33rd IFLA Word Congress (International Federation of Landscape Architects): 705-714. Firenze, 1996.

RIASSUNTO – Il lavoro evidenzia il ruolo fondamentale svolto dalla pianificazione per orientare la fruizione di un'area protetta (il Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi) nel rispetto dei valori naturalistici. Ha contribuito alla rapida redazione del piano l'apporto degli studi precedenti che hanno consentito, per alcuni settori, di produrre direttamente carte interpretative dei valori e della vulnerabilità. Vengono illustrati finalità, metodi e contenuti del piano, con particolare riferimento ai valori di carattere geobotanico. A supporto alla pianificazione, che è strumento dinamico (processo), viene sviluppato un programma di studi e ricerche. Osservazioni sull'evoluzione del paesaggio vegetale negli ultimi 25 anni conducono a proporre una prima lista di specie in evidente espansione. E' sicuramente questo settore, del monitoraggio e della sperimentazione, uno dei più caratteristici per un ente territoriale dal quale ci si attende che nuovi modelli di sviluppo sostenibile vengano provati ed estesi anche al territorio limitrofo.

## Interventi per la conservazione della biodiversità: Capraia e piccole isole dell'Arcipelago toscano

B. FOGGI, P. SPOSIMO, A. GRIGIONI e G. SANESI

**ABSTRACT** - *Actions for the conservation of biodiversity: Capraia and small islands in the Tuscan Archipelago* - The project "Conservazione della Biodiversità a Capraia e negli isolotti minori dell'Arcipelago Toscano" was cofinanced by the EU (50%), by the Tuscan Region and the National Park of the Tuscan Archipelago (50%). The project consist of several sub-projects or "actions" regarding habitats and fauna of the Directive 92/43. The project has a multidisciplinary approach but here it is describe only the actions regarding the botanical component of the ecosystems.

*Key words:* biodiversity, conservation, LIFE Natura, Tuscan Archipelago

Il progetto descritto nel presente lavoro, denominato "Conservazione della Biodiversità a Capraia e negli isolotti minori dell'Arcipelago Toscano", è finanziato al 50 % dalla UE (fondi LIFE Natura 97) e cofinanziato per il restante 50 % da Regione Toscana e Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano. Il Dipartimento Politiche territoriali e ambientali della Regione Toscana, soggetto proponente e attuatore, ha coinvolto nello svolgimento del progetto: NEMO sas, Istituto Nazionale Fauna Selvatica (Ozzano Emilia, BO) e Orto Botanico dell'Università di Firenze per coordinamento, direzione lavori e per tutti gli aspetti scientifici; Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano, Comune di Capraia e Provincia di Grosseto come Enti territorialmente competenti.

L'area interessata dalle attività comprende l'isola di Capraia e numerosi isolotti minori importanti per la nidificazione di uccelli marini. Fra le azioni previste nel progetto, quelle relative a flora e vegetazione sono le seguenti:

1) analisi della flora e della vegetazione degli isolotti minori dell'Arcipelago toscano per studiare gli effetti delle colonie di Gabbiano reale mediterraneo *Larus cachinnans*; definizione di un piano di monitoraggio per verificare gli effetti di una eventuale riduzione della numerosità delle colonie;  
2) studio degli habitat di interesse comunitario, prioritari (stagnetti temporanei mediterranei e pratelli substeplici) e non (gallerie ad oleandro) presenti a Capraia; definizione di interventi per la loro conser-

vazione, attività di informazione e sensibilizzazione;  
3) restauro dello specchio d'acqua denominato Stagnone o Laghetto;

4) impianto di un lembo di bosco a *Quercus ilex*;

5) eradicazione dell'Ailanto *Ailanthus altissima*;

6) predisposizione di un Piano di Gestione di habitat e aree oggetto degli interventi, attraverso una fase di consultazione con gli Enti coinvolti. Di particolare rilievo è il ruolo della Amministrazione Comunale di Capraia Isola nella preparazione e nella successiva applicazione del Piano, sia in quanto alcune azioni porteranno a variazioni significative nel paesaggio stesso dell'isola, sia per le ricadute occupazionali positive non trascurabili.

Gran parte di queste attività sono coerenti con gli obiettivi del Programma di Base per la conservazione della biodiversità nelle isole del Mediterraneo, messo a punto dal Mediterranean Island Plant Specialist Group (DELANOE *et al.*, 1996) e dall'IUCN:

- assegnare uno "status" alla flora e alla vegetazione delle isole;
- aumentare il livello di conoscenza sulla flora, gli habitat, i pericoli, le aree protette;
- incrementare il numero delle persone che sono implicate in questi processi coinvolgendo le comunità locali;
- identificare "priorità" e sviluppare strategie appropriate denominate "Piani d'Azione";
- mantenere una rete di monitoraggio sulla biodiversità;



- analizzare l'importanza degli ecosistemi insulari;
- aumentare, sintetizzare e rendere disponibili le conoscenze e le informazioni;
- aiutare i politici nel rendere efficaci le loro decisioni.

Poiché gran parte degli interventi previsti sono a carattere sperimentale, il Piano di Gestione, che terrà conto delle indicazioni contenute negli atti del Workshop di Galway, definirà un piano di monitoraggio per verificare i risultati ottenuti e l'evoluzione successiva.

#### MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE NEGLI ISOLOTTI MINORI

Sono previsti interventi mirati alla locale riduzione del Gabbiano reale e alla completa eradicazione del ratto nero *Rattus rattus* negli isolotti minori al fine di favorire la nidificazione di uccelli marini minacciati (Gabbiano corso *Larus audouinii*, Berta maggiore *Calonectris diomedea*, Berta minore *Puffinus yelkouan* e Marangone dal ciuffo *Phalacrocorax aristotelis*). La presenza dei ratti e, soprattutto, delle cospicue colonie di Gabbiano reale, si riflette in vario modo sulla vegetazione:

- effetti fisici sulla fisionomia determinati da calpestio, costruzione dei nidi (con raccolta di materiale vegetale), scavi, ecc.;
- effetti chimici sul suolo determinati dalla concimazione del suolo e dall'aumento dei sali;
- effetti sui processi di competizione fra individui per gli effetti che hanno i gabbiani, e tutti gli uccelli in generale, nel determinare cambiamenti nella composizione floristica delle cenosi.

È stato quindi intrapreso lo studio di flora e vegetazione al fine di verificare eventuali cambiamenti nella componente vegetale dovuti al mutato impatto della fauna.

#### STAGNI TEMPORANEI MEDITERRANEI (CODICE NATURA 2000: 3170, PRIORITARIO)

Due sono le principali tipologie che si ritrovano a Capraia (FOGGI, GRIGIONI, 1999): stagnetti di alta quota e stagnetti di bassa quota.

Gli stagnetti di alta quota sono diffusi fra 280 e 350 m di altitudine, dove sono maggiori sia l'apporto di precipitazioni, sia la ritenzione idrica da parte del substrato, grazie anche alla presenza di cuscinetti muscinali; le specie costanti sono *Isoetes duriei*, caratteristica di *Isoetion histricis*, *Sagina subulata*, *Trifolium nigrescens*, *T. micranthum* e *Romulea insularis* (endemismo esclusivo di Capraia). La forte umidità rende queste stazioni non adatte all'insediamento delle specie xerofile annuali caratteristiche dei *Tuberaretalia guttatae*. Le cenosi presenti in stazioni ad altitudine superiore a 300 m non sembrano disturbate dalla pressione antropica; si assiste però ad un avanzamento delle specie perenni (*Asphodelus ramosus* e *Dittrichia viscosa*), che rende marginali le cenosi dei *Isoeto-Nanojuncetea*. Una situazione di questo tipo si ritrova in una piccola area pianeggiante prossima allo Stagnone, occupata fino alla metà del 1800

da due stagni e utilizzata probabilmente per abbeveramento e stabulazione del bestiame; qui, negli ultimi anni, è stato osservato un forte aumento di *Asphodelus ramosus*, *Dittrichia viscosa*, *Rubus ulmifolius*, e la comparsa di *Cistus monspeliensis*, a indicare un progressivo avanzamento della successione di interrimento di questa ex zona umida.

Gli stagnetti di bassa quota sono distribuiti soprattutto nei dintorni del Paese, spesso su vecchi terrazzamenti. Le specie costanti sono *Cicendia filiformis*, *Laurentia gasparrini*, caratteristiche dei *Cicendio-Solenopsion laurentiae*, *Juncus capitatus*, *Romulea columnae* e *Romulea ramiflora*. Il breve periodo di disponibilità idrica favorisce la presenza di un buon numero di specie appartenenti ai syntaxa dei *Thero-Brachypodietea* e *Tuberaretalia guttatae* come *Vulpia myuros* e *Plantago bellardii*. In queste stazioni è presente *Silene capraria*, endemismo di Capraia.

#### PERCORSI SUBSTEPPICI A GRAMINACEE ANNUE (CODICE NATURA 2000: 6220, PRIORITARIO)

Queste cenosi si instaurano principalmente negli spazi vuoti lasciati dagli arbusti e dai frutici e nelle stazioni degli stagnetti mediterranei dopo che il suolo si è quasi asciugato. Si tratta di pratelli di pochi metri quadrati, con specie annuali (terofite) graminoidi, generalmente di piccola taglia (10-30 cm). Le specie presenti a Capraia sono quelle che prediligono suoli silicei, da acidi a subacidi e oligotrofici, caratteristiche dell'ordine *Tuberaretalia guttatae*.

Dopo l'abbandono delle pratiche connesse allo sfruttamento agro-pastorale, a Capraia si è verificata una forte ripresa della vegetazione e le specie maggiormente competitive, come *Cistus monspeliensis*, hanno invaso praticamente tutte le aree accessibili; le terofite sono quindi in forte contrazione, limitate ormai ai tratti di gariga dove la copertura degli strati dominanti, arbustivo o fruticoso, è inferiore al 50%. E' soprattutto in queste cenosi che possono essere sperimentati alcuni microinterventi volti a garantire il loro mantenimento attraverso piccoli disturbi localizzati.

#### MISURE DI CONSERVAZIONE PER GLI HABITAT: STAGNI TEMPORANEI MEDITERRANEI E PERCORSI SUBSTEPPICI A GRAMINACEE ANNUE

Le misure di salvaguardia degli habitat "stagni temporanei mediterranei" e "percorsi substeppici" prevedono innanzitutto la diffusione delle informazioni su distribuzione e caratteristiche ecologiche (DELANOE *et al.*, 1996) di queste cenosi, mediante la messa in posto di pannelli e la produzione di opuscoli illustrativi.

Per gli stagnetti temporanei, interventi specifici sono inoltre finalizzati alla diminuzione del disturbo antropico (calpestio). Il sentiero che attraversa centralmente la Sella dell'Acciatore (uno dei siti di maggiore rilievo) e che si dirama in molti viottoli secondari, sarà delimitato con una recinzione bassa in legno e spostato a margine dell'area occupata dagli stagnetti. In alcune stazioni, per rallentare il proces-

so di interrimento, si prevede l'estirpazione manuale dei rovi e dell'inula, nonché la riduzione dell'asfodelo attraverso la rimozione dei rizomi.

Piccoli disturbi di tipo "naturale" tendono a mantenere se non ad aumentare la ricchezza floristica in molti ecosistemi; forti perturbazioni che tendono a ripetersi nel tempo, al contrario, portano ad una netta caduta della ricchezza floristica, soprattutto a scapito delle specie più rare (PICKETT, WHITE, 1985; LAVOREL *et al.*, 1994). In quest'ottica, per la conservazione attiva di questi habitat si è scelto di procedere con piccoli disturbi saltuari, mirati alle sole stazioni in cui essi sono presenti: taglio del cisto, mediante decespugliatore a spalla, e abbruciamento di modestissime superfici. Gli interventi, sempre svolti sotto il diretto controllo dei responsabili scientifici, interesseranno 5-6 siti, scelti fra quelli maggiormente degradati e in via di chiusura, per una superficie complessiva di 15-20 mq.

L'aumento di ambienti aperti risulta certamente favorevole ad un gran numero di specie ornitiche migratrici che sostano a Capraia e che tendono oggi a concentrarsi nelle pochissime zone aperte residue (campo sportivo, orti e giardini, ecc.); in questo senso, un futuro ampliamento della superficie interessata dagli interventi sopra descritti risulterebbe quindi estremamente utile anche per la conservazione dell'avifauna. Fra le specie per cui Capraia riveste una notevole importanza come punto di sosta, soprattutto durante la migrazione primaverile, e che necessitano della presenza di ambienti aperti sono da citare Calandrella (*Calandrella brachydactyla*), Pispola (*Anthus pratensis*), Spioncello (*A. spinoletta*), Prispolone (*A. trivialis*), Calandro (*A. campestris*), Pispola golarossa (*A. cervinus*), Cutrettola (*Motacilla flava*), Culbianco (*Oenanthe oenanthe*), Stiaccino (*Saxicola rubetra*) e Ortolano (*Emberiza hortulana*). Le zone aperte sono essenziali anche per gli unici due Passeriformi endemici delle isole del Mediterraneo occidentale presenti a Capraia: la Magnanina sarda *Sylvia sarda*, molto rara nell'isola, e il Venturone corso *Serinus citrinella corsicanus* (o *S. corsicanus*).

#### ELIMINAZIONE DELL'AILANTO

L'ailanto (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle = *A. glandulosa* Desf.) è stato segnalato per la prima volta a Capraia da MONTELUCCI (1976). Gli individui di ailanto sono distribuiti all'interno e nei dintorni delle aree abitate e nella ex Colonia Penale. Il progetto prevede la completa eradicazione di questa specie, con il metodo sperimentato nelle aree archeologiche di Pompei: taglio dei fusti alla radice; spennellature, sulle superfici di taglio, con erbicidi a base di Glifosate; cippatura e smaltimento del legname; ripetizione dell'intervento dopo un anno.

#### RECUPERO DELLA ZONA UMIDA "IL LAGHETTO O STAGNONE"

Lo Stagnone o Laghetto è l'unico specchio d'acqua permanente di tutto l'Arcipelago toscano. A partire

dagli anni 1992-94 si è sviluppato un tifeto, che è andato progressivamente estendendosi fino a coprire, nell'autunno del 1998, oltre i 2/3 dello specchio d'acqua (circa 2000 mq). L'arrivo di semi di tifa potrebbe essere messo in relazione con l'aumento dei visitatori, soprattutto ornitologi, che negli ultimi anni frequentano sempre più lo Stagnone, che fino alla fine del 1970 era sotto il controllo della Colonia Penale. Questo ha comportato una diminuzione della superficie occupata dalle cenosi di igrofiti flottanti e radicate (habitat di interesse comunitario), ricche di specie rare e con areale disgiunto di elevato valore fitogeografico e conservazionistico, a favore di specie banali a larga distribuzione, come le tife. Il progetto prevede il restauro (sensu BRULISAUR, KLOTZLI, 1998) del sito, al fine di ripristinare la struttura, le funzioni, la diversità, la dinamica e la forma dell'ecosistema, mediante una estirpazione manuale dei rizomi di tifa da una superficie di 1800-1900 mq. L'intervento, che sarà ripetuto per due anni, salvaguarderà la presenza di un modesto patch ad elofite, occupato da entrambe le specie di tifa.

Il Laghetto è di grande importanza per la sosta di molti uccelli acquatici, quali Anatidi, Ardeidi e limicoli. La forte limitazione del tifeto comporterà ovviamente una riduzione dell'habitat disponibile per altre specie ornitiche migratrici o svernanti, come Porciglione *Rallus aquaticus*, Migliarino di palude *Emberiza schoeniclus* e Silvidi di canneto *Acrocephalus* sp.pl.. Gli effetti negativi sono largamente compensati da quelli positivi, visto anche che l'intervento intende contrastare la dinamica naturale che condurrebbe alla scomparsa del Laghetto per interrimento.

#### IMPIANTO SPERIMENTALE DI LEMBI DI FORESTA A QUERCUS ILEX

Attualmente a Capraia, come nella maggior parte del territorio dell'Arcipelago toscano, la foresta climacica a *Quercus ilex* è stata sostituita da formazioni a minor sviluppo verticale come le macchie e le garighe; la ricostituzione della foresta è lenta e impedita dalla erosione del suolo e dal fatto che le stazioni con maggior potenzialità per le formazioni arboree sono occupate da aree antropizzate.

Alcune aree con esposizione settentrionale localizzate nel territorio della ex Colonia penale, presentano le condizioni ottimali per l'impianto di un piccolo lembo di bosco di leccio. Per l'intervento si prevede l'uso di materiale di Capraia, se necessario integrato con materiale dell'Isola d'Elba, in modo da eliminare problemi di scambio genetico con piante del continente. Il materiale di Capraia verrà prelevato da quegli individui che sembrano spontanei (localizzati in aree impervie) e consisterà di ghiande per garantire un'apprezzabile variabilità genetica. Si dovrebbe inoltre cercare di produrre strutture disetanee con l'immissione del materiale in tempi successivi per mezzo di interventi di diradamento e di successive piantagioni. L'intervento prevede la messa in produzione di un numero minimo di 200 piante, la loro

piantumazione in fitocelle, protette da conigli selvatici e mufloni con la messa in opera di apposite recinzioni.

Fra le specie ornitiche forestali e di ambienti ecotonali che dovrebbero maggiormente beneficiare della presenza di alberi sono da ricordare l'Assiolo *Otus scops*, i lui *Phylloscopus* sp.pl. e le balie *Ficedula* sp.pl.

#### LETTERATURA CITATA

- BRÄLISAUR A., KLÖTZLI F., 1998 - *Notes on ecological restoration of fen meadows, ombrogenous bogs and rivers: definitions, techniques, problems.* Bull. Geobot. Institute ETH, 64: 47-61
- DELANOE O., DE MONTMOLLIN B., OLIVIER L., 1996 - *Conservation of Mediterranean Island Plants. 1. Strategy for Action.* IUCN, Gland.
- FOGGI B., GRIGIONI A., 1999 - *Contributo alla conoscenza della vegetazione di Capraia (Arcipelago Toscano).* Parlatorea, 3 (in stampa).
- LAVOREL S., LEPART J., DEBUSSCHE M., LEBRETON J.D., BAFFY J.L., 1994 - *Small scale disturbances and the maintenance of species diversity in Mediterranean old field.* Oikos, 70: 455-473
- MONTELUCCI G., 1976 - *Notule vegetazionali sulla Capraia.* Lav. Soc. Ital. Biogeogr., 5: 81-91.

PICKETT S.T.A., WHITE P.S., 1985 - *The Ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics.* Academic Press, New York

RIASSUNTO - Il progetto "Conservazione della Biodiversità a Capraia e negli isolotti minori dell'Arcipelago Toscano" è finanziato al 50 % dalla UE (fondi LIFE Natura 97) e cofinanziato per il restante 50 % da Regione Toscana e Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano. Consiste di una serie di sottoprogetti o "azioni" che hanno lo scopo di conservare la biodiversità dell'Arcipelago toscano. Il progetto ha carattere multidisciplinare, ma qui viene trattata solo la parte inerente la componente botanica. Le aree interessate dagli interventi sono Capraia e tutti gli isolotti minori dell'Arcipelago. Nell'isola di Capraia le singole azioni prendono in considerazione i seguenti habitat: stagnetti temporanei mediterranei, pratelli substeppici, gallerie ad oleandro, formazioni di idrofite flottanti e radiccanti, boschi di *Quercus ilex*; per quanto riguarda gli isolotti minori lo studio servirà come base per un piano di monitoraggio delle variazioni della flora e vegetazione in funzione delle variazioni della numerosità delle colonie di gabbiano reale. Gli interventi sono di vario tipo e vanno dalla sensibilizzazione della popolazione alla completa eradicazione dell'ailanto, al restauro dello Stagnone, all'impianto di un bosco di leccio.

#### AUTORI

Bruno Foggi, Andrea Grigioni, sez. Orto Botanico, Museo di Storia Naturale dell'Università, via P.A. Micheli, 3, 50121 Firenze, E-mail [ortobot@cesit1.unifi.it](mailto:ortobot@cesit1.unifi.it)  
 Paolo Sposimo, NEMO s.a.s., via Faentina, 250, 50133 Firenze, e-mail [nemo.firenze@mclink.it](mailto:nemo.firenze@mclink.it)  
 Giovanni Sanesi, via Caselli 2, 50131 Firenze

## Inventariazione dei sistemi forestali nelle aree protette: base conoscitiva per la pianificazione della conservazione e la gestione sostenibile

P. CORONA e M. MARCHETTI

**ABSTRACT** – *Forest inventory as an assessment basis for nature conservation planning and sustainable management* – In Italy, most of natural and semi-natural environments within designated conservation areas consist of forests and other wooded lands. In this note, the most relevant data available about forests and other wooded lands within within designated conservation areas are presented. After having evidenced the role of forest inventory and monitoring for the nature conservation, the Authors propose the identification and localization of the so called "old growth forests" and the establishment of a permanent network of forest reserves, linked to the Bioitaly/Natura 2000 network and integrated within the Forest Research Reserves network of the EU/COST Action E4.

*Key words:* designated conservation areas, forest inventory and monitoring, sustainable forest management

### INTRODUZIONE

I sistemi forestali italiani sono in graduale espansione: secondo le Statistiche ISTAT, nell'ultimo decennio la loro superficie è aumentata di oltre il 6%. In base a un inventario dell'uso del suolo elaborato da ISTAT su immagini telerilevate da satellite SPOT nel 1990-91, le aree forestali risultano ammontare a circa 97000 km<sup>2</sup> e l'insieme delle aree considerate ad alto grado di naturalità, comprese ad esempio le zone sopra il limite superiore del bosco e le formazioni rupestri, coprono complessivamente oltre 110000 km<sup>2</sup> (CORONA *et al.*, 1998). Mancano del tutto foreste vergini. Peraltro, secondo PETRETTI, LOMBARDI (1994, citato in FERRARI *et al.*, 1996), in ben 48 aree, per una superficie complessiva di 1600 km<sup>2</sup>, si hanno cenosi forestali in condizioni prossimo-naturali, soprattutto in zone montane dove l'azione diretta dell'uomo è stata negli ultimi decenni estremamente ridotta.

Le cenosi forestali rappresentano gran parte dei sistemi ambientali naturali e seminaturali nel nostro Paese. In questa ottica, sono in atto molteplici iniziative volte a creare un quadro di raccordo tra reti di monitoraggio dell'ambiente e inventari forestali: programmi di collegamento sono già concretamente operativi in ambito europeo, mentre altri progetti sono in corso o in fase di studio, a vari livelli (CORONA *et al.*, 1998).

#### 1. I SISTEMI FORESTALI NELLE AREE PROTETTE

Il sistema italiano delle aree protette copre circa

21700 km<sup>2</sup> (escluse le aree marine). I parchi nazionali rappresentano, in termini di superficie, circa il 60% di questo sistema.

Non si hanno dati ufficiali, aggiornati a livello nazionale, circa la superficie forestale delle aree protette. Gli unici dati statistici disponibili sono quelli stimati dall'Inventario Forestale Nazionale condotto nel 1985 (MAF/ISAF, 1988): la superficie forestale compresa in parchi e riserve naturali risultava pari al 6.7% della superficie forestale nazionale. Ad ogni modo, questi dati sono alquanto obsoleti, dato che l'estensione delle aree protette in Italia è significativamente aumentata dal 1985 a oggi (ad esempio, la superficie dei parchi nazionali è più che quadruplicata).

Una stima, su una base relativamente aggiornata e omogenea a livello nazionale, della copertura forestale nei parchi nazionali è riportata in Tab. 1.

Tenuto conto delle caratteristiche di CORINE *Land Cover Map*, le stime riportate hanno valenza orientativa, soprattutto a fini di confronto. Il coefficiente di boscosità (riferito all'insieme delle classi CORINE 3.1.1., 3.1.2., 3.1.3) è mediamente pari al 42%, con valori che vanno da poco più dello 0% del parco dell'Arcipelago della Maddalena ad oltre il 90% del parco della Calabria. Relativamente estesa risulta anche la copertura delle altre aree forestali (Tab. 2). Considerate complessivamente, le superfici coperte da vegetazione forestale arborea e arbustiva rappresentano mediamente oltre il 56% della superficie ter-

TABELLA 1

*Copertura boschiva (espressa come percentuale della superficie totale) nei parchi nazionali italiani iscritti nell'Elenco Ufficiale delle Aree Protette. Dati stimati su CORINE Land Cover Map (scala 1:100000).*

*Forest cover (expressed as percent of land area) within the Italian national parks included in the National Register for Protected Areas. Data estimated by CORINE Land Cover Map (1:100000 scale).*

Parco nazionale	Superficie totale(km <sup>2</sup> )	Codici CORINE		
		3.1.1	3.1.2	3.1.3 (%)
Abruzzo	439.00	52.9	1.0	2.8
Arcipelago Maddalena*	51.34	0.0	0.9	0.0
Arcipelago Toscano*	178.87	17.5	3.2	4.1
Aspromonte	785.17	25.8	17.4	21.1
Calabria	126.90	16.0	69.6	6.5
Cilento e Vallo di Diano	1810.48	42.2	0.2	0.0
Circeo	84.00	15.4	6.0	11.8
Dolomiti Bellunesi	315.12	20.7	11.8	13.8
Foreste Casentinesi	381.18	58.1	7.1	18.0
Gargano	1211.18	26.9	4.1	0.1
Gran Paradiso	702.86	3.0	5.5	1.6
Gran Sasso- Laga	1489.35	48.0	1.2	1.0
Majella	740.95	43.9	3.9	3.4
Monti Sibillini	714.37	34.6	1.1	1.4
Pollino	1925.65	41.3	0.7	3.1
Stelvio	1346.20	0.1	21.7	0.2
Val Grande	122.10	31.3	1.5	19.1
Vesuvio	84.82	17.0	6.8	11.4

\* È indicata solamente la superficie terrestre.

Codici CORINE: 3.1.1. Boschi di latifoglie; 3.1.2. Boschi di conifere; 3.1.3. Boschi misti di conifere e latifoglie.

ritoriale dei parchi nazionali, e rappresentano come minimo almeno un quarto della superficie di ciascun parco nazionale.

Estendendo proporzionalmente il coefficiente di boscosità globale dei parchi nazionali all'intero sistema italiano delle aree ufficialmente protette, può essere approssimativamente stimata in circa 12150 km<sup>2</sup> la superficie del patrimonio forestale specificatamente designato per la conservazione della natura, corrispondente a circa il 14% del patrimonio forestale nazionale.

Ulteriori informazioni aggiornate in merito allo stato della conservazione dei sistemi forestali possono essere dedotte dal progetto Bioitaly, che rappresenta l'implementazione italiana della rete Natura 2000 promossa dalla Direttiva Habitat (Dir. 43/92/EU). I siti di interesse comunitario proposti dal nostro Paese sono 2480 e coprono quasi il 14% dell'intero territorio nazionale (NEWSLETTER NATURA 2000, 7, 1998). Gli habitat forestali caratterizzano gran parte dei siti Bioitaly/Natura 2000. Un primo tentativo di elencazione completa è riportato in CORONA, MARCHETTI (1998): gli habitat ritenuti prioritari secondo la Direttiva Habitat rappresentano circa il 30% di tutti gli oltre 70 diversi tipi di habitat forestali individuati.

Nel complesso, nel nostro Paese la distribuzione geo-

TABELLA 2

*Copertura delle cosiddette "altre aree forestali" (espressa come percentuale della superficie totale) nei parchi nazionali italiani iscritti nell'Elenco Ufficiale delle Aree Protette. Dati stimati su CORINE Land Cover Map (scala 1:100000). Sono incluse le classi corrispondenti al dominio inventariale "other wooded land" del FAO Forest Resources Assessment 2000 (UN-ECE/FAO Paper GE.97-2223I, 1997).*

*Other wooded land cover (expressed as percent of land area) within the Italian national parks included in the National Register for Protected Areas. Data estimated by CORINE Land Cover Map (1:100000 scale). The considered classes correspond to the FAO Forest Resources Assessment 2000 (UN-ECE/FAO paper GE.97-2223I, July 1997) definition of other wooded land.*

Parco nazionale	Codici CORINE*			C.b.g. (%)
	3.2.2	3.2.3 (%)	3.2.4 (%)	
Abruzzo	3.9	0.05	7.0	67.6
Arcipelago Maddalena	0.0	36.5	6.1	43.5
Arcipelago Toscano	0.5	51.9	1.7	78.9
Aspromonte	0.0	0.2	12.2	76.7
Calabria	0.0	0.0	0.1	92.2
Cilento e Vallo di Diano	1.3	5.0	5.4	54.1
Circeo	1.4	18.0	0.0	52.6
Dolomiti Bellunesi	5.6	0.0	25.1	77.0
Foreste Casentinesi	1.2	0.0	10.0	94.4
Gargano	0.1	2.2	16.3	49.7
Gran Paradiso	6.7	0.0	8.5	25.3
Gran Sasso- Laga	5.2	0.0	3.8	59.2
Majella	2.1	0.0	8.2	61.5
Monti Sibillini	1.4	0.0	9.1	47.6
Pollino	0.0	0.0	18.2	63.3
Stelvio	2.0	0.0	4.7	28.7
Val Grande	17.1	0.0	11.6	80.6
Vesuvio	4.2	0.0	5.5	44.9

\*Codici CORINE: 3.2.2. Brughiere e cespuglieti; 3.2.3. Aree a vegetazione sclerofilla; 3.2.4. Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione.

C.b.g. = coefficiente di boscosità globale, espresso come rapporto tra la superficie complessiva delle classi CORINE 3.1.1, 3.1.2., 3.1.3, 3.2.2., 3.2.3, 3.2.4 e la superficie totale del parco.

grafica del patrimonio forestale specificatamente protetto ai fini della conservazione della natura non appare omogenea (BARDI *et al.* 1996; CORBETTA *et al.*, 1998). Un'adeguata presenza di aree forestali protette, pur se in parte ancora non ufficialmente riconosciute, si riscontra soprattutto nel settore alpino centro-orientale, dove più antica è la tradizione della gestione forestale e dove si registra un significativo fermento culturale e scientifico nella ricerca di metodi sostenibili di pianificazione forestale. Un'adeguata presenza di aree forestali protette si ha anche nel sistema creato intorno al cuore storico del parco nazionale d'Abruzzo con i parchi nazionali del Gran Sasso-Monti della Laga, della Majella e dei Sibillini e i parchi regionali dei Monti Simbruini e del Velino-Sirente. Le due zone sopra menzionate, caratterizzate dalla presenza di ampie foreste seminaturali, da popolazioni di macrofauna rara e minacciata (orso, lupo, aquila, ecc.) e da corridoi ecologici di collegamento, possono già rappresentare esempi significati-

vi di nucleo di rete ecologica integrata. Lacune territoriali, per quanto riguarda il patrimonio forestale ufficialmente protetto, si hanno nell'arco alpino occidentale, mitigate solamente in parte dalla presenza del parco nazionale del Gran Paradiso e dalla distribuzione "a macchie" dei parchi regionali piemontesi. Una certa carenza di aree forestali protette si rileva inoltre nella zona alpina a cavallo tra Piemonte e Lombardia. Ugualmente carente di superfici protette è la zona alpina ai confini con l'Austria e la Slovenia dove la sola eccezione è rappresentata dalle foreste demaniali di Tarvisio, peraltro ancora escluse dall'Elenco Ufficiale delle Aree Protette. Una relativa esiguità di aree protette forestali si riscontra in Toscana, a meno dell'ambito delle Foreste Casentinesi e del fatto che comunque in questa regione sono presenti un gran numero di siti Bioitaly/Natura 2000. Anche nell'Italia meridionale e insulare, accanto a estese aree protette caratterizzate da un elevato grado di naturalità (ad esempio, i parchi del Cilento e del Pollino), si riscontrano ampi patrimoni forestali in cui la presenza di aree protette ufficialmente designate è relativamente modesta (ad esempio, Molise e Sardegna).

## 2. RUOLO DELL'INVENTARIAZIONE E DEL MONITORAGGIO FORESTALE

In un quadro complessivo di conservazione della natura a livello nazionale, il supporto conoscitivo offerto dall'inventariazione e monitoraggio delle risorse forestali può, in primo luogo, contribuire a soddisfare le richieste informative derivanti dalle convenzioni internazionali sottoscritte dal nostro Paese in materia di ambiente (ad esempio: Convenzioni sullo Sviluppo sostenibile, sulla Desertificazione, sulla Diversità Biologica, sui Cambiamenti Climatici, Forum internazionale sulle foreste, Conferenze interministeriali sulla protezione delle foreste europee), nonché servire ai fini della stesura delle Linee Fondamentali di Assetto del Territorio (L. 394/91, L. 344/97, D.L. 112/98).

Nell'ambito specifico delle aree protette, l'inventariazione e il monitoraggio forestale costituiscono la base di lavoro per definire ambiti e modalità di conservazione e valorizzazione del patrimonio naturale delle cenosi boschive e per pianificare metodi di gestione idonei a realizzare un'integrazione non passiva tra uomo e ambiente (HERMANIN, 1985; DEL FAVERO, 1990; CIANCIO, NOCENTINI, 1994; CIANCIO *et al.*, 1996). In particolare, il supporto conoscitivo di tali strumenti appare indispensabile ai fini di: (1) delimitazione e zonizzazione delle aree protette; (2) individuazione e delimitazione delle aree di interconnessione (corridoi ecologici); (3) redazione dei piani di Parco (L. 394/91) e dei piani di gestione dei siti di importanza comunitaria (Dir. 43/92/EU); (4) controllo e valutazione della sostenibilità degli interventi antropici sugli ecosistemi forestali; (5) controllo e valutazione dell'ecocertificazione dei prodotti forestali.

Le iniziative di inventariazione e monitoraggio fore-

stale condotte nel nostro Paese sono relativamente numerose (CORONA *et al.*, 1998) e continuano ad essere programmate a livello nazionale e regionale. Limitate risultano, però, le applicazioni specificatamente rivolte agli ambiti territoriali delle aree protette. L'unico esempio di inventario forestale di una certa rilevanza condotto su un'area protetta designata ufficialmente è quello del parco regionale dei Monti Simbruini, nel Lazio. La situazione complessiva appare alquanto insoddisfacente anche per quanto riguarda altri tipi di strumenti informativi specificatamente connessi al settore forestale, fatti salvi gli sporadici casi in cui gli strumenti programmatori contengono all'interno significative basi di dati forestali (ad esempio, il piano di riordino forestale del

TABELLA 3

*Esempi di attributi meritevoli di considerazione ai fini dell'inventariazione e monitoraggio forestale nelle aree protette. Per ciascun livello, gli attributi sono riportati in ordine alfabetico. Fonti di riferimento: NOSS (1995), CORONA, MARCHETTI (1998).*

*Examples of selected forest attributes for inventorying and monitoring designated conservation areas. Sources: NOSS (1995), CORONA, MARCHETTI (1998).*

### **A LIVELLO DI TERRITORIO INCLUSO NELL'AREA PROTETTA**

- densità della rete stradale per diverse classi di strade e per tutte le strade;

- incremento corrente della massa legnosa in piedi, ripartita per specie prevalenti, forma di governo e, ove possibile, classi di età;

- massa legnosa annualmente utilizzata, ripartita per specie prevalenti, forma di governo e, ove possibile, classi di età;

- percentuale di superfici in comprensori privi di strade;

- provvigione legnosa, ripartita per specie prevalenti, forma di governo e, ove possibile, classi di età;

- superficie forestale ripartita per specie prevalenti, forma di governo e, ove possibile, classi di età.

### **A livello di paesaggio**

- carico del pascolo di animali domestici in bosco;

- distribuzione di frequenza dei patches di habitat forestali tardo-successionali interni (circondati da una fascia di margine di una data ampiezza, ad esempio 100-200 m);

- frequenza di incendi boschivi o di altri fattori di perturbazione naturali o antropogenici;

- indici di frammentazione e di connettività;

- lunghezza del perimetro dei patches di habitat forestali e delle zone di margine; rapporto tra perimetro e area dei patches; rapporto tra superficie delle zone di margine e superficie delle zone interne;

- superficie totale degli habitat forestali tardo-successionali interni.

### **A livello di comunità**

- abbondanza relativa delle specie arboree;

- dimensioni e distribuzione delle radure;

- fattori di disturbo naturali o antropogenici: frequenza, intensità e stagionalità o periodicità degli episodi di disturbo ed estensione media dell'area interessata da ciascun episodio di disturbo;

- intensità e modalità di accesso antropico;

- distribuzione delle superfici entro definiti stadi forestali serali;

- rapporto tra specie native e non native (numero di specie, copertura, biomassa);

- tassi di invasione di specie pioniere e opportunistiche.

### **A livello di popolamento**

- abbondanza relativa delle specie arboree;

- abbondanza e distribuzione spaziale di tronchi morti o marcescenti, in piedi o a terra;

- diversità della struttura verticale (distribuzione della vegetazione arborea in piani e strati);

- diversità cronologica e ipsodiametrica degli alberi.

parco nazionale delle Dolomiti Bellunesi o il piano forestale del parco regionale del Conero). D'altro canto, si riscontra la pressante necessità che, proprio nell'ambito delle aree protette, venga inventariato e monitorato almeno un insieme minimale di attributi forestali, sulla base di quanto definito dai programmi comunitari (cfr., ad esempio, il programma *European Forests Information and Communication System*, EFICS, Reg. 1615/89/CEE) e secondo quanto indicato da vari Autori (Tab. 3).

La mancanza di una tale iniziativa rende aleatoria la possibilità di effettuare una qualsiasi azione ragionata di conservazione, né un'efficace politica di gestione forestale sostenibile nell'ambito delle zone dei parchi, nelle aree contigue e nei comprensori ad alta valenza di interconnessione che dovranno dare sostanza a un'auspicabile rete ecologica integrata di aree protette a livello nazionale.

#### PROPOSTE CONCLUSIVE

La disponibilità di informazioni affidabili e standardizzate sullo stato dei boschi e sulle loro interazioni dinamiche con le altre forme d'uso del territorio è condizione necessaria per programmare iniziative in materia di conservazione degli ambienti forestali e per verificarne l'implementazione e l'evoluzione nel tempo.

Alla luce delle considerazioni espresse, appaiono particolarmente urgenti due specifiche azioni:

localizzazione, schedatura e indicazione di linee guida per la gestione conservativa dei popolamenti forestali in condizioni prossimo-naturali (le cosiddette "old growth forests"): questa azione potrebbe essere delegata a un ente indipendente e di alto prestigio scientifico, come l'Accademia Italiana di Scienze Forestali, in collaborazione con le altre Società scientifiche accreditate presso il Ministero dell'Ambiente;

costituzione di un sistema di riserve forestali (inclusi i siti BioItaly/Natura 2000 con importanti habitat forestali), a vario titolo protette secondo gli standard IUCN, a integrazione dell'attuale insieme di aree protette ufficialmente designate: questo processo dovrà essere basato su una omogenea inventariazione dell'intero territorio nazionale atta a rendere possibile ed efficace la definizione progettuale delle caratteristiche complessive e di dettaglio di tale sistema

(quali e quante riserve, di che dimensioni, con quali livelli di interconnessione, con quali modelli di gestione, con quali rapporti rispetto alle zone circostanti).

#### LETTERATURA CITATA

- BARDI A., FRATICELLI F., PETRELLA S., 1996 - *Ecosistema Italia*. Attenzione, WWF Italia, 3: I-XIII.
- CIANCIO O., CORONA P., NOCENTINI S., 1996 - *La selvicoltura sistemica e la conservazione del bosco*. Quaderni IAED, 6: 48-53.
- CIANCIO O., NOCENTINI S., 1994 - *La gestione forestale nelle aree protette*. EM Linea Ecologica, 26 (6): 10-13.
- CORBETTA F., ABBATE G., FRATTAROLI A.R., PIRONE G.F., 1998 - *SOS Verde. Vegetazioni e specie da conservare*. Edagricole, Bologna.
- CORONA P., MARCHETTI M., 1998 - *Forest information framework and requirements for designated conservation areas in Italy*. Proc. EFI-AISF Conf., "Forest management in designated conservation/recreation areas": 265-275. Firenze.
- CORONA P., CHIRICI G., MARCHETTI M., 1998 - *Recenti iniziative di inventariazione, monitoraggio e cartografia dei territori boscati*. EM-Linea Ecologica 5: 8-13.
- DEL FAVERO R., 1990 - *Nuovi orientamenti nell'assestamento forestale*. Atti Corso Aggiornamento Professionale Quadrifoglio Dolomiti: 79-89. Belluno.
- FERRARI C., SENNI L., TIBILETTI E., 1996 - *Boschi italiani di elevato valore naturalistico non sottoposti a tutela*. Ecosistema Italia, WWF-Settore diversità biologica, Roma.
- HERMANIN L., 1985 - *La problematica dell'assestamento forestale nelle aree protette*. Agricoltura e Ambiente, 28: 14-24.
- MAF/ISAFA, 1988 - *Inventario Forestale Nazionale. Sintesi metodologica e risultati*. Ministero Agricoltura e Foreste. Istituto Sperimentale Assestamento forestale e Alpicoltura, Trento.
- NOSS R., 1995 - *Maintaining ecological integrity in representative reserve networks*. WWF Canada, Ottawa.

RIASSUNTO - Vengono presentati alcuni dati di sintesi sullo stato e sulle caratteristiche del patrimonio forestale nazionale specificatamente designato per la conservazione della natura. Alla luce delle evidenze disponibili, particolarmente urgenti appaiono due specifiche azioni: identificazione, localizzazione, schedatura e indicazione di linee guida per la gestione conservativa dei popolamenti forestali in condizioni prossimo-naturali; costituzione di un sistema di riserve forestali (inclusi i siti BioItaly/Natura 2000 con importanti habitat forestali), a integrazione dell'attuale insieme di aree protette ufficialmente designate.

#### AUTORI

Piermaria Corona, Istituto di Assestamento e Tecnologia Forestale, Università di Firenze, via S. Bonaventura 11-13, 50145 Firenze

Marco Marchetti, Istituto di Coltivazioni Arboree, Università di Palermo, Viale delle Scienze 11, 90128 Palermo

## L'attività della Commissione tagli boschivi e gestione del patrimonio forestale del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano

S. STRUMIA, F. COLACE e A. SARACINO

**ABSTRACT** - *The activity of Forest Management Commission in the Cilento and Vallo di Diano National Park* - The authors, members of the forest management commission of the National Park of Cilento and Diano Valley (Salerno, Campania Region, Southern Italy), discuss some aspect of management and silvicultural practices related to the forest exploitation of the park. According to the authors, the present forest conservation laws and territorial zoning only partially permit a sustainable management of this natural resource.

*Key words:* conservation, coppicing, forest management

### INTRODUZIONE

Con la legge quadro sulle aree protette n. 394 del 6 dicembre 1991, sono state istituite una serie di nuove aree protette nel territorio italiano, tra cui il Parco Nazionale del Cilento e del Vallo di Diano nella provincia di Salerno. Nella stessa legge furono inserite le norme quadro relative alle aree protette nazionali e le disposizioni finali e transitorie. In una successiva ordinanza del Ministero dell'Ambiente del 22 aprile 1993 venne fornita la perimetrazione provvisoria del Parco con la suddivisione del territorio in zona 1 (a minore antropizzazione) ed in zona 2 (a maggiore antropizzazione) nonché le misure di salvaguardia transitorie da adottare all'interno del territorio del Parco. Con D.P.R. del 5 giugno 1995 venne infine istituito l'Ente Parco; nello stesso decreto venne indicata la perimetrazione definitiva dei territori compresi all'interno del Parco, compreso la suddivisione in zona 1 e zona 2 ed inoltre vennero adottate in via definitiva le misure di salvaguardia così come erano state precedentemente definite.

Allo stato attuale per quanto riguarda il patrimonio forestale sono quindi sottoposti a regime autorizzativo da parte dell'Ente Parco:

- i piani di gestione forestale (piani di assestamento);
- l'apertura di nuove piste forestali;
- i tagli di utilizzazione dei boschi governati a fustaia (limitatamente a quelli ricadenti in zona 1).

Secondo tale decreto sono quindi esclusi dal regime autorizzativo tutte le tipologie di bosco (cedui e fustaie) che ricadono in zona 2 ed i cedui ricadenti in zona 1; nello stesso D.P.R. inoltre si specifica, all'art.

5 comma 3, che in tutti gli altri casi occorre fare riferimento alle normative regionali vigenti in materia, che, nel caso della Regione Campania, sono rappresentate dalla L.R. n. 13 del 28 febbraio 1987 e le modifiche e le integrazioni a questa legge contenute nella L.R. n. 11 del 7 maggio 1996. Tale regime autorizzativo rimarrà in vigore finché non sarà presentato ed approvato il Piano del Parco, attualmente in fase di elaborazione.

L'estensione territoriale del parco è di circa 181 mila ettari, dei quali circa il 60% sono coperti da formazioni forestali. Nei comuni dei territori interni sono presenti consistenti patrimoni forestali il cui utilizzo spesso rappresenta la principale fonte di introito dei bilanci comunali. La gestione di questi boschi avviene mediante piani economici (piani di assestamento) alcuni dei quali sono regolarmente approvati, altri in fase di approvazione da parte degli organi regionali competenti oppure in fase di revisione.

### ISTITUZIONE E COMPITI DELLA COMMISSIONE

Nel giugno del 1997 con Delibera Presidenziale n. 42 è stata istituita la Commissione per la valutazione dei tagli boschivi e per la gestione del patrimonio forestale, composta da:

- un rappresentante del Corpo Forestale dello Stato, nella persona del responsabile del Coordinamento Territoriale per l'Ambiente del Parco con funzioni di coordinatore dell'attività della Commissione;
- un esperto in gestione del patrimonio forestale;



■ un geobotanico.

La Commissione ha il compito di esprimere parere tecnico sulle attività inerenti la gestione del patrimonio forestale e sottoposte a regime autorizzativo così come dal D.P.R. del 5 giugno 1995; inoltre la Commissione ha la facoltà di fornire indicazioni sulla presenza di fitocenosi boschive meritevoli di protezione per un loro inserimento in zona sottoposta a diverso regime protezionistico.

#### L'ATTIVITÀ DELLA COMMISSIONE

Fino ad oggi l'attività della Commissione ha in gran parte riguardato i tagli di utilizzazione. Secondo l'attuale normativa in questi casi il parere della Commissione avviene successivamente a quello rilasciato da altri organi competenti (Comunità Montana, Settore Tecnico-Amministrativo Provinciale Foreste di Salerno).

Nel caso di boschi di proprietà di privati è obbligatorio il progetto di taglio redatto da professionista agronomo o forestale (l'intervento di taglio in questo caso è quasi sempre materializzato sul terreno). Nel caso di boschi di proprietà comunale i riferimenti sulle masse legnose da prelevare e le modalità dell'intervento selvicolturale sono contenuti nel Piano Economico. Anche in questo caso il progetto di taglio viene redatto da un professionista che individua in bosco le piante da abbattere.

Qualora il Piano di assestamento sia scaduto, oppure sia ancora in fase di approvazione, i prelievi delle masse legnose sono sottoposti alla già citata L.R. n. 11: la ripresa annua in questo caso viene computata come il 50% della media della ripresa del decennio del Piano precedente, oppure del decennio ancora precedente qualora nell'ultimo decennio non siano state condotte utilizzazioni.

Ai fini del parere, la Commissione compie una diagnosi vegetazionale e selvicolturale per acquisire informazioni riguardanti:

- la storia del bosco (descrizioni di prelievi legnosi eventualmente riportati nei piani di assestamento, tracce di utilizzazioni passate, aie carbonili, specie forestali guida che possano indicare precedenti disturbi);
- la composizione specifica e la stima della densità del bosco;
- la valutazione delle strutture arboree riscontrabili;
- la stima della compatibilità selvicolturale della massa legnosa prelevabile prescritta dal Piano (ripresa annua) con i caratteri colturali del bosco;
- l'inquadramento sintassonomico del bosco mediante rilievi fitosociologici.

Una volta acquisite queste informazioni, la Commissione redige un verbale in cui oltre alla descrizione tecnica della particella, viene espresso un parere sull'azione di taglio prevista, con eventuali prescrizioni sulle modalità dell'intervento. Il verbale così redatto viene trasmesso all'Ente Parco che, sulla base di esso, autorizza o non autorizza il taglio, eventualmente facendo proprie le prescrizioni indicate

nel verbale.

In Fig. 1 sono riportate le statistiche relative alle tipologie di bosco esaminate fino ad oggi dalla Commissione dal momento del suo insediamento (n=40). Come si può notare, oltre il 25% del totale delle richieste di taglio pervenute all'Ente Parco sono relative a boschi governati a ceduo oppure boschi in area 2: in questi casi la Commissione si è astenuta dall'esprimere parere, in virtù della legislazione esistente.

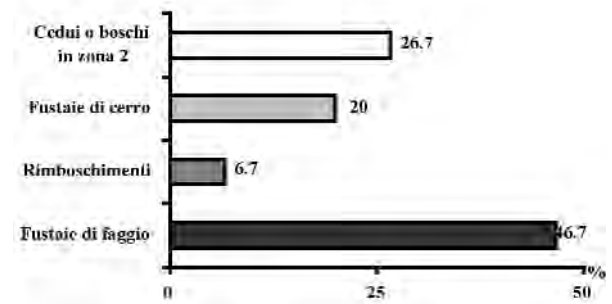


Fig. 1

Frequenza delle tipologie di boschi esaminate fino ad oggi dalla Commissione.

Frequency of observed woods types during Commission activity.

Nel restante 75% dei casi le principali tipologie di bosco che sono state esaminate sono:

- Rimboschimenti a conifere: si tratta di rimboschimenti effettuati nei decenni passati a scopi protettivi in ex coltivi o ex pascoli e costituiti per lo più da *Pinus halepensis* e *Pinus nigra*, spesso in precario stato vegetativo, non regolarmente diradati e nel cui sottobosco cominciano, in alcuni casi, ad insediarsi specie autoctone.
- Fustaie a prevalenza di *Quercus cerris*: boschi spesso anche di grandi estensioni che sono frequenti sui terreni marnoso arenacei del Cilento inquadrabili a livello di alleanza nel *Teucrio siculi-Quercion cerridis* (UBALDI, 1988) em. (SCOPPOLA, FILESI 1993).
- Fustaie a prevalenza di *Fagus sylvatica*: boschi che occupano le quote più alte dei massicci montuosi nel territorio del Parco, prevalentemente su substrato carbonatico, ma localmente anche su altri terreni. Finora le faggete esaminate sono tutte ascrivibili alla associazione *Aquifolio-Fagetum* (GENTILE, 1969), anche se si conosce l'esistenza sul territorio di faggete di quota ascrivibili alla associazione *Asyneumati-Fagetum* (GENTILE, 1969) con *Asyneuma trichocalycina* la cui presenza è a volte ridotta probabilmente anche per azione antropica (HOFMANN, 1991).

Gli orientamenti selvicolturali e gestionali adottati dalla Commissione e prescritti nelle diverse autorizzazioni al taglio, possono essere sintetizzati come di seguito:

- la ripresa prescritta dal Piano è stata intesa in senso elastico e non vincolata alle particelle forestali riportate nel prospetto dei tagli. In diversi

casi il prelievo legnoso è stato ritenuto sovrastimato rispetto alla provvigione e alla densità del soprassuolo, mentre sotto il profilo strettamente colturale è risultato più opportuno prescrivere interventi di diradamento e/o tagli di rinnovazione in fustaie oltremodo dense o sgomberi tardivi in fustaie a due cicli con piante del precedente ciclo in incipiente fase di senescenza;

- alcuni nuclei di faggeta, ricadenti nella compresa produttiva, sono stati esclusi dal taglio perché inaccessibili e/o di notevole pregio naturalistico (presenza di fenomeni carsici, composizione specifica variegata) e proposti come riserve orientate;
- nelle faggete, prevalentemente a struttura disforme nella particella forestale ma tendenzialmente coetaneiformi a gruppi, sono stati prescritti tagli successivi nella modalità a gruppi (0,5-1,5 ettari) così come suggerito da diversi autori per le faggete produttive nel loro optimum climatico (HOFMANN, 1956; BERNETTI, 1995). Sono stati, altresì, esclusi dal taglio i tratti di soprassuolo vegetanti su dossi rocciosi che, in queste formazioni, si configurano come importanti aree di accantonamento di specie forestali rarefatte (*Taxus baccata*, *Acer lobelii*, *A. obtusatum*, *A. neapolitanum*, *Fraxinus excelsior*);
- nelle faggete e nelle cerrete in ogni caso è stato prescritto il rilascio delle specie "secondarie";
- nel caso di tagli di sgombero, che quasi sempre avvengono in modo tardivo, è stato prescritto il rilascio di 5-10 piante monumentali e/o deperienti, spesso importanti per la nidificazione di *Dendrocopos martius* e di altre specie di picchi;
- in nessun caso è stata permessa l'apertura di nuove piste forestali, ma è stato sempre indicato l'utilizzo di quelle già esistenti; per limitare al minimo i danni alla rinnovazione, è stato prescritto che le operazioni di abbattimento delle piante mature si svolgessero nella fase di riposo vegetativo.
- sono state privilegiate modalità di esbosco mediante strascico con animali, mentre è stato sconsigliato lo strascico con buoi nelle faggete in rinnovazione, perché causa di eccessivi danneggiamenti sulle giovani piante;
- il 10% dei proventi derivanti dalle vendite mediante aste pubbliche dei lotti boschivi, che rappresenta un fondo di accantonamento obbligatorio per i comuni, è stato destinato per la realizzazione di piccole opere di miglioramento boschivo (recinzioni di piccole aree in rinnovazione, sistemazione di incisioni in fase di scavo, sottopiantagioni di latifoglie nobili, etc.).

#### CASI PARTICOLARI E CONCLUSIONI

Nel corso della sua attività infine la Commissione si è trovata di fronte ad alcuni casi particolari. In primo luogo si è posto il problema dei cosiddetti cedui invecchiati; nel territorio del Parco sono diversi i casi in cui le richieste hanno riguardato cedui anche di

oltre 40 anni di età. In questi casi pur essendo perfettamente consci che un bosco ceduo di questo tipo rappresenti un caso del tutto particolare, sia in termini ecologici che selvicolturali, e pertanto meriterebbe una particolare attenzione, ci si è trovati nell'impossibilità di prendere visione né tantomeno di esprimere pareri su queste tipologie di bosco, poiché non sono soggetti a regime autorizzativo in quanto "boschi cedui".

Altro caso particolare è la redazione dei nuovi Piani Economici di cui il primo, attualmente in fase di realizzazione è quello del Comune di Sanza. Tenuto conto che il P.E. sarebbe stato comunque oggetto di valutazione finale da parte della Commissione, si è preferito incontrare in via preliminare i tecnici incaricati di redigere il Piano Economico; questo con lo scopo di ottenere un Piano che non tenesse conto solamente delle norme tecniche richieste dalla legge regionale, ma che fosse anche in accordo con le esigenze del Parco. In particolare, avvalendoci anche della collaborazione dell'Accademia di Scienze Forestali, sono state proposte alcune modifiche o integrazioni come la redazione di carte fitosociologiche della vegetazione, la redazione del particellare su base fisiografica con particelle di circa 25-30 ha, una descrizione puntuale delle particelle attraverso aree di saggio.

In generale la Commissione ha cercato di svolgere i propri compiti cercando di far coesistere le esigenze economiche delle comunità presenti all'interno del Parco e le attività di taglio ad esse collegate, con quelle che sono le linee guida generali dettate all'art. 1 della legge quadro 394/91. In questo senso le prescrizioni fornite, oltre ad avere il loro fondamento dal punto di vista selvicolturale, erano anche indirizzate al mantenimento della diversità biologica, nei suoi differenti livelli.

Nella sua attività sul campo la Commissione ha inoltre avuto modo di constatare come la perimetrazione ufficiale e il regime autorizzativo attualmente contemplati dalla legislazione non fossero sufficienti a tutelare e a gestire con criteri più propriamente naturalistici pregevoli formazioni forestali (acereti, aceri-frassineti) o specie di notevole valore fitogeografico che occasionalmente sono state ritrovate in boschi ricadenti in zona 2. In attesa del Piano del Parco, la Commissione ha proposto all'Ente Parco di redigere, con la collaborazione anche delle autorità regionali e degli enti locali, un regolamento provvisorio inerente i tagli e la gestione del patrimonio boschivo che permetta alla Commissione e di conseguenza anche all'Ente Parco di poter intervenire anche nei casi che attualmente sono esclusi dalla legislazione vigente.

*Ringraziamenti* - Gli autori sono grati all'Ente Parco ed al personale ad esso afferente per la collaborazione prestata.

#### LETTERATURA CITATA

- BERNETTI G., 1995 - *Selvicoltura Speciale*. UTET, 415 pp.  
GENTILE S., 1969 - *Sui faggeti dell'Italia meridionale*. Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, ser. 6, 5: 207-306.

- HOFMANN A., 1956 - *L'utilizzazione delle faggete nel meridione*. Italia Forestale e Montana, 11(2): 69-90.
- , 1991. *Il faggio e le faggete in Italia*. Collana Verde, 81. Ministero Agricoltura e Foreste, Corpo Forestale dello Stato, 142 pp.
- SCOPPOLA A., FILESI L., 1993 - *I boschi di latifoglie della Riserva Naturale di Monte Rufeno (VT)*. Ann. Bot. (Roma), 51, suppl. 10: 241-277.
- UBALDI D., 1988 - *La vegetazione boschiva della provincia*

*di Pesaro e Urbino*. Eserc. Acc. Agraria Pesaro, ser. III, (20): 99-182.

RIASSUNTO - Gli autori, membri della Commissione tagli boschivi del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano, discutono alcuni aspetti riguardo la gestione e le pratiche selvicolturali in atto all'interno del territorio del Parco, con particolare riferimento alla normativa vigente.

#### AUTORI

*Sandro Strumia, Dipartimento Ar.Bo.Pa.Ve., Università di Napoli "Federico II", Facoltà di Agraria, Portici (Napoli)*  
*Francesco Colace, C. T. A. Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano, Via O. De Marsilio, 84078 Vallo della Lucania, (Salerno)*  
*Antonio Saracino, Dipartimento di Produzione Vegetale, Università della Basilicata-Potenza, via Nazario Sauro 85, 85100 Potenza*

## La gestione del bosco ceduo nelle aree protette

E. AMORINI e G. FABBIO

**ABSTRACT - *Silvicultural management of coppice forests in protected areas*** - The wide diffusion of coppices in Italy originates a real management problem of these stand types also in the area of protected forests. The outcomes of a research activity based on long-lasting experimental trials are here reported. The study concerned both coppices under natural evolution and under conversion into high forest; the consistency of silvicultural practices with the conservation purposes are discussed. Criteria able to address the forest management both in the still managed and in the abandoned or under conversion areas are then highlighted. The suggested criteria meet the requirements of a progressive re-establishment of a higher complexity and functionality of the related ecosystem, also in the private ownership and in accordance with the preservation of the cultivation activity.

*Key words:* coppice, functionality, natural evolution, silvicultural management, stand structure

### INTRODUZIONE

I boschi cedui, con 3.673.800 ha, rappresentano il 63% della superficie forestale nazionale qualificata. Fino al recente passato queste formazioni hanno rappresentato, nelle aree montane e collinari (dalla fascia pedemontana alpina, all'appennino, all'ampia zona mediterranea) della penisola, una componente basilare dell'organizzazione socioeconomica, strettamente integrata tra agricoltura, pastorizia e selvicoltura. L'uso continuo e intenso ha determinato il consolidarsi di tipologie colturali molto diversificate per:

- composizione specifica (faggio, castagno, cerro, roverella, carpino, misti a prevalenza di querce caducifoglie, leccio, macchia);
- tipo di trattamento applicato (cedui semplici, matricinati, composti);
- tipo di proprietà (pubblica-comunale, statale-privata, piccola-media-grande).

Questa diversificazione tipologica ha subito negli ultimi decenni l'impatto del radicale mutamento sociale promosso dal processo di industrializzazione prima e da quello postindustriale ancora in atto, determinando un'evoluzione dell'uso del bosco ceduo e il consolidarsi di tre aree colturali:

- ceduo a regime (ancora utilizzato con turno più o meno breve);
- ceduo in "invecchiamento" (in evoluzione naturale);
- ceduo in avviamento ad altofusto.

La diffusione capillare dei boschi cedui nelle diverse aree geografiche del paese ed il loro peso specifico

complessivo nel patrimonio forestale nazionale ne determinano la presenza costante, talvolta caratterizzante, anche nelle aree protette (secondo le molteplici realtà costituite dalla differente intensità di applicazione del vincolo). Sulla opportunità di mantenere un'attività selvicolturale in questi boschi, sugli obiettivi dell'eventuale trattamento, sulla interpretazione delle dinamiche evolutive in atto, sulla funzionalità dei soprassuoli si sono registrate negli ultimi lustri periodiche prese di posizione che hanno stentato tuttavia a dar vita a linee consolidate di politica forestale chiare ed efficaci. Indagini sperimentali condotte su aree permanenti per lunghi periodi possono dare un contributo sostanziale per sostenere le scelte gestionali più opportune da applicare a queste tipologie forestali e fare chiarezza sulla compatibilità del trattamento selvicolturale con le finalità prevalenti nelle aree in protezione.

### OBIETTIVI E METODO

L'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura ha iniziato, già nei primi anni 70 (GUIDI, 1975), una serie di studi sui boschi cedui realizzando alcuni protocolli sperimentali permanenti in diverse tipologie forestali (faggio, cerro, castagno, leccio). L'indagine ha riguardato inizialmente le tecniche di avviamento ad altofusto e le dinamiche dell'evoluzione naturale; più recentemente gli aspetti caratterizzanti del governo a ceduo: turno, matricinatura, vitalità delle ceppaie, dinamica dei ricacci (AMORINI *et al.*, 1996b). La

ricerca ha interessato la componente arborea dell'eco-sistema ed ha riguardato la dinamica della struttura (caratterizzazione dendrometrica, composizione specifica, articolazione sociale) e di alcuni parametri funzionali (indici di accrescimento individuali e di popolamento, età e accrescimento dell'apparato radicale, biomassa, produzione di lettiera, LAI).

## RISULTATI

I risultati fin qui acquisiti possono utilmente indirizzare anche la selvicoltura nelle aree in regime di protezione, tenuto conto che l'obiettivo primario della gestione è di conseguire maggiore complessità e funzionalità in formazioni forestali fortemente disturbate e semplificate quali i boschi cedui.

L'invecchiamento del ceduo non determina senescenza o deperimento strutturale (AMORINI, FABBIO, 1983). Gli indici di accrescimento del popolamento - altezza, volume, biomassa - indicano sviluppo positivo oltre 50 anni di età. Ad una mortalità elevata nella popolazione arborea fa riscontro un aumento della biomassa complessiva, espressione del forte dinamismo dei boschi giovani, con saldo positivo tra fotosintesi e respirazione (Tab.1). Ne deriva che non ci sono perdite produttive nell'arco di tempo considerato (AMORINI, FABBIO, 1986).

TABELLA 1

*Cerreta di origine agamica di 49 anni di età. Alta Val Tiberina - Arezzo, 700m s.l.m. Principali parametri dendrometrici in quattro inventari successivi.*  
*Turkey oak stand originated from shoots aged 49. High Tiber Valley - Arezzo 700 m a.s.l. Main standing crop parameters at four subsequent inventories.*

anno	Ceduo in evoluzione naturale				Fustaia da polloni	
	età	n ha-?	m? ha-?	Hdom (m)	n ha-?	m? ha-?
1972	20	8316	24,23	12,42	1848	12,35
1984 p.d.	32	5416	30,05	20,3	1840	26,57
1984 d.d.					792	16,99
1990	38	4052	33,27	21,65	782	22,81
1996	44	2778	34,95	22,93	782	28,76

Il trattamento di avviamento ad altofusto (basato su diradamenti successivi, fino al taglio di rinnovazione) segue il *trend* evolutivo naturale regolando la consociazione, anticipando la mortalità e concentrando la capacità produttiva della stazione sugli individui di maggiore qualità e valore ecologico (Fig. 1). Il prelievo di biomassa operato dai diradamenti non cambia nella sostanza la dinamica naturale della struttura arborea. L'affrancamento radicale dei polloni, accelerato dall'avviamento ad altofusto (AMORINI *et al.*, 1988), è la base biologica del trattamento selvicolturale (Fig. 2).

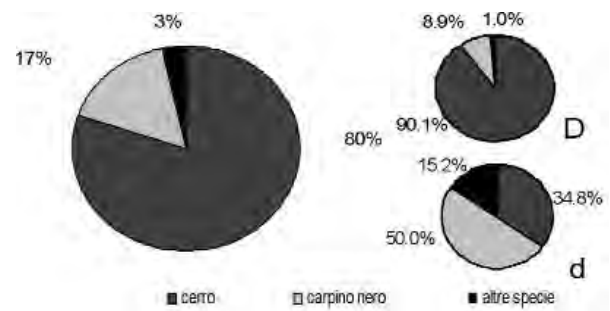


Fig. 1

Fustaia da polloni a prevalenza di cerro di 49 anni, Alta Val Tiberina (Arezzo) dopo due diradamenti (20 e 32 anni). Presenza delle specie principali nel popolamento e nelle classi sociali dominante (D) e dominata (d).

Percentage frequencies of main tree species in the whole population and in the dominant and dominated layers at the age of 49 after the occurrence of two thinning at 20 and 32. (the standing crop is the same shown in Tab. 1).

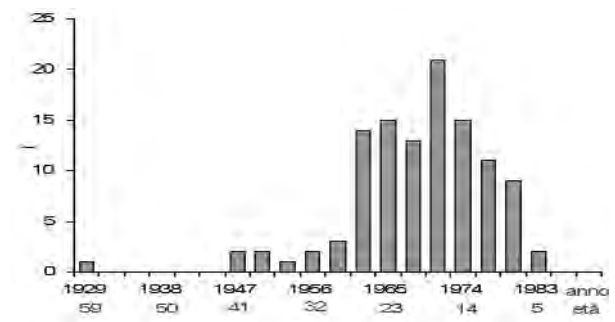


Fig. 2

Apparato radicale estratto in una fustaia da polloni di faggio di 42 anni. Le radici principali secondo le classi di età. (1947=anno ultima ceduzione; 1972=taglio di avviamento; 1982=anno del secondo diradamento).  
 Age structure of a root system digged in a beech transitory crop aged 42. (1947=last coppicing; 1972=starting conversion into high forest; 1982=second thinning).

In sintesi l'avviamento, attuato secondo le dinamiche naturali, non incide in modo traumatico sulla funzionalità del popolamento (CUTINI, 1992a, b) e permette il recupero in tempi relativamente brevi del *trend* espresso dai soprassuoli in evoluzione naturale (Fig. 3).

## INDICAZIONI PER LA GESTIONE DEI BOSCHI CEDUI NELLE AREE PROTETTE

### a) Cedui a regime

Sono le tipologie nelle quali si sostanzia, in genere, la presenza della proprietà forestale privata.

Questa realtà impone l'individuazione di modalità gestionali che ne favoriscano il coinvolgimento attivo nel quadro di un chiaro indirizzo di miglioramento funzionale dei popolamenti.

L'obiettivo si può raggiungere solo attraverso un basso livello di norme impositive, graduate nel tempo; le leve tecniche da interessare sono il *turno* e

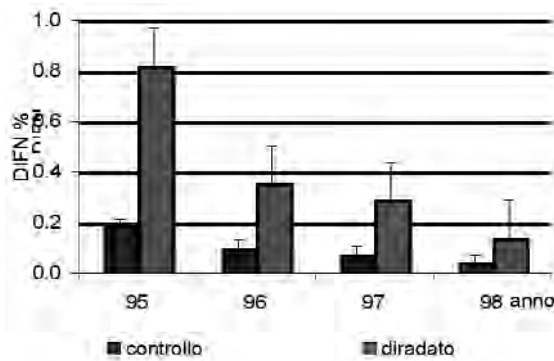


Fig. 3

Foresta di Is Cannoneris (Cagliari), 800m s.l.m. Valori medi ( $\pm 1ES$ ) della stima di vuoti nella copertura, (DIFN) misurati con LAI-2000 in un ceduo di leccio negli anni seguenti il diradamento.

Is Cannoneris holm oak coppice forest (Cagliari) 800 m a.s.l. Average values of canopy gaps (DIFN) measured by LAI-2000 in the years following crop thinning.

la *matricinatura*. Del turno si può semplicemente prevedere l'allungamento di alcuni anni rispetto a quello minimo previsto, in attesa che condizioni economiche mutate consentano il passaggio a scelte selvicolturali più qualificate. Per le matricine occorre passare ad un rilascio di "qualità", diminuendo il numero delle piante rilasciate ad ogni taglio del ceduo; è infatti privo di fondamento l'assunto che il rilascio di un numero elevato di matricine possa conseguire da solo un valore funzionale ed ambientale maggiore. Una scelta di qualità consente di valorizzare ed arricchire la biodiversità specifica, promuovere gli individui con buone caratteristiche fisionomiche (rapporto equilibrato chioma/fusto, altezza minima) e soprattutto consente di modificare la *forma* del rilascio sul terreno: non più per piede d'albero uniformemente distribuiti, ma per gruppi di individui di particolare valore, per gruppi di intere ceppaie (microambienti di valore faunistico) o su linee topografiche di interesse protettivo (lungo fossi o dossi, a protezione di sorgenti o punti di particolare valore). L'obiettivo è quello di promuovere il miglioramento progressivo della funzionalità del popolamento, compatibilmente con i vincoli della proprietà privata e la scarsa possibilità di sostenere estesamente scelte più qualificate. E' da sostenere la reintroduzione di specie di valore (rovere, aceri, ciliegio, ecc.), in ragione di poche unità per ettaro, allo scopo di formare nuclei diffusi di portasemi (biodiversi e di qualità) utili sia nella gestione a ceduo che in prospettiva di una futura conversione.

#### b) Cedui in evoluzione naturale

E' una scelta gestionale compatibile con la dinamica evolutiva dei cedui e con le finalità conservative del regime di protezione. I risultati sperimentali ne sostanziano la praticabilità, almeno nella fase di età indagata (FABBIO, 1992). Tuttavia la presenza di este-

se superfici di boschi cedui coetanei pone il problema della eccessiva omogeneizzazione del paesaggio e soprattutto, in prospettiva, la contemporaneità della fase di rinnovazione. La scelta della sospensione del trattamento può integrarsi così nella zonizzazione delle aree in protezione e rispondere alle emergenze protettive (parte cacuminale di rilevi, pendenze forti, substrati degradati) senza rappresentare la scelta univoca per conseguire la rinaturalizzazione dei boschi cedui.

#### c) Cedui in avviamento ad altofusto

L'avviamento ad altofusto dei cedui è una scelta selvicolturale ormai consolidata, anche se praticata su superfici ridotte rispetto all'estensione della forma di governo e quasi esclusivamente nell'ambito della proprietà pubblica. Dopo le prime sporadiche applicazioni nei cedui di faggio alla fine del secolo scorso e tra le due guerre, l'avviamento ad alto fusto prende importanza negli anni sessanta interessando principalmente faggete e querceti (cerro e misti). Il metodo di avviamento che si è andato consolidando si basa sull'applicazione di diradamenti ripetuti ad intervalli di tempo variabili da 10 a 20 anni, fino ai tagli di rinnovazione (che permettono l'affermarsi di un nuovo ciclo forestale di fustaia. I problemi tecnici che si pongono nell'applicazione del trattamento di avviamento nelle aree protette riguardano essenzialmente la estrema colturalità che deve caratterizzare i diradamenti in questi soprassuoli.

Negli ultimi anni infatti si sta invece affermando una certa standardizzazione degli interventi; le caratteristiche peculiari del diradamento nelle aree protette sembrano riassumersi nella semplice prescrizione di ridurre il prelievo di biomassa legnosa in occasione dell'intervento. La norma, giusta nel principio, perde efficacia se applicata acriticamente a tipologie colturali diverse, condizioni di fertilità, età, composizioni specifiche differenti; rischia di essere semplicistica nel momento stesso in cui richiede un aumento della qualità e di non rispondere alle esigenze che la sostengono, di promuovere cioè soprassuoli a struttura più complessa e maggiormente funzionali. In genere si prescrive un prelievo di biomassa legnosa non superiore al 15/20% dell'area basimetrica o del volume del soprassuolo che, nel caso di cedui come quello indicato in Tab. 2, si realizza nella sola componente dominata. Diradare questa frazione del soprassuolo oltre che costoso è praticamente ininfluenza sulle dinamiche evolutive del popolamento.

Ogni fase del trattamento (diradamento di avviamento, 2°, 3° diradamento) deve essere finalizzata al conseguimento dell'obiettivo finale: rinnovazione naturale e costituzione di un popolamento forestale con maggiore biodiversità e complessità strutturale, più funzionale. Ma questi canoni non debbono necessariamente realizzarsi contemporaneamente in tutte le fasi del trattamento (AMORINI *et al.*, 1995). Non è un errore colturale realizzare, nelle tappe intermedie di gestione della fustaia transitoria, semplificazioni strutturali o riduzioni temporanee della biodiversità specifica (arborea). Nei cedui misti a pre-

TABELLA 2

Faggeta di origine agamica di 50 anni di età. Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, 1380 m s.l.m. Numero di polloni e area basimetrica per classi sociali.

Beech forest originated from shoots aged 50. Foreste Casentinesi National Park 1380m a.s.l. Number of trees and basal area per social rank.

	polloni										
	C		CD		si		d		totale		
	n	ha <sup>-1</sup> m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	n	ha <sup>-1</sup> m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	n	ha <sup>-1</sup> m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	n	ha <sup>-1</sup> m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	n	ha <sup>-1</sup> m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup>	
ceduo in evoluzione naturale	571	16,06	0,50	643	10,22	1121	8,68	3708	8,00	6043	42,96
%	9,4	37,4		10,6	23,8	18,6	20,2	61,4	18,6		
fustaia transitoria	606	21,70		473	7,97	343	3,42	186	1,04	1614	34,12
%	37,5	63,6		29,7	23,4	21,3	10,0	11,5	3,0		

valenza di cerro di 25/30 anni la competizione ha già determinato la specializzazione nei diversi piani di vegetazione; aceri minori, carpini, ornello riescono a partecipare in modo sporadico alla costruzione del soprassuolo principale. Una loro salvaguardia forzata sarebbe errata nella prima fase del trattamento di avviamento, quando è più importante favorire la costruzione di un piano principale di buona statura e con alti valori di biomassa. Così nelle fustaie transitorie di cerro la ricerca di una diversificazione precoce della struttura contraddice l'autoecologia della specie costruttrice che non sopporta la dominanza prolungata; salvaguardare un piano dominato di cerro sarebbe errato perché destinato a rapida mortalità (AMORINI *et al.*, 1996a). In questa fase la complicazione dell'ecosistema si realizza nella costituzione di un piano sottoposto di specie arbustive ed erbacee e in una maggiore disponibilità di risorse per le componenti non vegetali.

#### CONCLUSIONI

Le indagini sperimentali iniziate circa 25 anni fa sui boschi cedui in evoluzione naturale o in avviamento ad altofusto permettono di sottolineare alcuni risultati che rivestono interesse applicativo per il conseguimento di un trattamento selvicolturale più sostenibile dei popolamenti di origine agamica, in particolare nelle aree in regime di protezione.

Il bosco ceduo esprime dinamiche positive nel periodo successivo all'età dell'uso tradizionale; il trattamento selvicolturale può seguire questo trend e coesistere con le finalità conservative.

Nel caso di mantenimento del governo a ceduo è opportuno proporre miglioramenti limitati ma percorribili.

L'avviamento ad altofusto deve essere realizzato con flessibilità colturale nell'ambito di obiettivi gestionali definiti a lungo termine e può prevedere l'applicazione anche di diradamenti consistenti e la costituzione di fasi selvicolturali temporaneamente sempli-

ficate. La maggiore biodiversità e complessità strutturale vanno perseguite nel lungo periodo, quello previsto dal trattamento di avviamento ad altofusto (diversi decenni).

L'evoluzione naturale non pregiudica la stabilità dei soprassuoli e può coesistere con le altre opzioni selvicolturali per promuovere la diversità strutturale di soprassuoli, spesso troppo omogenei per età e composizione.

L'attuazione di un trattamento aderente alla evoluzione dei popolamenti e alle esigenze di tutela della risorsa forestale presuppone tuttavia la presenza di tecnici preparati sul territorio che possano curare direttamente l'applicazione di queste norme colturali e non limitarsi alla semplice prescrizione e al controllo a posteriori.

#### LETTERATURA CITATA

- AMORINI E., BRUSCHINI S., CUTINI A., DI LORENZO M.G., FABBIO G., 1996a - *Treatment of turkey oak (Q. cerris L.) coppice. Structure, biomass and silvicultural options*. Ann. Ist. Sper. Selv. Arezzo, 27: 121-129.
- AMORINI E., DI LORENZO M.G., FABBIO G., 1996b - *Intensity of standards release and shoots dynamics in a turkey oak (Q. cerris L.) coppice. First contribution*. Ann. Ist. Sper. Selv. Arezzo, 27: 105-111.
- AMORINI E., FABBIO G., 1983 - *Studio ausometrico in un ceduo invecchiato e in una fustaia da polloni di faggio, sull'Appennino toscano: primo contributo*. Ann. Ist. Sper. Selv. Arezzo, XIV: 283-328.
- , 1986 - *L'avviamento all'altofusto nei cedui a prevalenza di cerro. Risultati di una prova sperimentale a 15 anni dalla sua impostazione. Primo contributo*. Ann. Ist. Sper. Selv. Arezzo, XVII: 7-101.
- AMORINI E., FABBIO G., FRATTEGANI M., MANETTI M.C., 1988 - *L'affrancamento dei polloni. Studio sugli apparati radicali in un soprassuolo avviato ad altofusto di faggio*. Ann. Ist. Sper. Selv. Arezzo, XIX: 199-261.
- AMORINI E., FABBIO G., TABACCHI G., 1995 - *Le faggete di origine agamica: evoluzione naturale e modello colturale per l'avviamento ad altofusto*. In: Atti seminario "Funzionalità dell'ecosistema faggeta": 331-345. Firenze, Accad. Ital. Sci. For.
- CUTINI A., 1992a - *Indice di area fogliare, produzione di lettiera ed efficienza di un ceduo di cerro in conversione*. Ann. Ist. Sper. Selv. Arezzo, XXIII: 147-166.
- , 1992b - *Drought effects on canopy properties and productivity in thinned and unthinned Turkey oak stands*. Plant Biosyst., 131(1): 59-65.
- FABBIO G., 1992 - *Dinamica della popolazione arborea in un ceduo matricinato di cerro*. Ann. Ist. Sper. Selv. Arezzo, XXIII: 41-72.
- GUIDI G., 1975 - *Primi risultati di una prova di conversione in un ceduo di cerro (Q. Cerris L.)*. Ann. Ist. Sper. Selv. Arezzo, VI: 253-278.

RIASSUNTO - L'importanza e la diffusione dei boschi cedui nel territorio nazionale pongono concreti problemi di gestione per queste tipologie forestali nella vasta realtà delle aree protette. Si riportano i risultati di una attività di ricerca, basata su osservazioni sperimentali di lungo periodo, che ha interessato cedui in evoluzione naturale ed avviati ad altofusto e si discute sulla compatibilità del trattamento selvicolturale con le finalità conservative. Si individuano alcuni criteri utili ad indirizzare la gestione delle

diverse aree colturali - cedui a regime, in evoluzione naturale ed avviati ad altofusto- tali da permettere l'acquisizione graduale di maggiore complessità e funzionalità dell'e-

cosistema anche in presenza della proprietà privata e del necessario mantenimento di una presenza umana attiva.

#### AUTORI

*Emilio Amorini, Gianfranco Fabbio, Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, Viale S.Margherita 80, 52100 Arezzo*



## Gestione delle risorse ambientali nell'Azienda Foreste Demaniali della Regione Sarda nella provincia di Sassari attraverso un Sistema Informativo Territoriale

V. SATTA

**ABSTRACT** – *The management of the environmental resources in the Azienda Foreste Demaniali of the Sardinian Region, Provincial Service of Sassari* - The Territorial Informative System is introduced in progress of realisation in the Azienda Foreste Demaniali of the Sardinian Region, Provincial Service of Sassari. It is finalised to the management and protection of the environmental resources (particularly those forest and botany), in way from to favour the forest interventions, those of environmental fruition and to their study. The job has been conducted realising in a first phase the filing of the existing bibliography inside the S.I.T. and currently it expansion is in progress through controls of field.

*Key words:* conservation, environmental resources, flora, S.I.T., vegetation

### INTRODUZIONE

La gestione e tutela delle risorse ambientali è una delle attività prioritarie svolte dall'Azienda Foreste Demaniali della Regione Sarda, che opera sulle aree in proprietà o pubbliche ma affidate in concessione trentennale, consentendo una programmazione e pianificazione dei diversi tipi di interventi ambientali. Queste comprendono zone di particolare significato, già parte o destinate a divenire parchi nazionali, regionali, riserve integrali e orientate, ma anche superfici ad alto rischio idrogeologico e quelle sensibilmente degradate e in via di recupero.

Questo legame è particolarmente forte nelle aree demaniali della provincia di Sassari, dove la maggior parte delle aree di interesse naturalistico sono in qualche maniera gestite direttamente dall'A.S.F.D., o questa viene comunque coinvolta (Marghine-Goceano, Capo Caccia, Isola Asinara, Monte Limbara, Monte Lerno ecc.), oppure è presente una forte attività finalizzata al recupero di aree degradate dagli incendi e dal sovrapascolamento.

Attualmente l'attività è estesa su di una superficie di circa 40.000 ettari, suddivisa su 20 cantieri forestali, che coinvolgono a macchia di leopardo tutto il territorio provinciale, quindi con notevoli ricadute a livello locale, sia a livello ambientale che occupazionale.

In queste aree la necessità di gestione e tutela è legata a numerosi aspetti, di certo non secondari, come la difesa dagli incendi estivi, la difesa del suolo, la

fruizione ambientale e non ultima l'importanza scientifica.

Infatti, la necessità di una interazione con le comunità locali (principali fruitori) e con le pratiche agro-silvo-pastorali necessita di una base di conoscenza adeguata, sulle risorse presenti, come la loro disponibilità, utilizzabilità, valore e posizione, in modo da poter attribuire delle priorità di intervento gestionale (p.e. nel caso degli incendi, modalità di intervento selvicolturale, carico di animali al pascolo -domestici e selvatici - modalità e tipo di fruizione). Attualmente gran parte di questa attività viene svolta in base alle competenze delle diverse persone coinvolte (direttore dei lavori, capo cantiere e personale addetto), che hanno necessità di questo tipo di informazioni per operare una gestione integrata di una attività che diventa sempre più complessa e diversificata.

Questo tipo di attività è essenziale anche per l'inventario delle emergenze ambientali presenti in tutto il territorio provinciale, e nell'eventualità di nuove acquisizioni.

Per questo motivo, appare come appropriata la creazione di un sistema di informazione territoriale, finalizzato (in maniera non esclusiva) alla gestione e tutela delle risorse ambientali.

### MATERIALE E METODI - LA BASE DATI

La base di partenza di questo lavoro è rappresentata

dalla Cartografia della Vegetazione Forestale (CAMARDA *et al.*, 1995) in via di aggiornamento, già elaborata su supporto informatico, capace di gestire sia i formati vettoriali, sia i formati raster.

Mentre una prima analisi delle aree di particolare importanza si deve a VALSECCHI (1971) e a CAMARDA *et al.* (1995), che indicano i biotopi e le aree di particolare interesse naturalistico e la loro distribuzione geografica in tutta l'Isola.

Partendo da questa esperienza si è impostato il S.I.T. in maniera tale da poter comprendere diversi livelli di informazioni, definiti da una diversa priorità e livello d'interesse.

A tal fine le informazioni riguardanti geologia, pedologia, clima e morfologia vengono assunte con il termine di descrittori, di cui sono evidenziati esclusivamente, gli elementi particolarmente meritevoli di attenzione, come nel caso delle risorse faunistiche.

Questo è forse il principale limite, determinato dalla maggiore importanza che attualmente viene attribuita alle informazioni botaniche e forestali, prioritarie in termini di tutela e gestione del territorio, almeno in questa fase, per la presenza di competenze specifiche all'interno dell'Azienda.

Potendo disporre di un buon numero di ricerche su tutto il territorio in esame, la fonte bibliografica rappresenta il primo elemento di riferimento, opportunamente valutato e aggiornato, ma sicuramente determinante per poter iniziare l'attività di creazione della banca dati.

Alcuni lavori sono da ritenersi fondamentali, come nel caso dell'imponente lavoro fatto sulle piante endemiche (ARRIGONI *et al.* 1977-1996; CORRIAS, DIANA CORRIAS, 1977), o ancora per le diverse flore come per esempio la Flora dell'Asinara (BOCCHIERI, 1986), Flora e vegetazione di Capo Caccia (VALSECCHI, 1966), Flora cacuminale di Monte Rasu (VALSECCHI, CORRIAS, 1966) Flora e vegetazione del Monte Limbara (VERI, BRUNO, 1974), ecc., e godono di una loro completezza dal punto di vista della struttura dell'informazione; altri studi devono essere considerati con maggiore attenzione, come quelli sulla distribuzione di alcune specie di interesse fitogeografico, come nei casi dei noti lavori su *Laurus nobilis* L., *Ilex aquifolium* L., *Taxus baccata* L., *Pinus pinaster* Sol., *Chamaerops humilis* L., che sono stati aggiornati, considerando gli eventi più o meno recenti che possono aver portato alla loro modificazione, prevalentemente legati all'utilizzo antropico e parantropico del territorio.

A questi, sono stati aggiunti i dati relativi ai rilievi fitosociologici eseguiti dai diversi autori nello studio della vegetazione di queste aree, ottenuti da altre banche dati (SATTA, CAMARDA, 1995), ampliati ed in via di aggiornamento attraverso nuovi rilievi da eseguire *ad hoc* in aree poco investigate o che nel tempo hanno subito profonde modificazioni.

Inoltre, sono stati censiti gli alberi monumentali nella provincia di Sassari, e quelli di maggiori dimensioni presenti nelle aree demaniali e gli *habitat* di particolare interesse, classificati secondo quanto indicato dal progetto BIOITALY.

Un altro aspetto è attualmente in via di realizzazione e riguarda la parte giuridica, in termini di leggi, norme e vincoli presenti sul territorio, che sicuramente merita una maggiore attenzione.

#### ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE

I sistemi informativi territoriali non sono una invenzione recente; infatti è possibile osservare come molti dati erano, già in passato, su supporto cartaceo (vecchie carte dell'uso del suolo, della vegetazione), gerarchicamente strutturati e suddivisi, dove gli archivi cartacei costituivano un valido punto di riferimento.

Utilizzando il supporto informatico è possibile esemplificare le operazioni più banali, come la sovrapposizione delle mappe, la ricerca di dati attraverso data base relazionali, la produzione di una cartografia tematica adatta alle diverse esigenze e secondo differenti formati, ma soprattutto fornire gli strumenti per un più completo e talvolta complesso ragionamento, sulle scelte in materia di gestione e tutela ambientale.

La prima fase è stata quella di omogeneizzare quanto più possibile i dati disponibili e rendere possibile la loro valutazione a diversi livelli di scala di rappresentazione.

Per questo motivo, tutta la base di dati è stata suddivisa in quattro gruppi principali:

- a) dati riferiti a punti o primitive geometriche;
- b) dati riferibili a superfici regolari (p.e. griglia UTM);
- c) dati riferiti a superfici non regolari (come nel caso delle flore);
- d) dati riferibili ad immagini (formati raster).

Questi quattro formati sono anche i possibili prodotti ottenibili e, quindi, regolano le produzioni delle carte tematiche. E' pertanto implicita la possibilità di un diverso trattamento del dato che a seconda delle necessità e opportunità può essere elaborato e modificato, come nel caso di una analisi di distribuzione e concentrazione, produzione di biomassa, ecc.

A questi aspetti, viene a sommarsi sinergicamente l'efficacia di un sistema di analisi relazionale che permette di poter ricercare le informazioni sul territorio, così da effettuare le valutazioni e i confronti prima citati.

Pertanto due sono le fasi non strettamente legate al sistema informatico: la raccolta dei dati e la loro finale interpretazione.

Rimane, tra le altre cose, il problema della manutenzione di un S.I.T. che non può prescindere da un suo aggiornamento nella base dati, che occupa circa il 75% delle risorse del sistema e da cui dipende la sua efficacia ed efficienza, così da poter paragonare un sistema informativo territoriale vecchio ad un analogo archivio cartaceo. L'altro aspetto è determinato dall'assenza di capacità decisionali (almeno nei sistemi ambientali) attribuibile a qualsiasi sistema di informazione, di cui esso stesso appare come suppor-

to a questa attività di competenza esclusivamente umana.

#### RISULTATI

Alcuni risultati sono già tangibili per la presenza di un sistema informativo territoriale; alcuni indiretti, perché non necessariamente legati alla presenza del sistema, come l'informatizzazione delle basi cartografiche e di alcuni tematismi introdotti ormai tra le attività di *routine*, l'uso delle banche dati con motori relazionali, per l'analisi delle formazioni forestali.

Uno dei primi obiettivi legati alla funzionalità del S.I.T. è stato ottenuto nella analisi delle valenze ambientali presenti nelle aree in via di acquisizione da parte del demanio regionale, stabilendo un ordine di precedenza nell'acquisto di queste superfici.

#### CONCLUSIONI

Molto spesso i sistemi di informazione territoriale sono prodotti nell'ambito di un adeguamento strutturale di una organizzazione, semplicemente per soddisfare mode e non esigenze reali.

Per questo motivo la presenza di un S.I.T. è stata accettata, strategicamente fornendo la giusta visibilità dei prodotti ottenuti e la possibilità di fornire sostegno ad altre attività non collegate, ma per la funzionalità dell'Azienda altresì importanti.

Nel caso dell'Azienda Foreste Demaniali, si cerca di realizzare uno strumento per agevolare lo svolgimento di numerose attività, tra cui peso particolare assumono la progettazione, la gestione e la tutela del territorio, e non esclusivamente quello demaniale, ma tutto ciò che un domani può diventare proprietà della collettività in generale.

#### AUTORE

Vincenzo Satta, Azienda Foreste Demaniali della Regione Sarda, Serv. Prov. di Sassari, via Roma 62, 07100 Sassari

#### LETTERATURA CITATA

- ARRIGONI P.V. *et al.*, 1977-1996 - *Piante Endemiche di Sardegna*. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.: 16-31.
- BOCCHIERI E., 1986 - *L'isola de l'Asinara (Sardegna nord-occidentale) e la sua flora*. Webbia, 42 (2): 227-268.
- CAMARDA I., ARRIGONI P. V. DI TOMMASO P. L., PIGNATTI S., SATTÀ V., 1995 - *La vegetazione forestale nelle aree demaniali delle province di Sassari e Nuoro*. Giorn. Bot. Ital., 129 (2): 266.
- CORRIAS B., DIANA CORRIAS S., 1977 - *Piante rare in Sardegna. Considerazioni fitogeografiche e problemi connessi con la loro salvaguardia*. Lavori Soc. Ital. Biogeogr., n.s., 7: 198-211.
- SATTÀ V., CAMARDA I. - 1995 - *A data bank for Sardinian vegetation*. Ann. Bot. (Roma), 53: 171-176.
- VALSECCHI F., 1966 - *Ricerche sulla vegetazione litoranea della Sardegna, V: Flora e vegetazione del promontorio di Capo Caccia (Sardegna settentrionale)*. Arch. Bot. (Forlì), 42:14-45.
- , 1971 - *Aree di rispetto botanico in Sardegna*. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 9: 39-46.
- VALSECCHI F., CORRIAS B., 1966 — *La vegetazione di Monte Rasu. I: la Flora Cacuminale*. Studi Sassaesi, sez. III. Ann. Fac. Agr. Univ. Sassari, 14(2): 498-504.
- VERI L., BRUNO F., 1974 - *La flora del Massiccio del Limbara (Gallura meridionale)*. Ann. Bot. (Roma), 33: 83-138.

RIASSUNTO - Viene presentato il Sistema Informativo Territoriale in corso di realizzazione presso l'Azienda Foreste Demaniali della Regione Sarda, Servizio Provinciale di Sassari. Esso è finalizzato alla gestione e tutela delle risorse ambientali (in particolare quelle forestali e botaniche), in modo da favorire gli interventi forestali, quelli di fruizione ambientale e il loro studio. Il lavoro è stato condotto realizzando in una prima fase l'archiviazione della bibliografia esistente all'interno del S.I.T. e attualmente è in corso la sua espansione attraverso controlli di campo.

## Il ruolo del G.I.S. nella gestione delle risorse ambientali: due esempi relativi ai parchi regionali dell'Appennino emiliano

C. GARDI, M. GUALMINI e M. TOMASELLI

**ABSTRACT** - *The role of GIS for natural resources management: two examples concerning the regional parks of the Tuscan-Emilian Apennines* – Using a geographic information system (GIS), the relationships between vegetation types and topographic variables were investigated in two selected areas above timberline within regional parks of the Tuscan-Emilian Apennines. Vegetation data concerned shrublands and grasslands and were derived by two different vegetation maps. Topographic descriptors were obtained in different ways: altitude was derived from topographic maps, whereas aspect and slope were derived from maps based on a Digital Elevation Model (DEM). The distribution of five selected vegetation types proved to be significantly correlated with the topographic variables. On this bases, a potential distribution map of shrublands was drawn. We conclude that these techniques can identify successfully relationships between vegetation and geomorphology and thus have potential value for managing natural resources.

*Key words:* Geographic Information System, grasslands, shrublands, Tuscan-Emilian Apennines

### INTRODUZIONE

I sistemi informativi geografici (GIS) costituiscono uno strumento di estremo interesse per tutte le discipline il cui oggetto di studio è costituito da processi o sistemi valutabili a scala territoriale. Tra queste possiamo includere la scienza della vegetazione, nel cui ambito i GIS vengono utilizzati in numerosi settori, sia della ricerca di base, sia di quella applicata. Tra le utilizzazioni più frequenti troviamo l'uso del GIS per l'elaborazione di dati multitemporali finalizzata alla valutazione delle dinamiche vegetazionali (BAKER, WEISBERG, 1997; YOOL *et al.*, 1997), per l'applicazione di modelli predittivi della distribuzione della vegetazione (IVERSON, PRASAD, 1998), per la gestione delle risorse naturali (STONE, 1998) e soprattutto per lo studio delle relazioni tra fattori ambientali e vegetazione (DEL BARRIO *et al.*, 1997; MC GREGOR, 1998; GUIGAN *et al.*, 1998; ROSSI *et al.*, 1998).

Obiettivo del presente lavoro è l'utilizzazione di un sistema informativo geografico per valutare le relazioni esistenti tra fattori topografici e vegetazione soprasilvatica in due aree dell'Appennino tosco-emiliano situate all'interno di parchi regionali. I risultati ottenuti potranno fornire un'utile base per la gestione conservativa del patrimonio vegetale di queste aree protette.

Per quanto riguarda la prima area, situata nel territorio del Parco Regionale del Corno alle Scale, l'indagine ha per oggetto le brughiere di altitudine a mir-

tilli (vaccinieti) ascrivibili all'associazione *Hyperico richeri-Vaccinietum gaultherioidis*. Lo scopo dello studio è quello di individuare le condizioni geomorfologiche ottimali per la diffusione dei vaccinieti e di delimitare le aree con più elevata potenzialità per il loro sviluppo.

Per quanto riguarda la seconda area, situata all'interno del Parco Regionale dell'Alto Appennino Modenese, l'indagine ha per oggetto le fitocenosi pascolive fisionomicamente caratterizzate da *Nardus stricta*, da *Brachypodium genuense* e da *Trifolium thalii* e *Festuca puccinellii*. Le prime, ascrivibili alle associazioni *Geo-Nardetum strictae* e *Violo cavillieri-Nardetum*, sono rappresentative, insieme alle fitocenosi riferibili all'*Anthoxantho-Brachypodietum genuensis*, delle praterie acidofitiche di chiara derivazione secondaria legata al pascolo. Le fitocenosi a *Trifolium thalii* e *Festuca puccinellii*, ascrivibili alla subassociazione a *Plantago alpina* del *Trifolio thalii-Festucetum puccinellii*, costituiscono, invece, i cosiddetti pascoli pingui e corrispondono a praterie neutro-basifitiche diffuse soprattutto in corrispondenza degli affioramenti marnosi.

Scopo di questa parte della ricerca è quello di fornire una caratterizzazione su base quantitativa delle relazioni tra la vegetazione dei pascoli e i caratteri topografici quali altitudine, esposizione ed inclinazione.

## MATERIALI E METODI

Area di studio

La prima area di studio è costituita dal comprensorio del Corno alle Scale-M. La Nuda, all'interno del territorio del Parco Regionale del Corno alle Scale. In quest'ambito territoriale la geologia è caratterizzata da formazioni arenacee appartenenti all'Unità Cervarola-Falterona (Arenarie di M. Cervarola) e alla Falda Toscana (Arenarie di M. Modino). Alle altitudini inferiori la vegetazione è costituita da boschi di faggio riferibili all'associazione *Gymnocarpio-Fagetum*, che nelle esposizioni favorevoli si spingono fino a oltre 1700 m di quota. Nelle aree soprasilvatiche predominano brughiere a mirtillo, pascoli a nardo (*Geo-Nardetum strictae*) e brachipodio (*Anthoxantho-Brachypodietum genuensis*) e pascoli pingui (*Trifolium thalii-Festucetum puccinellii*).

La seconda area d'indagine presenta una superficie inferiore alla precedente pari a 4,5 km<sup>2</sup> ed è centrata sulla vetta di M. Cimone. Questo ha consentito, data la posizione interna rispetto al crinale appenninico principale, di disporre di tutte le possibili esposizioni. Il territorio considerato è compreso tra i 1650 e i 2165 m corrispondenti alla vetta di M. Cimone, la più alta di tutto l'Appennino tosco-emiliano. Dal punto di vista geologico è caratterizzato da formazioni arenacee appartenenti alla Falda Toscana (Arenarie di M. Modino).

La vegetazione è costituita soprattutto, come nel caso precedente, da brughiere a mirtillo, pascoli a nardo e brachipodio e pascoli pingui.

Realizzazione del GIS

Le analisi che vengono descritte di seguito hanno richiesto la realizzazione di un sistema informativo ambientale. Per sistema informativo ambientale si intende la combinazione di hardware e software organizzati per archiviare, gestire, analizzare e rappresentare dati georeferenziati. I tematismi inseriti per ambedue i casi in studio sono stati la carta della vegetazione attuale, la carta altimetrica, la carta climometrica e quella dell'esposizione dei versanti. La cartografia di base necessaria alla realizzazione di tale sistema informativo è rappresentata dalla carta tecnica regionale (scala 1:10.000 e 1:25.000), dalla quale sono state acquisite le curve di livello, dalla carta della vegetazione attuale del Parco del Corno alle Scale (scala 1:10.000) (TOMASELLI *et al.*, 1997) e dalla carta della vegetazione attuale del Parco Regionale dell'Alto Appennino Modenese (TOMASELLI *et al.*, 1994). L'acquisizione di tali documenti e la loro trasformazione in formato digitale è avvenuta mediante digitalizzazione con tavoletta grafica, utilizzando il programma AutoCAD. Sulla base della carta delle curve di livello sono state ottenute tutte le carte di analisi morfologica e topografica. Tramite un processo di interpolazione delle curve di livello è stato ottenuto il modello digitale del terreno (DEM), utilizzando il programma IDRISI. Grazie alle funzioni di analisi spaziale e di riclassificazione di tale programma, sono state ottenute le carte altimetrica, climometrica e dell'esposizione dei versanti. La fase di analisi vera e propria è stata realizzata incro-

ciando questi tematismi a quello della vegetazione, attraverso una funzione di overlay topologico. La distribuzione delle comunità vegetali in funzione dei fattori topografici è stata analizzata prendendo in considerazione fasce altimetriche di 100 m di ampiezza, 8 settori di esposizione, corrispondenti a 45° di angolo azimutale, e le seguenti 8 classi di pendenza: 0-5%, 5-10%, 10-20%, 20-30%, 30-50%, 50-75%, 75-100%, >100%.

## RISULTATI E DISCUSSIONE

Per quanto riguarda l'esempio relativo al Parco del Corno alle Scale, dalla carta della vegetazione risulta evidente un determinismo di tipo altitudinale nella distribuzione della copertura vegetale, mentre le relazioni con pendenza ed esposizione non risultano di immediata comprensione. Gli strumenti di analisi spaziale del GIS sono stati utilizzati per giungere all'individuazione ed alla valutazione quantitativa di tali relazioni. La distribuzione dei vaccinieti in funzione dell'altimetria e dell'esposizione dei versanti (Fig. 1) è stata analizzata nella prima parte dell'indagine. Da tale analisi è emerso come il limite inferiore nella distribuzione dei vaccinieti sia attorno ai 1500 m.

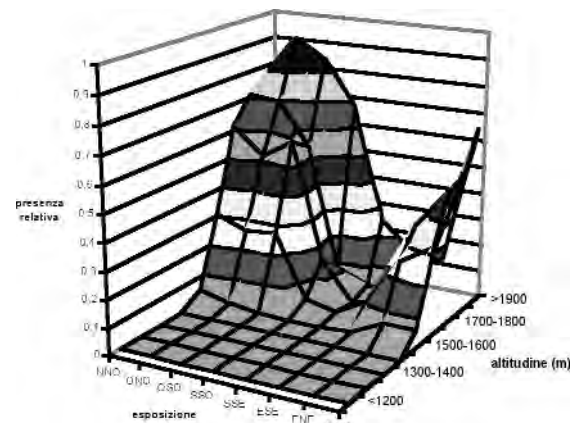


Fig. 1

Presenza relativa dei vaccinieti in funzione dell'altimetria e dell'esposizione dei versanti.

Correlation between distribution of *Vaccinium*-heaths and altitude and aspect.

Nei quadranti meridionali l'incidenza percentuale dei vaccinieti supera il 10% della superficie totale solo ad altitudini superiori ai 1800 m, mentre nei quadranti settentrionali al di sopra dei 1600 m i vaccinieti occupano già più del 30% della superficie totale e oltre 1700 m tale percentuale diviene superiore al 50%. Se nell'ambito dei quadranti settentrionali si opera poi una suddivisione tra settore nordoccidentale e settore nordorientale, risulta evidentissima una più massiccia presenza dei vaccinieti nei versanti esposti ad ovest, dove ad altitudini superiori a 1800 m rappresentano la quasi totalità delle associazioni vegetali presenti (>80%).

E' stata quindi valutata la distribuzione dei vaccinie-

ti in funzione della pendenza e dell'esposizione; a pendenze superiori al 75% la presenza dei vaccinieti è del tutto sporadica, e nei versanti sudorientali la loro presenza è trascurabile già con pendenze superiori al 20%; unica eccezione è costituita dai settori occidentali, ed in particolare dal settore ovest sud-ovest, nell'ambito del quale anche nella classe di pendenza compresa tra 75 e 100% la percentuale dei vaccinieti si mantiene superiore al 20% rispetto al totale dell'area. Questi risultati confermano quelli ottenuti per lo stesso territorio con una metodologia diversa da PUPPI *et al.*, 1983.

I vaccinieti risultano pressoché totalmente assenti su versanti con pendenze superiori al 100%. Ciò non è dovuto ad una presunta incompatibilità con le condizioni ambientali. Le ragioni vanno piuttosto ricercate nel fatto che la brughiera a mirtillo in passato è stata rimossa per dar luogo al pascolo su gran parte delle aree soprasilvatiche del Parco del Corno alle Scale. Con la riduzione del pascolo i vaccinieti si sono ricostituiti abbastanza rapidamente sui pendii poco inclinati ed esposti a Nord, mentre incontrano notevoli difficoltà a ricostituirsi in corrispondenza di versanti acclivi e pedologicamente poco evoluti.

Sulla base delle relazioni evidenziate tra caratteristiche geomorfologiche e presenza/abbondanza dei vaccinieti, è stata costruita una carta della distribuzione potenziale di questa fitocenosi; il criterio adottato è stato quello di definire una classe ad elevata potenzialità per tutte quelle aree corrispondenti alla combinazione di altimetria-esposizione-clivometria nell'ambito delle quali si sia riscontrata una presenza di vaccinieti superiore al 50%, una classe a potenzialità intermedia per le aree con più del 25% di vaccinieti ed una classe a potenzialità moderata nelle aree in cui i vaccinieti rappresentano una percentuale compresa tra il 10 ed il 25%.

Le aree ad elevata potenzialità sono risultate localizzate al di sopra dei 1700 m, in corrispondenza dei versanti settentrionali ed occidentali con pendenze inferiori al 50%. Le aree con potenzialità intermedie si trovano ad altitudini superiori ai 1600 m, negli stessi versanti delle aree precedenti, cui si aggiunge il versante orientale con pendenze che possono anche superare il 50%. Infine le aree a potenzialità moderata comprendono anche i versanti meridionali, su pendii poco acclivi con inclinazione inferiori al 10%, mentre sui versanti settentrionali sono confinate a inclinazioni superiori al 75% (Fig. 2).

L'analisi effettuata nell'area di M. Cimone ha consentito di valutare la frequenza percentuale di ogni associazione di pascolo, in rapporto a classi predefinite di pendenza ed esposizione. Il grafico di Fig. 3 rappresenta la distribuzione dei nardeti nelle diverse classi di esposizione e pendenza.

La distribuzione presenta tre distinti picchi. Il massimo assoluto si ha in corrispondenza dell'ottante ENE e di pendenze comprese tra 30 e 50%. Queste condizioni topografiche corrispondono ai siti di insediamento del *Violo cavillieri-Nardetum*. Il massimo relativo più elevato si colloca nell'ottante SSO a pendenze comprese tra 30 e 50%. È presente anche un

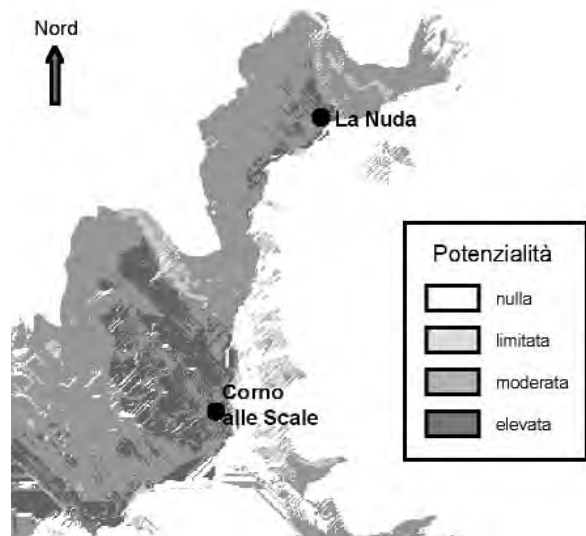


Fig. 2

Carta della distribuzione potenziale dei vaccinieti.  
Map of the potential distribution of *Vaccinium*-heaths.

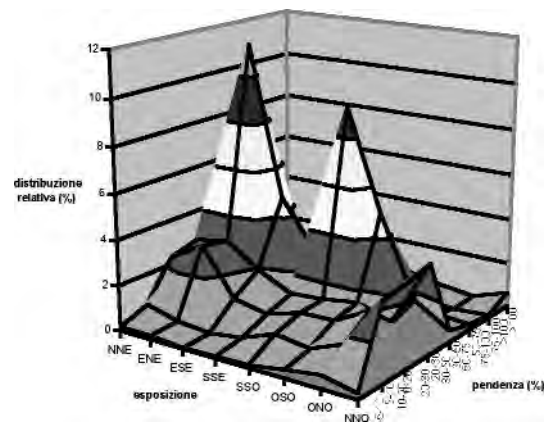


Fig. 3

Distribuzione dei nardeti nelle diverse classi di esposizione e pendenza.

Distribution of *Nardus stricta* grasslands within different classes of aspect and slope.

secondo massimo relativo decisamente meno accentuato in corrispondenza dell'ottante NNO e per pendenze comprese tra 20 e 30%. Di questi due massimi, il primo corrisponde alle stazioni del *Geo-Nardetum strictae* situate sul versante meridionale di M. Cimone, mentre il secondo corrisponde a stazioni pianeggianti o poco acclivi, situate in località Pian Cavallaro, della stessa associazione e del *Violo cavillieri-Nardetum*.

Il grafico relativo all'associazione *Anthoxantho-Brachypodietum genuensis* (Fig. 4) presenta anch'esso una distribuzione caratterizzata da due distinti picchi. Uno decisamente più accentuato corrispondente ad esposizioni comprese tra ESE e SSE ed a pendenze tra 30 e 50%. Questo picco corrisponde a brachipodieteti termofili verosimilmente derivanti dalla distruzione di arbusteti a *Genista radiata* e *Juniperus*

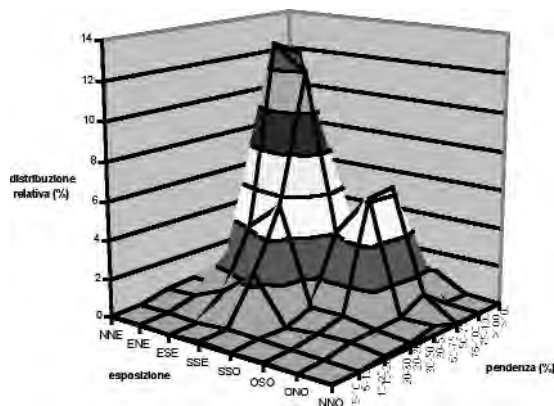


Fig. 4

Distribuzione dei brachipodieta nelle diverse classi di esposizione e pendenza.

Distribution of *Brachypodium genuense* grasslands within different classes of aspect and slope.

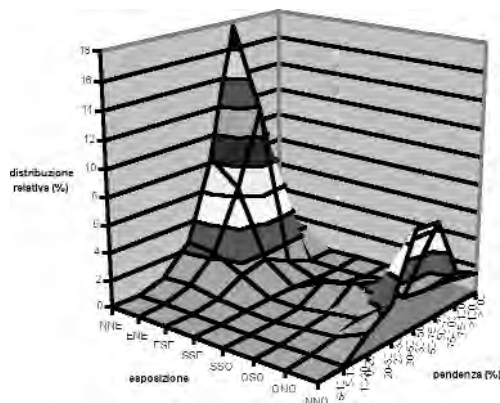


Fig. 5

Distribuzione dei festuceti-trifolietti nelle diverse classi di esposizione e pendenza.

Distribution of *Trifolium thalii* and *Festuca puccinellii* grasslands within different classes of aspect and slope.

*nana*. Il secondo massimo relativo risulta decisamente meno accentuato del precedente ed è posto ad esposizioni OSO e a pendenze comprese tra 30 e 75%.

Questo picco è rappresentativo di una fitocenosi secondaria probabilmente derivante dalla distruzione degli arbusteti a mirtillo corrispondente all'*Hyperico richeri-Vaccinietum gaultherioidis*.

Il terzo grafico relativo all'associazione *Trifolium thalii-Festucetum puccinellii plantaginetosum alpinae* (Fig.

5) presenta un unico picco distributivo coincidente con esposizioni appartenenti all'ottante NNE ed a classi di pendenza dell'ordine del 50-75%.

#### LETTERATURA CITATA

- BAKER W.L., WEISBERG P.J., 1997 - *Using GIS to model tree population parameters in the Rocky Mountain National Park forest-tundra ecotone*. J. Biogeogr., 24 (4): 513-526.
- DEL BARRIO G., ALVERA B., PUIGDEFABREGAS J., DIAZ C., 1997 - *Response of high mountain landscape to topographic variables: Central Pyrenees*. Landscape Ecol., 12 (2): 95-115.
- GUISAN A., THEURILLAT J.P., KIENAST F., 1998 - *Predicting the potential distribution of plant species in an Alpine environment*. J. Veg. Sci., 9 (1): 65-74.
- IVERSON L.R., PRASAD A.M., 1998 - *Predicting abundance of 80 tree species following climate change in the eastern United States*. Ecol. Monogr., 68 (4): 465-485.
- MC GREGOR S.J., 1998 - *An integrated geographic information system approach for modelling the suitability of conifer habitat in an alpine environment*. Geomorphology, 21 (3-4): 265-280.
- PUPPI G., SPERANZA M., ZANOTTI A.L., 1983 - *Contributo alla caratterizzazione ecologica delle brughiere a mirtillo nell'alto Appennino bolognese*. In: C. FERRARI, S. GENTILE, S. PIGNATTI, POLI MARCHESE E. (curatori), *Le comunità vegetali come indicatori ambientali*: 187-207.
- ROSSI G., DOWGIALLO G., TOMASELLI M., 1998 - *Cartographic vegetation-soil relationships within a glacial cirque in the northern Apennines (N-Italy)*. Ecologie, 29 (1-2): 193-195.
- STONE S.W., 1998 - *Using a geographic information system for applied policy analysis: the case of logging in the Eastern Amazon*. Ecol. Economics, 27 (1): 43-61.
- TOMASELLI M., MANZINI M.L., DEL PRETE C., 1994 - *Carta della vegetazione del Parco Regionale dell'Alto Appennino Modenese*. Regione Emilia-Romagna.
- TOMASELLI M., ROSSI G., MANZINI M.L., DEL PRETE C., 1997 - *Carta della vegetazione del Parco del Corno alle Scale (edizione provvisoria)*. Regione Emilia-Romagna.
- YOOL S.R., MAKAIIO M.J., WATTS J.M., 1997 - *Techniques for computer-assisted mapping of rangeland change*. J. Range Manage., 50 (3): 307-314.

RIASSUNTO - Attraverso l'utilizzo di un sistema informativo geografico, si sono studiate le relazioni tra differenti tipi vegetazionali, situati nella fascia subalpina di due parchi regionali dell'Appennino tosco-emiliano, e variabili topografiche. I dati relativi alle tipologie vegetazionali sono stati desunti da due differenti carte della vegetazione; mentre le informazioni relative agli aspetti topografici sono state ricavate da carte tematiche (carta altimetrica, clivometrica e delle esposizioni). Queste sono state desunte dal modello digitale del terreno ottenuto mediante elaborazione della carta altimetrica. La distribuzione dei tipi vegetazionali è risultata significativamente correlata alle variabili topografiche. Su questa base è stata redatta, per una delle due aree, una carta della distribuzione potenziale delle brughiere a mirtillo.

#### AUTORI

Ciro Gardi, Matteo Gualmini, Dipartimento di Scienze Ambientali, Università di Parma, Parco Area delle Scienze, 43100 Parma  
 Marcello Tomaselli, Dipartimento di Biologia evolutiva e funzionale, Università di Parma, Parco Area delle Scienze 11a, 43100 Parma

## Analisi sinfitosociologica nella pianificazione ambientale territoriale: esempio applicato al Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Terni

E. BIONDI, E. FORMICA, D. GIGANTE, S. PIGNATELLI e R. VENANZONI

**ABSTRACT** - *Symphytosociological analysis applied to the environmental planning: the example of the Terni Province territory (Central Italy)* - This floristic and sinphytosociological research has been realized in order to support the Landscape Ecology analysis of the Terni Province territory. The sinphytosociological study has highlighted the series of vegetation (sigmeta): 19 climatophilous and edaphoxerophilous and, in the river bank geosigmetum, 5 edapho-higrophylous series. The obtained results, data and synthetic indicators, allowed to direct the regulation of the land use, the management of natural, agricultural and forest resources.

*Key words:* Central Italy, sigmetum, synphytosociology, Terni

### INTRODUZIONE

La fitosociologia ha acquistato negli ultimi anni un ruolo sempre più importante nello studio ecologico del paesaggio, nella progettazione ambientale e nella pianificazione territoriale (BIONDI, 1993, 1994, 1996). Ciò è dovuto al fatto che tale scienza ha saputo integrare varie discipline specialistiche e creare modelli speditivi di interpretazione del paesaggio e predittivi nella simulazione delle modifiche e trasformazioni della vegetazione al variare delle condizioni ambientali e delle attività antropiche. Sulla base di questo approccio scientifico sono state effettuate le indagini vegetazionali preliminari al P.T.C. della Provincia di Terni (PROVINCIA DI TERNI, 1997).

Il PTCP, ovvero il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, ha tra le altre funzioni o valenze quella di piano territoriale-ambientale, dovendo definire le designazioni d'uso del territorio in base al grado di compromissione o di integrità. È evidente che il PTCP deve considerare in primo luogo la compatibilità tra le diverse forme d'utilizzo del territorio che spesso interagiscono in maniera conflittuale. È proprio per i suddetti motivi che l'ecosostenibilità del Piano si è basata su analisi e conoscenze integrate dell'ambiente attraverso la Fitosociologia e l'Ecologia del Paesaggio, scienze che analizzano da un punto di vista olistico tutti gli elementi che concorrono alla costituzione del paesaggio, risultato dinamico (troppo spesso conflittuale) dell'integrazione tra uomo e ambiente.

### UNITÀ DI PAESAGGIO E SERIE DI VEGETAZIONE

Attraverso la metodologia integrata è si arrivati alla definizione delle unità di paesaggio (u.d.p.); per lo studio del paesaggio vegetale è stata utilizzata la metodologia fitosociologica integrata attraverso analisi che hanno riguardato tre livelli di indagine (associazioni, serie e geosigmeti) che si integrano tra loro e con le altre caratteristiche ambientali quali quelle geologiche, geomorfologiche e pedologiche, senza prescindere naturalmente da quelle climatiche (GEHU, 1980, 1987, 1988; GEHU, RIVAS-MARTINEZ, 1981; RIVAS-MARTINEZ, 1987).

Per ciascuna unità di paesaggio sono state individuate le Serie di vegetazione corrispondenti e le relative caratteristiche vegetazionali quali testa della serie, vegetazione di sostituzione ed altre informazioni deducibili dall'analisi sinfitosociologica.

Di seguito sono riportate le serie individuate nel territorio provinciale, raggruppate in base ai principali litotipi.

*Substrati prevalentemente calcarei* comprendenti le dolomie e i calcari del Giurassico e Triassico, i calcari e i calcari marnosi dell'Oligocene e del Cretaceo e il complesso detritico pleistocenico; sono state individuate le seguenti serie di vegetazione:

- Serie appenninica, montana, mesofila, subacidofila, del faggio (*Polysticho aculeati-Fageto sylvaticae aceretosum platanoidis* sigmetum)



- Serie appenninica montana, mesofila, neutro-basifila, del faggio (*Polysticho aculeati-Fageto sylvaticae* sigmetum)
- Serie appenninica, collinare, mesofila, neutro-basifila, del carpino nero (*Scutellario columnae-Ostryeto carpinifoliae* sigmetum)
- Serie pre-appenninica, collinare, neutro-basifila, del carpino nero (*Asparago acutifolii-Ostryeto carpinifoliae* sigmetum)
- Serie collinare, termofila, neutro-basifila, della roverella (*Roso sempervirentis-Querceto pubescentis* sigmetum)
- Serie collinare, mesofila, neutro-basifila, del leccio (*Cephalanthero longifoliae-Querceto ilicis* sigmetum)
- Serie mesomediterranea e collinare, edafo-xerofila, del leccio (*Fraxino orni-Querceto ilicis* sigmetum)
- Serie mesomediterranea, termofila, subacidofila, del leccio (*Viburno tini-Querceto ilicis* sigmetum)

#### *Substrati prevalentemente arenacei* del Miocene:

- Serie collinare, termofila, subacidofila, del cerro (*Erico arboreae-Querceto cerridis* sigmetum)
- Serie collinare, mesofila, subacidofila, del cerro (*Melico uniflorae-Querceto cerridis* sigmetum)
- Serie collinare, termofila, edafo-xerofila, della roverella (*Roso sempervirentis-Querceto pubescentis* sigmetum)
- Serie mesomediterranea, termofila, subacidofila, del leccio (*Viburno-Querceto ilicis* sigmetum)

#### *Substrati prevalentemente marnoso-arenacei* del Miocene, sabbiosi del Pliocene e argillosi-sabbiosi marini del Pleistocene:

- Serie collinare, termofila, neutro-basifila, della roverella (*Roso sempervirentis-Querceto pubescentis* sigmetum)
- Serie collinare, termofila, neutro-basifila, del cerro (*Roso sempervirentis-Querceto pubescentis quercetosum* sigmetum)
- Serie edafo-mesofila, del leccio (*Cephalanthero longifoliae-Querceto ilicis lauretoso nobilis* sigmetum)

#### *Substrati di natura vulcanica* olocenici, e argillosi villafranchiani :

- Serie collinare inferiore e mesomediterranea, subacidofila, termofila, del farnetto (*Malo florentinae-Querceto frainetto* sigmetum)
- Serie collinare, subacidofila, termofila, del cerro (*Coronillo emeroidis-Querceto cerridis* sigmetum)

#### *Substrati calcareo-argillosi con ofioliti* (Cretaceo e Eocene superiore)

- Serie collinare, termofila, edafo-mesofila, del cerro (*Asparago tenuifolii-Querceto cerridis* sigmetum)
- Serie collinare, termofila, subacidofila, del cerro (*Asparago tenuifolii-Querceto cerridis lathyretosum nigri* sigmetum)

Le geoserie ripariali comprendono, in relazione al corso d'acqua e al tratto, un insieme delle seguenti serie di vegetazione: formazioni a dominanza di *Salix alba* (*Salicetum albae*); di *Salix purpurea* (*Salicetum*

*purpureae*); di *Salix eleagnos* (*Salicetum eleagni*); di *Alnus glutinosa* (*Aro italici-Alnetum glutinosae*); di *Populus nigra* (aggr. a *Populus nigra*); di *Populus alba* (*Populetum albae*); di *Populus canescens* (aggr. a *Populus canescens*); di *Salix cinerea* (*Salicetum cinerea*); di *Fraxinus oxycarpa* (aggr. a *Fraxinus oxycarpa*); di *Ulmus minor* (*Aro italici-Ulmetum minoris*).

#### PIANIFICAZIONE E GESTIONE DELLE RISORSE NATURALI

Attraverso l'analisi sinfitosociologica si è entrati quindi negli aspetti più tipici della pianificazione, nei quali i dati sulla flora e sulla vegetazione devono fornire tutte quelle indicazioni, naturalistiche ed ecologiche, necessarie al pianificatore e soprattutto all'ecologo del paesaggio. Sono stati quindi individuati degli indicatori idonei alla valutazione qualitativa della "componente vegetale" che, unita alle valutazioni di tipo quantitativo relative alla misurazione delle superfici per le principali destinazioni d'uso e all'evoluzione storica di tali superfici negli ultimi decenni, hanno fornito una precisa configurazione strutturale e valenza del sistema ambientale. Ciascuna serie è stata valutata nell'ambito di unità territoriali omogenee (u.d.p.) attraverso i seguenti indicatori:

rarietà della serie: esprime l'estensione della serie di vegetazione riferita al territorio provinciale;  
estensione della comunità testa della serie: esprime l'estensione della comunità testa della serie in rapporto alla superficie potenziale della serie di vegetazione;

connettività delle comunità testa della serie: esprime il grado di estensione e continuità della cenosi più evoluta della serie di vegetazione;

presenza di comunità erbacee di sostituzione: esprime la presenza, in termini di estensione, delle cenosi pascolive o dei prati umidi della serie di vegetazione;  
presenza nella serie di stadi ad elevato valore naturalistico: esprime la presenza di comunità rare o particolarmente sensibili, presenti nella serie di vegetazione;

qualità floristica: esprime la biodiversità della serie di vegetazione, intesa come presenza di specie floristiche rare o ad elevato valore naturalistico per il territorio provinciale;

importanza per la fauna: esprime il ruolo che la serie di vegetazione svolge per la vita della fauna selvatica (rifugio, alimentazione, riproduzione e svernamento);

rapporto tra aree seminaturali e coltivi: esprime il rapporto per il territorio potenziale della serie di vegetazione tra le aree seminaturali e quelle agricole;  
potenzialità per la viticoltura e l'olivicoltura: esprime la correlazione della serie di vegetazione con la coltivazione vantaggiosa della vite e dell'olivo.

Sulla base delle valutazioni eseguite per i nove indicatori, sono stati attribuiti i valori relativi a: qualità della serie di vegetazione (intesa come maturità, complessità, biodiversità, criticità dimensionale, rarità della comunità e/o delle specie) e vulnerabilità

della serie (intesa come espressione della propria capacità di resistere a fattori alterativi allogeni).

A completamento della descrizione di ciascuna serie sono state fornite ulteriori informazioni relative alla descrizione floristica ed ecologica delle associazioni o aggruppamenti vegetali della serie, finalizzate all'individuazione delle specie rare e di particolare interesse fitogeografico e di quelle da utilizzare nella progettazione ambientale: recuperi, ripristini e rinaturazioni.

#### CONCLUSIONI

Le indagini svolte e gli studi realizzati hanno quindi fornito le indicazioni necessarie alla stesura della relativa normativa del PTCP, alla gestione della qualità dell'ambiente nonché all'utilizzazione delle risorse dei sistemi naturali e agro-forestali.

Tra le emergenze scaturite e recepite dal Piano ricordiamo di seguito le principali.

Rispetto assoluto delle cenosi arbustive e arboree delle geoserie ripariali, aumento della fascia compresa tra le sponde fluviali e le aree coltivate e di esondazione. Diminuzione o, in alcuni casi, cessazione dei prelevamenti legnosi e ripristino della fascia di vegetazione ripariale.

Mantenimento dei prati umidi e palustri in particolare nelle aree circostanti il Lago di Alviano, il Lago di Piediluco, il Fiume Nera, con divieto di cambio d'uso del suolo e avviamento di interventi di mantenimento delle comunità vegetali, con l'attuazione di eventuali pratiche quali lo sfalcio, precedute da idoneo studio della vegetazione, delle potenzialità e dei processi dinamici in atto nell'area.

Rispetto assoluto dei mantelli di vegetazione e delle siepi interpoderali sia arbustive che arboree, con divieto di cambio d'uso del suolo in quest'area e prevedendo anche ceduzioni mirate al mantenimento della vegetazione arbustiva presente nella fascia immediatamente a ridosso del bosco. Nel caso di assenza di mantelli di vegetazione, favorire la creazione di una fascia di rispetto a ridosso delle formazioni arboree, della profondità minima di 4m, da destinare alla ricolonizzazione da parte delle specie arbustive spontanee.

Rispetto delle specie e comunità rare e di particolare interesse fitogeografico con divieto di raccolta delle specie ritenute rare, rarissime o di particolare interesse fitogeografico, tranne che per comprovati motivi di studio e divieto di cambio di destinazione d'uso del suolo nei territori occupati dalle fitocenosi che ospitano tali specie o che rientrano tra le comunità con particolare valenza naturalistica. Tali specie e cenosi, per la varietà di ambienti e per la particolare posizione climatica del territorio provinciale, di transizione tra regione Temperata e Mediterranea, risultano numerose. È indispensabile pianificare gli interventi di mantenimento, sulla base di idonei studi floristici e fitosociologici, che ne permettano la conservazione tenendo conto dei processi dinamici naturali.

Mantenimento delle cenosi erbacee; questa indica-

zione è stata utilizzata soprattutto nel caso di presenza di pascoli sommitali e riguarda il divieto di cambio d'uso del suolo. Vanno inoltre pianificati degli interventi di mantenimento delle comunità vegetali, con l'attuazione di eventuali pratiche quali lo sfalcio o il pascolamento non intensivo, precedute da idoneo studio della vegetazione, delle potenzialità e dei processi dinamici in atto nell'area.

Riduzione al minimo delle ceduzioni e, in generale, delle utilizzazioni del bosco. Questa indicazione è stata utilizzata per i territori intensamente sfruttati, con presenza di lembi residui di boschi molto ceduati, aperti e degradati, o le cui dimensioni sono critiche per garantirne la sopravvivenza. È stata inoltre utilizzata per le stazioni che ospitano cenosi particolarmente vulnerabili, a causa dell'elevata pendenza, in cui l'eccessivo diradamento del bosco può provocare un irreversibile processo di degradazione del suolo come nei boschi a carpino bianco, inclusi nel *Coronillo emeroidis-Quercetum cerridis carpinetosum betuli*. Riduzione assoluta delle ceduzioni e, in generale, delle utilizzazioni del bosco, applicata nei casi precedentemente detti qualora lo stato generale del bosco risulti particolarmente critico o di elevato valore naturalistico e in tutte le formazioni arboree a dominanza di farnetto (*Malo florentinae-Quercetum frainetto*).

Mantenimento e conservazione di particolari situazioni ambientali finalizzate alla gestione della fauna selvatica e di interesse venatorio.

h) Indicazione delle specie della flora spontanea idonee per la progettazione ambientale, ingegneria naturalistica e opere d'imboschimento e/o selvicoltura.

#### LETTERATURA CITATA

- BIONDI E., 1993 - *Fitosociologia ed Ecologia del paesaggio. Alcune considerazioni introduttive al Convegno*. Coll. Phytosoc., 21: 85-98.
- , 1994 - *The Phytosociological Approach to Landscape Study*. Ann. Bot., LII: 135-141.
- , 1996 - *Il ruolo della fitosociologia nell'ecologia del paesaggio*. In: V. INGEGNOLI, S. PIGNATTI, *L'ecologia del paesaggio in Italia*: 51-63. Città Studi Edizioni.
- GEHU J.M., 1980 - *La Phytosociologie d'aujourd'hui*. Not. Fitosoc., 16: 1-16.
- , 1987 - *Des complexes de groupements végétaux à la Phytosociologie paysagère contemporaine*. Inform. Bot. Ital., 18 (1-3): 53-83.
- , 1988 - *L'analyse symphytosociologique et geosymphytosociologique de l'espace*. Coll. Phytosoc., 17: 11-46.
- GEHU J.M., RIVAS-MARTINEZ S., 1981 - *Notions fondamentales de Phytosociologie*. Syntaxonomie: 5-33.
- PROVINCIA DI TERNI, 1997 - Piano territoriale di coordinamento provinciale. Relazione generale. Documento preliminare.
- RIVAS-MARTINEZ S., 1987 - *Nociones sobre Fitosociologia, Biogeografía, Bioclimatología*. In: *La vegetación de España*: 19-45. Universidad de Alcalá de Henares.

RIASSUNTO - Le ricerche floristiche e fitosociologiche integrate sono state alla base dello studio di Ecologia del Paesaggio nella realizzazione del Piano di Coordinamento Territoriale della Provincia di Terni. L'analisi fitosociologica ha evidenziato le serie di vegetazione (sigmeti): 19

climatofile ed edafoxerofile e 5 edafo-igrofile della geose-  
rie riparia. I risultati ottenuti, dati analitici e indicatori  
sintetici, hanno permesso di indirizzare le normative di

utilizzo del suolo e gestione delle risorse naturali e agro-  
forestali e di indirizzare a vario livello le norme di proget-  
tazione ambientale e d'utilizzo del territorio.

#### AUTORI

*Edoardo Biondi, Emanuela Formica, Dipartimento di Biotecnologie agrarie ed ambientali, Università di Ancona, via Brezze  
Bianche, 60131 Ancona*

*Daniela Gigante, Sabrina Pignattelli, Roberto Venanzoni, Dipartimento di Biologia vegetale, Università di Perugia, Borgo XX  
giugno 74, 06121 Perugia*

## Aspetti botanico-vegetazionali dello studio di impatto ambientale relativo alla S.S. n. 76 della Val d'Esino

C. FRANCALANCIA, L. PARADISI e P. GALLI

**ABSTRACT** – *Vegetational data for environmental impact assessment in S.S. 76 (Val d'Esino)* - Authors describe vegetation analysis in environmental impact assessment study for a motorway infrastructure (S.S. 76 Val d'Esino). Vegetational units described are represented on a "Vegetation and Use of Soil Map". Then a "Ecosystem units map" has been realized. Sensibility degree of vegetational units has been studied, in relation with various environmental parameters.

*Key words:* botanical value, E.I.A., sensibility degree of vegetation

### PREMESSA

In relazione al progetto di adeguamento a quattro corsie dei tronchi stradali "Fossato di Vico-Cancelli e Albacina-Serra San Quirico" (S.S. n° 76 della Val d'Esino), è stato redatto uno studio sulle componenti biologiche dell'area, al fine di valutare gli effetti prodotti sull'ambiente dall'infrastruttura stradale e di individuare gli interventi più idonei atti a limitarne gli impatti negativi.

Nel primo tratto, Fossato di Vico-Cancelli, il tracciato proposto attraversa un territorio prevalentemente collinare, correndo per alcuni tratti in galleria. Il secondo tratto (Albacina-Serra S. Quirico) interessa in piccola parte un'area di fondovalle e per il resto attraversa un ambiente di gole calcaree a notevole valenza naturalistica (Parco della Gola della Rossa). In questo caso il tracciato stradale corre per lo più in galleria.

Per tale motivo particolare attenzione è stata rivolta alle risorse ambientali presenti nelle zone di entrata e di uscita delle gallerie e degli svincoli, in quanto soggetti a maggiori fattori di disturbo.

Il presente contributo riguarda: la fase d'analisi degli aspetti floro-vegetazionali, la fase di sintesi degli elaborati e la fase di valutazione della sensibilità ai fini dell'impatto.

E' stata indagata una fascia che si sviluppa per una larghezza complessiva di un chilometro ai lati del tracciato stradale (500 metri per lato). Nel tratto della Gola, essendo state previste due alternative di progetto, è stato esaminato tutto il territorio compreso tra le due ipotesi, oltre ad una fascia di 500 metri nei due lati esterni.

L'indagine è stata condotta attraverso numerosi rilevamenti sul territorio e integrata da alcuni dati di letteratura. Il territorio interessa la fascia collinare interna dell'Appennino marchigiano. Tutto il settore rientra nel macroclima temperato, piano bioclimatico collinare con carattere submediterraneo (BIONDI, BALDONI, 1995).

### RISORSE BOTANICO-VEGETAZIONALI

In questo tratto della Val d'Esino l'aspetto botanico-vegetazionale assume particolare importanza, ai fini della valutazione degli impatti, dal momento che si tratta di un territorio interessato da numerose Emergenze Botanico-Vegetazionali (L.R. 52/74) (BALLELLI *et al.*, 1981; BALLELLI, PEDROTTI, 1992) istituite per la protezione di specie rare. Va precisato che solo in pochi casi il tracciato riguarda direttamente queste aree. Le aree sono le seguenti:

- Emergenza botanica n: 44: Valleremita;
- Emergenza botanica n: 43: Monte Maggio;
- Emergenza botanica n: 36: Gole di Frasassi;
- Emergenza botanica n: 37: Gole della Rossa.

Quest'ultima, maggiormente interessata dal tracciato, si caratterizza per la presenza dell'ostrieto con specie mediterranee quali *Pistacia terebinthus*, *Phyllirea latifolia*, *Viburnum tinus* e di vegetazione rupicola delle pareti rocciose con *Moehringia papulosa*, *Potentilla caulescens*, *Campanula tanfanii*, *Rhamnus pumilus*, ecc (BIONDI, BALLELLI, 1982). Vi si rinven- gono inoltre specie rare di particolare interesse fitogeografico quali: *Genista sylvestris*, *Hymenolobus pauciflorus*, *Iberis saxatilis*.

L'individuazione delle varie fitocenosi è stata effettuata secondo un criterio fisionomico-strutturale, ed è stata corredata da rilevamenti fitosociologici, trattandosi per lo più di tipologie già note in letteratura (BIONDI *et al.* 1988), (ALLEGREZZA *et al.*, 1997), (FRANCALANCIA *et al.*, 1993).

Le tipologie vegetali sono state descritte a partire dalle formazioni boschive naturali e artificiali per poi passare in rassegna gli arbusteti, i pascoli, e le aree incolte.

Nel fondo valle è stata rilevata la presenza di seminativi, seminativi arborati, colture specializzate, ecc.

L'analisi delle principali comunità vegetali ha permesso di individuare: i rapporti dinamici esistenti tra le diverse formazioni di vegetazione, le correlazioni tra le varie successioni seriali della vegetazione, le interrelazioni di tipo catenale tra associazioni appartenenti a serie diverse (CANULLO *et al.*, 1993).

Questa lettura del territorio ha permesso di valutare la vulnerabilità e la sensibilità delle varie unità, e di suggerire strategie di intervento per la loro conservazione e riqualificazione nei casi di maggiore degrado (TAFFETANI, SANTOLINI, 1997).

A ogni tipologia individuata è stato attribuito un valore botanico vegetazionale espresso con una scala da 4 a 1 (Tab. 1) in base ai seguenti fattori:

**flora:** presenza di specie endemiche, rare, di particolare interesse fitogeografico o in pericolo di scomparsa, presenza di emergenze botaniche (Aree Floristiche);

**vegetazione:** tipologia e caratteristiche delle fitocenosi, stato di conservazione, struttura della vegetazione, estensione della vegetazione naturale e continuità delle aree, sostituzione della vegetazione naturale con vegetazione sinantropica, banalizzazione della flora spontanea per progressiva sostituzione delle specie spontanee con specie naturalizzate/esotiche.

TABELLA 1

Valore botanico.  
Botanical value.

- |     |   |
|-----|---|
| (4) | Tipologie di valore <b>elevatissimo</b> |
| (3) | Tipologie di valore <b>elevato</b>      |
| (2) | Tipologie di valore <b>medio</b>        |
| (1) | Tipologie di valore <b>basso</b>        |

## TIPOLOGIE INDIVIDUATE E LORO VALORE BOTANICO

- Bosco a dominanza di *Quercus ilex* (*Cephalanthero-Quercetum ilicis* Biondi e Venanzoni 1984) (3)
- Vegetazione rupicola dei versanti termofili a *Rhamnus saxatilis*, *Moehringia papulosa*
- *Potentilla caulescens* (*Moehringio papulosae-Potentilletum caulescentis* Biondi e Ballelli 82), con lembi di bosco ricchi di specie mediterranee: *Quercus ilex*, *Arbutus unedo*, *Pistacia terebinthus*, *Phillyrea latifolia*, *Smilax aspera* (4)

- Vegetazione rupicola a *Rhamnus saxatilis*, *Moehringia papulosa*, *Potentilla caulescens*, ecc con lembi di bosco a *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Quercus ilex* (4)
- Bosco misto a prevalenza di *Quercus pubescens* con partecipazione di *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus* (*Scutellario-Ostryetum carpinifoliae* Pedrotti, Ballelli e Biondi (1979), 1982), var. a *Quercus pubescens* e *Quercus cerris* (3)
- Bosco misto a prevalenza di *Quercus pubescens* con partecipazione di *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, con copertura dello strato arboreo ed arbustivo <del 60% (*Scutellario-Ostryetum carpinifoliae* Pedrotti, Ballelli e Biondi (1979), 1982) var. a *Q. pubescens* e *Q. cerris* (3)
- Bosco a dominanza di *Ostrya carpinifolia* e *Fraxinus ornus* (*Scutellario-Ostryetum carpinifoliae* Pedrotti, Ballelli e Biondi (1979), 1982) (3)
- Bosco a dominanza di *Ostrya carpinifolia* e *Fraxinus ornus*, con copertura dello strato arboreo ed arbustivo <del 60%. (*Scutellario columnae-Ostryetum carpinifoliae* Pedrotti, Ballelli e Biondi (1979), 1982) (3)
- Vegetazione riparia a prevalenza di *Salix alba* e *Populus nigra* (*Salicetum albae* Soo 1939 em. Moor 1958) (3)
- Rimboschimento di conifere a dominanza di *Pinus pinea*, *Cupressus sempervirens*, *Pinus halepensis* (2)
- Arbusteto a prevalenza di *Spartium junceum*, talvolta con *Juniperus communis* (*Rhamno-Prunetea*) (2)
- Pascolo xerico ad *Asperula purpurea* e *Bromus erectus* (*Asperulo purpureae-Brometum erecti* Biondi e Ballelli 1995) (2)
- Pascolo xerico a *Sesleria nitida* e *Bromus erectus* (*Seslerio nitidae-Brometum erecti* Bruno in Bruno e Covarelli 1968) (2)
- Pascolo mesofilo a *Briza media* e *Bromus erectus* (*Brizo mediae-Brometum erecti* Biondi e Ballelli 1982) (2)
- Siepi, formazioni lineari lungo strade di campagna, fossi, scarpate stradali o ferroviarie (*Prunetalia*) (2)
- Parchi con vegetazione ornamentale di rilevante interesse paesaggistico (1)
- Coltivi abbandonati e incolti erbacei in genere (1)
- Seminativo semplice, seminativo arborato, colture arboree (vigneti, oliveti), orti (1)

## CARTE BOTANICO-VEGETAZIONALI DI ANALISI PRODOTTE (NOTA ESPLICATIVA)

*Carta della vegetazione e di uso del suolo*

In questa carta sono state rappresentate le caratteristiche vegetazionali e la distribuzione dei terreni agricoli nel territorio. L'integrazione di questi due aspetti (vegetazione e uso del suolo) ha permesso di avere un quadro più completo della copertura vegetale nel suo complesso.

### *Carta della capacità di uso del suolo*

La carta della capacità di uso dei suoli è stata elaborata tenendo conto dei parametri: suolo, vegetazione spontanea, morfologia del paesaggio, clima: essa esprime il grado di attitudine dei suoli a particolari usi agricoli e silvo-pastorali. La suddivisione dei terreni in base alla loro capacità d'uso è stata effettuata secondo la classificazione FAO (1974) e a quanto pubblicato da vari Autori italiani e stranieri (BARTARELLI, 1978).

### *Carta delle unità ecosistemiche*

Si tratta di una carta di sintesi che contiene informazioni derivate sia dalla Carta della vegetazione e uso del suolo sia dalla Carta delle risorse faunistiche che non viene trattata in questo contributo.

In essa gli ecosistemi fondamentali sono riconducibili ad alcune unità definite, anche se le loro condizioni di conservazione sono apparse molto diverse a seconda del grado di antropizzazione:

**Ambiente fluviale:** nel tratto in esame, la vegetazione ripariale svolge una funzione ecologica di connessione territoriale tra le diverse componenti del paesaggio vegetale. Si caratterizza per la compenetrazione di ecosistemi di limitata estensione (bosco fluviale, radure, rive) e svolge un ruolo di fondamentale importanza, anche da un punto di vista della stabilità del suolo.

**Ambiente delle gole calcaree:** questo ambiente costituisce l'emergenza di maggior rilievo di tutta l'area in studio; si caratterizza per la stretta dipendenza delle sue componenti biologiche dal substrato a prevalenti litologie calcaree e dal microclima; i peculiari fattori edafoclimatici permettono l'ingresso di un consistente contingente di specie mediterranee in un settore a microclima temperato. La vegetazione rupestre che vi si insedia è costituita in parte da vegetazione terofitica xerofila, in parte da vegetazione camefitica e nanofanerofitica e in parte da vegetazione forestale.

**Ambienti boschivi di versante con radure intercluse:** questi complessi boschivi riguardano le formazioni più estese che rivestono i versanti del territorio. La copertura vegetale risulta maggiormente conservata su versanti esposti a nord e con pendenza più lieve, dove anche la struttura appare più complessa. In questo caso la capacità riproduttiva del bosco è più elevata e sussiste un minor grado di rischio nel caso di sfruttamento e di alterazione in funzione di opere da realizzare. Nei versanti più termofili invece il discorso è opposto e la sensibilità appare più elevata.

**Ambiente pascolivo:** Si tratta di cenosi secondarie che non interessano ambiti di notevole estensione. Le tipologie più prossime al tracciato sono sempre di tipo arido, mentre i pochi esempi di formazioni mesofile si trovano sempre in zone più elevate e lontane dalla sede stradale di progetto.

**Ambiente dei cespuglieti:** pur comprendendo formazioni fisionomicamente dominate da forme biologiche differenti, questi ambienti, trovandosi su substrati omogenei dal punto di vista geopedologico, costituiscono aspetti diversi della stessa successione evolutiva (BALLERINI *et al.*, 1997). Gli arbusteti deri-

vati da pascoli e campi abbandonati, sono stati censiti separatamente rispetto ai pascoli in quanto costituiscono tipologie di transizione tra bosco e pascolo e ospitano una flora e una fauna specifica.

**Agroecosistema:** questa unità indica una fascia di territorio che, per le favorevoli condizioni pedo-climatiche, consente attività di tipo agricolo (FRANCALANCIA *et al.*, 1993). Al suo interno si possono rinvenire anche forme residue di coltivazioni, siepi, resti di alberature, alberi isolati, piccoli lembi boschivi: queste, oltre a costituire una caratteristica del paesaggio rurale marchigiano, consentono anche la presenza di una fauna specializzata.

### VALUTAZIONE DELLA SENSIBILITÀ PER GLI ASPETTI VEGETAZIONALI

#### *Parametri utilizzati*

Per le fitocenosi presenti nel territorio, si è cercato di stabilire il grado di sensibilità "assoluta", dipendente solo dalle caratteristiche floro-vegetazionali delle tipologie, e "relativa", dipendente dai punti di incidenza dell'opera. Sono stati considerati alcuni parametri (Tab. 2) che sommati tra di loro, ne hanno definito l'entità.

#### TABELLA 2

*Parametri e valore.*  
*Parameters and value.*

---

Valore botanico (per tutte le tipologie):	Valore da 1 a 4
Rischio di incendio (per tutte le tipologie):	Valore da 1 a 4
Acclività > 30% (valido per vegetazione forestale e pascoliva):	Valore da 0 a 2
Capacità di recupero spontaneo della vegetazione:	Valore da 0 a -2

Delle numerose variabili che concorrono a determinare la sensibilità, sono state scelte quelle che mostrano una maggiore incidenza e una maggiore possibilità di individuazione, tenendo conto che alcuni fattori possono determinare il degrado di una tipologia e risultare poco significativi per un'altra (GAGLIARDI *et al.*, 1994) (Tabb. 3 e 4).

#### TABELLA 3

*Sensibilità delle tipologie vegetazionali.*  
*Sensitivity of vegetational grouping.*

---

Punti 6:	sensibilità <b>molto elevata</b>
Punti 5:	sensibilità <b>elevata</b>
Punti 4:	sensibilità <b>media</b>
Punti 3:	sensibilità <b>bassa</b>
Punti 2:	sensibilità <b>molto bassa</b>
Punti 1:	sensibilità <b>irrilevante</b>

TABELLA 4

Schema sintetico della sensibilità della vegetazione.  
Synthetic outline of vegetation sensibility.

TIPOLOGIA	Valore botanico (da +1 a +4)	Acidità > 30% (da +1 a +2)	Rischio di incendio (da +1 a +4)	Capacità di rec. della veget. (da 0 a -2)	SENSIBILITÀ*
Vegetazione rupicola dei versanti termofili	4	1	1	0	6
Vegetazione rupicola con lombi di bosco	4	1	1	0	6
Bosco a dominanza di leccio	3	1	2	-1	5
Ostrieto temofilo	3	1	2	-1	5
Ostrieto	3	1	1	-2	3
Rimboschimenti	1	1	4	-1	5
Pascolo xerico	2	2	1	-1	4
Pascolo mesofilo	2	1	1	-1	3
Vegetazione ripariale	3	0	1	-1	3
Sicpi	2	0	1	0	3
Arbusteti	2	1	1	-1	3
Incolti	2	1	1	-1	3
Seminativi	1	0	1	0	2
Parchi	0	0	1	0	1
Arece infrastrutturali	0	0	1	0	1

## LETTERATURA CITATA

- ALLEGREZZA M., BIONDI E., FORMICA E., BALLELLI S., 1997 - *La vegetazione dei settori rupestri calcarei dell'Italia centrale*. Fitosoc., 32: 91-120.
- BALLELLI S., BIONDI E., CORTINI PEDROTTI F., FRANCALANCIA C., ORSOMANDO E., PEDROTTI F., 1981 - *Schede delle aree floristiche delle Marche*. Regione Marche - Assessorato Urbanistica e Ambiente, Ancona.
- BALLELLI S., PEDROTTI F., 1992 - *Le emergenze botanico-vegetazionali della Regione Marche*. Regione Marche -

Assessorato Urbanistica e Ambiente, Ancona.

- BALLERINI V., BIONDI E., CALANDRA R., 1997 - *Struttura e sviluppo di una popolazione di Spartium junceum L. nell'appennino calcareo Umbro Marchigiano*. Fitosociologia (in stampa).
- BARTARELLI L.J., 1978 - *Technical Classification System for Soil Survey Interpretation*, Advanc. Agron., 30: 247-289.
- BIONDI E., ALLEGREZZA M., GUITAN J., 1988 - *Mantelli di vegetazione del piano collinare dell'appennino centrale*. Doc. Phytosoc. N.S., XI: 479-490.
- BIONDI E., BALDONI M., 1995 - *A possible method for geographic delimitation of phytoclimatic types: with application to the phytoclimate of the Marche Region of Italy*. Doc. Phytosoc., XV: 14 - 28.
- BIONDI E., BALLELLI S., 1982 - *La vegetation des gorges calcaires des Apennins de l'Ombrie et des Marches*. Guide-Itinéraire. Ex. Inter. De Phytosoc. en Italie centr. (2-11 juillet 1982) : 189-201. Camerino, 1982.
- CANULLO R., MANZI A., VENANZONI R., 1993 - *Caratteristiche strutturali in alcune popolazioni di Spartium junceum L. in differente stato dinamico*. Soc. Ital. Ecologia, Atti V Congresso, Milano, 25 settembre 1992: 447-455.
- FAO 1974 - *Approaches to Land-Classification*, FAO Soils Bulletin N° 22, Roma.
- FRANCALANCIA C., GALLI P., MARCONI D., 1993 - *Aggruppamenti a Quercus pubescens Wild. nell'Appennino umbro-marchigiano*. Studi sul territorio - Ann. Bot. (Roma), LI, suppl. 10: 211-228.
- GAGLIARDI R., FRANCALANCIA C., MACCARI M., MARCONI D., ORTOLANI P., POLZONETTI A., COLOSIMO A., 1994 *Computer aided modelling of a phytosociological problem*. Proc. Primo Seminario Nazionale Bioinformatica : 286-292.
- TAFFETANI F., SANTOLINI R. 1997 - *Un metodo per la valutazione della biodiversità su base fitosociologica e faunistica applicata allo studio di un'area collinare del Montefeltro*. Fitosoc., 32: 246-271.

RIASSUNTO - Il lavoro si riferisce allo studio botanico-vegetazionale eseguito nell'ambito dello S.I.A. per l'ampliamento della S.S. 76 Val d'Esino. Le tipologie vegetali studiate lungo il tracciato proposto sono state rappresentate sulla "Carta della Vegetazione e Uso del Suolo", da cui è stata derivata la "Carta delle unità ecosistemiche". Infine è stato valutato il grado di sensibilità delle diverse tipologie individuate, tenendo conto dei vari parametri ambientali.

## AUTORI

Carlo Francalancia, Luigi Paradisi, Paola Galli, Dipartimento di Botanica ed Ecologia, Università di Camerino, via Pontoni 5, 62032 Camerino (Macerata)

## Problematiche relative alla conservazione delle tartufaie naturali

M. TANFULLI, D. DONNINI e M. BENCIVENGA

**ABSTRACT** - *Problems regarding the preservation of natural truffle beds* - In the last decades the production of truffles in the areas potentially suitable for its development has been gradually decreasing. The fragile balance of mycorrhizal symbiosis taking place between host plants and fungi can be altered by direct and indirect factors. Such factors are mainly unbalanced growth of some wild animal species and human intervention - not always beneficial - regarding forestry management and truffle harvesting. Therefore, restoring a correct relationship between humans and natural environment is the key to recover and improve those vast wooded areas which, where prematurely abandoned and could instead increase their value for their truffle production potential.

*Key words:* truffle beds, truffle harvesting, wild animal

### PREMESSA

In senso stretto una tartufaia naturale corrisponde al pianello o cava o brulé, cioè ad una piccola area dove effettivamente vengono raccolti i tartufi. Essa è legata ad una pianta simbiotica che ha instaurato un rapporto di simbiosi micorrizica con alcuni funghi del genere *Tuber*.

Le tartufaie naturali sono in genere localizzate in ambienti poco antropizzati e fanno parte integrante di ecosistemi biologicamente ricchi come i fossi, i boschi ed i loro margini, ecc. Esse soggiacciono, oltre ad un naturale ciclo biologico, a numerosi fattori di disturbo che ne limitano la sopravvivenza. Negli ultimi decenni la produzione di tartufi è andata progressivamente diminuendo. Ciò implica la perdita di una risorsa di grande valore sul piano economico, sociale e ambientale.

Di fondamentale importanza risulta quindi avviare un'opera efficace di censimento, controllo e protezione delle tartufaie naturali, troppo spesso abbandonate all'azione sconsiderata di uomini poco rispettosi delle giuste regole.

### CAUSE DI ALTERAZIONE DELLE TARTUFAIE NATURALI

Il delicato equilibrio di simbiosi micorrizica che si instaura tra pianta e fungo, può essere alterato da:

A) Azioni di tipo diretto. Esse sono legate all'attività dell'uomo e degli animali selvatici:

- raccolta non regolamentare;
- utilizzo alimentare degli animali selvatici.

B) Azioni di tipo indiretto. Si tratta di modificazioni che, a seconda della loro incidenza, possono risultare

temporanee o permanenti; tra le principali azioni abbiamo:

- gestione forestale;
- compattamento del terreno.

### A) AZIONI DI TIPO DIRETTO

#### **Raccolta non regolamentare**

Negli ultimi anni si è verificato un consistente aumento del numero di autorizzazioni, rilasciate dagli organi competenti in merito alla ricerca e raccolta di tartufi, stimolato anche dal loro prezzo elevato. La forte concorrenza, oltre a incidere profondamente sulla biologia delle tartufaie, ha innescato una competizione tra raccoglitori spesso sfociata in atti vandalici; inoltre, tempi e modalità di raccolta sono poco rispettati.

Il periodo di raccolta è un problema di antica data, infatti, fin dai primi anni del secolo scorso, proprio a tutela delle tartufaie contro "l'indiscreta avidità di lucro", venivano puniti coloro che, nella regione piceana, erano colti a "scavare, estrarre, vendere, o comprare i sopradetti Tartufi prima del giorno 10 del Mese di Novembre di ciascun Anno" (VANILLA, 1992). Le date di inizio e fine raccolta sono stabilite dalla legge ed eventualmente modificate dalle direttive delle comunità montane di competenza nel territorio. Il controllo, che secondo la legge nazionale n° 752 del 16/12/1985 ed i rispettivi recepimenti regionali è delegato al Corpo Forestale dello Stato, alle Guardie Venatorie Provinciali e alle Guardie Giurate Volontarie è, per vari motivi, poco incisivo. I tartu-



fai, infatti, si muovono già durante la notte o alle prime luci dell'alba, in luoghi spesso impervi dove il controllo è difficoltoso. La tutela delle tartufaie naturali appare, quindi, indispensabile per la loro conservazione.

Per quanto riguarda le modalità di raccolta va evidenziato che le tartufaie di *Tuber melanosporum* Vitt. e di *T. aestivum* Vitt. sono facilmente individuabili per l'assenza pressoché totale di vegetazione erbacea (MONTACCHINI *et al.*, 1977). Sebbene la maggior parte dei tartufai rispetti quanto stabilito dalla legge sulle norme di raccolta, vi sono tuttavia molti che, sprovvisti di cane per la ricerca, zappano i pianelli. In questo caso le radici vengono spezzate o rimangono spesso esposte all'aria con grave danno per le micorrize. Le tartufaie di *T. magnatum* Pico e *T. borchii* Vitt. sfuggono a queste azioni visto che, non comportando la formazione di pianelli, difficilmente possono essere individuate senza l'aiuto del cane. L'eccessiva raccolta, soprattutto quella anticipata, oltre ad alterare l'equilibrio della tartufaia, impedisce la normale maturazione e diffusione delle spore e il conseguente rinnovamento delle micorrize, traducendosi in una diminuita capacità produttiva.

#### *Utilizzo alimentare degli animali selvatici*

Le tartufaie naturali sono in genere situate in luoghi assai frequentati dalla fauna selvatica; il profumo emanato dai tartufi non sfugge, quindi, a quegli animali che, per naturale disposizione, se ne nutrono.

Tra le varie specie vanno annoverati la volpe, il tasso e alcuni roditori (topi e arvicole), oltre ad una numerosa schiera di insetti e gasteropodi; tuttavia, soprattutto questi ultimi, oltre a cibarsene svolgono l'utile funzione di diffusione delle spore favorendo la nuova formazione di micorrize (BRATEK *et al.*, 1992).

Diverso e ben più determinante è il ruolo svolto dall'istrice e soprattutto dal cinghiale. L'istrice è un roditore, caratteristico per i lunghi aculei, la cui popolazione negli ultimi anni è andata progressivamente aumentando favorita dall'abbandono di vaste superfici prima coltivate e dall'assenza di predatori naturali. In base ai dati nazionali l'alimentazione è esclusivamente vegetale e vengono preferite le parti ipogee delle piante come radici, tuberi, bulbi, rizomi (RAGNI, 1995). Dalle segnalazioni di numerosi tartuficoltori e tartufai si deduce che la specie è molto golosa di tartufi che cerca avidamente e che riesce ad estrarre grazie agli arti muniti di unghie molto sviluppate. In qualche caso, soprattutto se la piantina è piccola, anche le radici micorrizzate possono subire dei danni. Tuttavia l'impatto di questa specie sia sulle tartufaie naturali che su quelle coltivate è da ritenersi ancora contenuto.

Da considerare con maggior riguardo è, invece, l'azione del cinghiale. L'analisi dei reperti alimentari raccolti in Umbria (RAGNI, *lav. cit.*), indica una spiccata preferenza per alimenti di origine vegetale, tra i quali i tartufi, che l'animale riesce a raggiungere guidato com'è da un olfatto molto fine e dal particolare apparato boccale. In questo modo, vista anche la mole considerevole, è in grado di arrecare profondi danni alle tartufaie in quanto può raggiungere l'ap-

parato radicale delle piante simbiotiche compromettendo così le future produzioni.

In molte zone del centro Italia una errata pianificazione faunistica ha alterato i fragili equilibri naturali ed il controllo della popolazione dei cinghiali rappresenta un problema sentito da molti e che va oltre l'argomento in oggetto (RAGNI, *lav. cit.*). La grande adattabilità, unitamente all'elevata capacità riproduttiva, ne hanno fatto una specie molto invadente.

Alcuni studi compiuti in Umbria sulla distribuzione del cinghiale nella regione e sull'impatto da esso esercitato sulle coltivazioni, hanno messo in evidenza una variazione dell'incidenza dei danni in relazione alle diverse tipologie ambientali (VELATTA *et al.*, 1993). In generale i danneggiamenti sono maggiormente presenti nelle zone collinari e in quelle scarsamente boscate. Un ruolo decisivo è rappresentato dalla presenza di ambiti naturali protetti e dalle aziende faunistiche venatorie, le quali favoriscono elevate densità di popolazione e di conseguenza una maggiore influenza sulle tartufaie (VELATTA *et al.*, 1997).

Sebbene i danni possano risultare assai rilevanti, la normativa in vigore nella Regione Umbria non prevede per questo alcun risarcimento in quanto la coltura "non è in alcun modo assimilabile alle coltivazioni agrarie tipiche di pieno campo" e questo nonostante la stessa Regione preveda un regime di finanziamenti, all'uopo preposti, in recepimento del Reg. CE 2080/92. Per quanto riguarda la Regione Marche, sebbene la legislazione in materia sia piuttosto evasiva e diversamente interpretabile, il risarcimento dei danni viene liquidato, limitatamente al costo della piantina, dall'Amministrazione Provinciale nelle zone di sua competenza (oasi di protezione faunistica, zone di ripopolamento e cattura) o dal comitato di gestione degli A. T. C. (ambiti territoriali di caccia) d'intesa con la Provincia se il danno ricade in questo contesto.

In considerazione del fatto che in ambiti naturali protetti la popolazione dei cinghiali può raggiungere livelli considerevoli, l'Ente Parco dei Monti Sibillini ha provveduto a stipulare una polizza assicurativa contro eventuali danni arrecati alle tartufaie coltivate ricadenti nel territorio di competenza.

#### B) AZIONI DI TIPO INDIRETTO

##### **Gestione forestale**

L'abbandono di molte zone interne di montagna ed alta collina ha ridotto sensibilmente il ruolo svolto dall'uomo e dalle sue attività nei confronti dell'ambiente circostante. In molte zone boscate, ad esempio, la mancanza di tagli e cure colturali (soltimento, ripulitura del sottobosco, ecc.) ha favorito un progressivo infoltimento del soprassuolo. Tale condizione, considerando le esigenze ecologiche delle principali specie di tartufo, ha provocato effetti negativi sulle tartufaie naturali di *T. magnatum* e di *T. melanosporum*. Nelle tartufaie di tartufo bianco, infatti, localizzate in ambienti caratterizzati da vegetazione rigogliosa e con copertura elevata (BENCIVENGA, GRANETTI, 1990; BENCIVENGA, TANFULLI, 1996),

l'effetto negativo va ricercato nell'accumulo di una eccessiva quantità di materia organica indecomposta (MAZZEI, 1998). Nel caso di tartufaie di tartufo nero, che predilige aree ben assolate con vegetazione piuttosto rada e aperta (BENCIVENGA *et al.*, 1990), è l'eccessivo ombreggiamento della vegetazione a determinare il decremento produttivo. Tale situazione, tuttavia, ha in alcuni casi favorito lo sviluppo di tartufi di minor pregio come *T. aestivum* e *T. brumale* Vitt.

Per quanto riguarda le forme di utilizzo dei boschi, il governo a ceduo matricinato è la tecnica selvicolturale più usata in Italia. L'attuazione di questa pratica provoca, dopo il taglio, l'interruzione della produttività della tartufaia per 5-6 anni (BERNETTI, 1995). La conversione del bosco ceduo in fustaia, invece, assicurando una copertura vegetale costante, favorisce il mantenimento delle tartufaie di tartufo bianco. La scelta del tipo di gestione del bosco può portare, quindi, a sostanziali cambiamenti delle condizioni stazionali che, accanto alla mancata fruttificazione del tartufo, possono alterare la micorrizzazione delle specie simbiotiche. In simbiosi con le piante forestali vive, infatti, una numerosa serie di funghi micorrizici che presentano esigenze ecologiche diverse ed una specificità variabile a seconda dell'ambiente e del partner simbiote. Anche in tartufaie naturali produttive, pertanto, oltre alla specie di tartufo sono presenti altri funghi micorrizici e perciò, al mutare delle condizioni stazionali, si può verificare una graduale sostituzione delle micorrize del tartufo (DONNINI, BENCIVENGA, 1995).

Il problema della concorrenza dei funghi micorrizici del terreno è pressoché sempre presente, ma sarà tanto maggiore quando la forza competitiva del micelio del tartufo sarà affievolita da condizioni ambientali sfavorevoli.

#### Compattamento del terreno

Lo studio delle caratteristiche pedologiche eseguito nelle zone di produzione di varie specie di tartufo definisce, come parametri indispensabili allo sviluppo dei corpi fruttiferi, la sofficietà e la porosità del terreno, condizioni che permettono una maggiore ritenzione idrica ed una buona aereazione (LULLI, PRIMAVERA, 1995). Il fenomeno del compattamento del terreno nelle tartufaie naturali è una condizione che si verifica frequentemente dovuta al continuo passaggio di cavaatori e cani che, nel periodo di raccolta, può essere molto intenso. Nelle tartufaie di *T. melanosporum* inoltre, con vegetazione più rada ed una maggiore esposizione all'azione degli eventi meteorici, oltre al calpestio si somma l'azione battente della pioggia. Questa, anche se ostacolata in genere dalla presenza di abbondante scheletro, può col tempo sfaldare la struttura del terreno e annullare di fatto quelle caratteristiche che consentono lo sviluppo e la crescita dei corpi fruttiferi.

#### CONCLUSIONI

In merito alla conservazione ed al miglioramento delle tartufaie naturali, esistono riferimenti legislativi che indicano le operazioni colturali considerate idonee per migliorare la produttività delle tartufaie, tut-

tavia forniscono indicazioni di massima solo in parte supportate da esperienze scientifiche (MAZZEI, *lav. cit.*; ZAMBONELLI, DI MUNNO, 1992). Il settore, infatti, lamenta una scarsa attenzione da parte di amministratori e ricercatori verso queste problematiche.

Come interventi migliorativi generalmente vengono consigliati gli interventi di ripulitura del sottobosco, l'asportazione della ramaglia, il taglio di conversione all'alto fusto con rilascio delle matricine e delle specie forestali simbiotiche con i tartufi, le operazioni di sarchiatura, pacciamatura, potatura e irrigazione. Il controllo della regimazione delle acque superficiali è considerato sempre utile per evitare ristagni idrici o, viceversa, processi di erosione. A tal fine sono indicate operazioni che prevedono la ripulitura dei fossi o la creazione di scoline per un miglior drenaggio delle acque o la messa in opera di graticciate o muretti di contenimento. Altri autori consigliano interventi come la messa a dimora di piante tartufigene o la micorrizzazione in campo (LO BUE *et al.*, 1990; TANFULLI *et al.*, 1997) con l'aspersione di soluzione sporale.

Tutti questi interventi, però, devono essere valutati caso per caso, perché ogni tartufaia è il risultato di un equilibrio biologico che deve essere interpretato e rispettato.

Come si può osservare, gran parte delle operazioni indicate rientrano in un modello di cura e gestione del patrimonio boschivo considerato, fino a qualche decennio fa, del tutto consueto. Sta quindi proprio nel recupero del rapporto uomo/ambiente naturale la chiave di volta per un risanamento di vaste zone boscate che, abbandonate troppo in fretta, potrebbero acquisire maggior valore anche alla luce di queste nuove produzioni. E' sotto questo aspetto che, in sede di pianificazione territoriale, si auspica venga presa in seria considerazione l'attitudine delle diverse superfici alla produzione di tartufi pregiati. La redazione, infatti, di specifiche carte tematiche, che prevedano in questo senso un'indicazione di produttività, può rappresentare il presupposto di base per orientare i vari interventi sul territorio. Tutto ciò può tradursi, su vasta scala, nell'esecuzione di appropriate ed idonee operazioni selvicolturali, in una più efficace e corretta pianificazione faunistica e nel potenziamento della rete di controllo. Non è escluso, infine, che in ambiti territoriali particolarmente dissestati o sottoposti ad una eccessiva pressione, possa venir revocata temporaneamente la ricerca e raccolta dei tartufi per garantire una sorta di "riposo biologico" a vantaggio di una maggiore diffusione del fungo. Com'è ovvio questo presuppone ulteriori e più approfondite ricerche per meglio comprendere il ciclo biologico del tartufo e soprattutto per migliorare la conoscenza del territorio da parte degli organi competenti che a vario titolo vi operano.

#### LETTERATURA CITATA

BENCIVENGA M., CALANDRA R., GRANETTI B., 1990 - *Ricerche sui terreni e sulla flora delle tartufaie naturali di Tuber melanosporum Vitt. dell'Italia centrale*. In: Atti

- II Congresso Internazionale sul Tartufo. Spoleto, 24-27 novembre 1988: 337-374.
- BENCIVENGA M., GRANETTI B., 1990 - *Flora, vegetazione e natura dei terreni di alcune tartufaie naturali di Tuber magnatum Pico dell'Italia centrale*. In: Atti II Congresso Internazionale sul Tartufo. Spoleto, 24-27 novembre 1988 : 415-432.
- BENCIVENGA M., TANFULLI M., 1996 - *La conservazione dell'ambiente del tartufo bianco (Tuber magnatum Pico)*. Ann. Fac. Agraria Univ. Perugia, suppl. Vol. L: 353-362.
- BERNETTI G., 1995 - *Selvicoltura speciale*. Collezione Scienze Forestali e Ambientali, UTET, Torino.
- BRATEK Z., PAPP L., MERKL O., ADAM L., TAKACS V., 1992 - *Insects living in truffles*. Convegno Internazionale sul Tartufo. L'Aquila, 5-8 marzo 1992. Micol. Veg. Medit., VII (1): 103-107.
- DONNINI D., BENCIVENGA M., 1995 - *Micorrize inquinanti frequenti nelle piante tartufigene. Nota 2 - Inquinanti in campo*. Micol. Ital., 24(2): 185-207.
- LO BUE G., GREGORI G. L., PASQUINI L., MAGGIOROTTO G., 1990 - *Sintesi micorrizica in campo fra piante adulte e tartufi pregiati mediante frammenti radicali*. In "Atti II Congresso Internazionale sul Tartufo", Spoleto, 24-27 Novembre 1988: 459-466.
- LULLI L., PRIMAVERA F., 1995 - *I suoli idonei alla produzione di tartufi*. Informatore Agrario, 31: 33-38.
- MAZZEI T. (a cura di) 1998 - *I tartufi in Toscana*. A.R.S.I.A., Casa Edit. Compagnia delle Foreste, Arezzo.
- MONTACCHINI F., LO BUE G., CARAMIELLO LOMAGNO R., 1977 - *Studi sull'ecologia del Tuber melanosporum. III. Fenomeni di inibizione nell'ambiente naturale nell'Italia centrale*. Allionia, 22: 87-104.
- RAGNI B. (a cura di), 1995 - *La fauna selvatica e l'ambiente della Valnerina e dei monti Sibillini*. Amm. Prov. Perugia.
- TANFULLI M., BENCIVENGA M., DI MASSIMO G., 1997 - *Micorrizzazione in campo di Quercus pubescens Willd. con Tuber melanosporum Vitt. e con Tuber brumale Vitt.*. Micol. Ital., 26(3): 49-53.
- VANELLA C., 1992 - *Tartufi, tartufai e tutela legislativa*. Convegno Internazionale sul Tartufo. L'Aquila, 5-8 marzo 1992. Micol. Veg. Medit., VII (2): 321-326.
- VELATTA F., COSSIGNANI M., SERGIACOMI U., VOLPI L., 1997 - *Il Cinghiale in Umbria: distribuzione, scelta dell'habitat, valutazione del rischio di impatto economico*. Ric. Biol. Selvaggina, XXVII: 847-852.
- VELATTA F., VOLPI L., COSSIGNANI M., 1993 - *Impatto del cinghiale (Sus scrofa) sulle attività agricole in provincia di Perugia*. Ric. Biol. Selvaggina, XXI: 335-341.
- ZAMBONELLI A., DI MUNNO R., 1992 - *Indagine sulla possibilità di diffusione dei rimboschimenti con specie tartufigene: aspetti tecnico-culturali ed economici*. Ministero Agricoltura e Foreste, Ecoplanning s.r.l.

RIASSUNTO - Negli ultimi decenni la produzione di tartufi nelle zone tradizionalmente vocate è andata progressivamente diminuendo. Il delicato equilibrio di simbiosi micorrizica che si instaura tra pianta e fungo può essere alterato da: azioni di tipo diretto ed indiretto. Tali azioni sono causate soprattutto da uno squilibrio di popolazioni di alcuni animali selvatici e da un intervento antropico non sempre adeguato, sia per quanto riguarda la gestione forestale che per la raccolta dei corpi fruttiferi. Sta quindi proprio nel recupero del rapporto uomo/ambiente naturale la chiave di volta per un risanamento di vaste zone boscate che, abbandonate troppo in fretta, potrebbero acquisire maggior valore anche alla luce di queste nuove produzioni.

## AUTORI

Maurizio Tanfulli, Domizia Donnini, Mattia Bencivenga, Dipartimento di Biologia Vegetale, Università di Perugia, Borgo XX Giugno 74, 06121 Perugia

## Esperienze di gestione forestale nella Riserva Naturale Monte Rufeno (Lazio)

R. PAPI, M. BEDINI, E. LEANDRI e C. STRAPPAFELCI

**ABSTRACT** - *Forest management experiences in Monte Rufeno Natural Reserve (Latium, Central Italy)* - The authors explain forest management experience in the oakwood of Monte Rufeno Natural Reserve. From 1993 started cutting, from coppice to high forest, with naturalistic criteria on a surface of 1.200 ha. A monitoring program, that includes bird community, is going on as a test to value environment impact of the cutting.

*Key words:* forest management, Lazio, oakwood, protected areas

### INTRODUZIONE

La Riserva Naturale Monte Rufeno dal 1983 protegge circa 3.000 ha di boschi di proprietà demaniale in un paesaggio collinare dell'Alto Lazio attraversato dal fiume Paglia.

La vegetazione predominante è costituita da querceti misti con prevalenza di *Quercus cerris* (66%), *Quercus pubescens* (12%) e *Fraxinus ornus* (11%) utilizzati come cedui fino agli anni '60. La vegetazione è stata oggetto di approfonditi studi (SCOPPOLA, 1998).

Nel 1986 è stato redatto dalla SCAF (ora DREAM Italia) un piano di assestamento forestale (di seguito PAF) che prevede interventi di ripristino e tutela del patrimonio boschivo per guidare l'evoluzione naturale dei soprassuoli, tra cui l'avviamento ad alto fusto di circa 1.200 ha di querceti.

Dal 1993 sono iniziati gli interventi colturali sui cedui invecchiati sotto il controllo diretto, dalla progettazione alla sorveglianza dei lavori, dell'Ufficio Tecnico della Riserva con i contributi della CEE (prog. PIM e reg. DOCUP 94-99 ob. 5b). Al termine del 1998 sono stati avviati ad alto fusto circa 250 ha. I criteri seguiti negli interventi sono:

- modularità dell'intervento a seconda della fertilità stazionale, dell'età e del grado di evoluzione del popolamento e delle condizioni fitosanitarie;
- per ogni ceppaia mantenimento di un pollone: due o più in casi particolari (mantenimento del grado di copertura);
- rilascio delle piante di grandi dimensioni o che presentino cavità;
- rilascio dei grandi alberi morti;
- conservazione delle specie "secondarie" (aceri,

sorbi, carpini);

- mantenimento di parte dello strato arbustivo;
- esbosco a basso impatto tramite muli.

Dal 1995 un programma di monitoraggio verifica gli effetti degli interventi sulla struttura forestale, tramite aree di saggio, e sull'avifauna nidificante, un taxa animale efficace come indicatore ambientale e con elevata capacità di rapidi adattamenti alle modificazioni.

### MATERIALI E METODI

Lo studio della struttura forestale è stato realizzato tramite 10 aree di saggio del tipo a transetto lineare 50x8 con superficie di 400 metri quadri.

Sono stati raccolti i seguenti dati: distribuzione per specie arboree ed arbustive (per diametro >3 cm), diametro a petto d'uomo, piante morte, piante con edera, altezza media degli alberi dominanti. Le aree di saggio sono state replicate dopo il taglio di avviamento. In Tab. 1 sono riportati i dati dendrometrici. Lo studio dell'avifauna nidificante è stato effettuato tramite 10 punti di ascolto (metodo I.P.A.) della durata di 8 minuti con due repliche, la prima ad aprile e la seconda a maggio. Il censimento è stato svolto prima e dopo gli interventi forestali. Per informazioni sull'avifauna nidificante nei querceti della Riserva, che comprende ben 31 specie, vedi PAPI *et al.* (1997).

### RISULTATI E DISCUSSIONE

I risultati preliminari indicano un sostanziale mantenimento della diversità arborea e ornitica (indice di

TABELLA 1

Principali parametri dendrometrici delle aree di saggio prima e dopo il taglio di avviamento ad alto fusto.

Main forest parameters of transects before and after the high forest cutting.

Parametri	Prima del taglio	Dopo il taglio
Diametro medio in cm	12,1	15,4
Area basimetrica G	32,2	20,2
Densità ad ettaro	2758	1149
Ricchezza forestale	19	16
Asportazione % su G		37,3

Shannon) a seguito dell'intervento, indicando un impatto trascurabile delle operazioni colturali sull'avifauna e sulla comunità arborea ed arbustiva (Fig. 1).

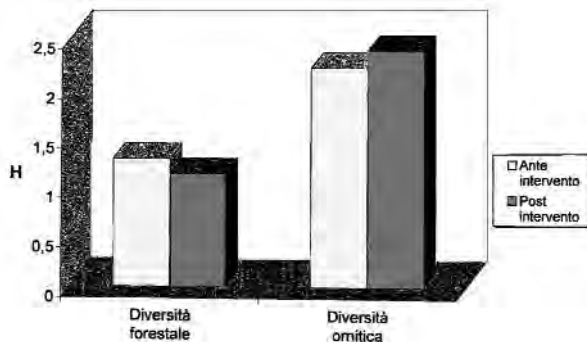


Fig. 1

Diversità forestale (arborea ed arbustiva) ed ornitica prima e dopo il taglio di avviamento.

Forest (trees and shrubs) and bird diversity before and after the high forest cutting.

Generalmente negli interventi vengono eliminati solo i polloni presenti sulla stessa ceppaia rilasciandone uno (due o più per alcune specie come l'orniello o aceri per esigenze di copertura del terreno), gli alberi morti di piccole dimensioni spesso colpiti da *Hypoxylon mediterraneum* (esigenze fitosanitarie) e parte dello strato arbustivo (esigenze di esbosco). L'aumento di esperienza degli operatori forestali e

## AUTORI

Roberto Papi, Massimo Bedini, Egidio Leandri, Claudio Strappafelci, Ufficio Tecnico Riserva Naturale Monte Rufeno, Piazza Fabrizio 17, 01021 Acquapendente (Viterbo)

l'aumento di controllo sui cantieri, che è avvenuto anche tramite la martellata di alcune particelle, determina la conservazione completa della biodiversità forestale come si può vedere in Fig. 2.

Lo studio sulla dinamica delle comunità vegetali ed

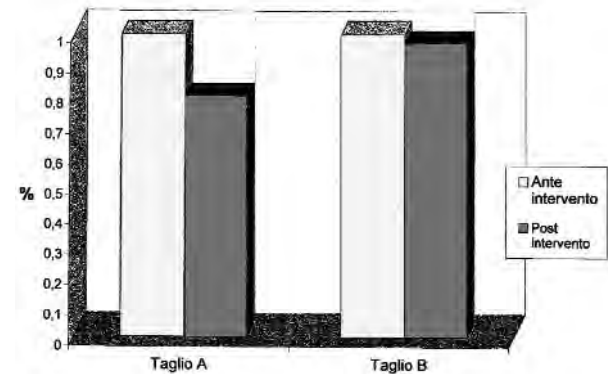


Fig. 2

Variation percentuale della diversità forestale prima e dopo il taglio di avviamento all'aumentare dell'esperienza e del controllo del cantiere (taglio B rispetto a taglio A). Per cent variation of forest diversity before and after the high forest cutting as a consequence of experience and control increasing (B cutting in comparison of A cutting).

animali sarà possibile con un intervallo minimo di dieci anni.

Il nuovo PAF in corso di stesura, sulla base delle numerose ricerche condotte nella Riserva, sarà un piano multidisciplinare per la gestione e conservazione degli ecosistemi forestali.

## LETTERATURA CITATA

PAPI R., BELLAVITA M., SORACE A., 1997 - *Dinamica dell'avifauna nidificante in un querceto dell'Alto Lazio*. Avocetta, 21: 129.

SCOPPOLA A., 1998 - *La vegetazione della Riserva Naturale Monte Rufeno con note illustrative della Carta della Vegetazione*. Regione Lazio, Riserva Naturale Monte Rufeno Acquapendente (VT).

RIASSUNTO - Gli autori espongono l'esperienza della gestione forestale dei querceti della Riserva Naturale Monte Rufeno. Dal 1993 sono iniziati tagli di avviamento ad alto fusto su 1.200 ha con criteri di selvicoltura naturalistica. E' in corso un programma di monitoraggio, che analizza anche l'avifauna, per valutare l'impatto ambientale degli interventi.

## Gestione delle zanzare nel Parco del Delta del Po emiliano-romagnolo con riferimento agli aspetti fitoecologici

R. BELLINI e R. VERONESI

**ABSTRACT** - *Mosquito management in the Emilia-Romagna Po Delta Natural Protected Area with relation to phyto-ecological aspects* - In the Po Delta Natural Protected Area of the Emilia-Romagna Region Mosquito Control Project is on going from 1991 (L.R. 15/91). This Project is mainly based on larval control by using *Bacillus thuringiensis israelensis* based products. The ecological studies, included the mapping of breeding sites, which are fundamental for the operational activities show close relationship with phyto-ecological aspect. Vegetation community represent a good indicator of the potentiality of an area in producing *Aedes caspius* thus favoring also control operations.

**Key words:** *Aedes caspius*, biological control, Culicids, mosquitoes and breeding sites, mosquitoes and vegetation community

### INTRODUZIONE

Nell'ambito del progetto "Interventi di lotta ai Culicidi nelle località turistiche costiere inserite nell'area del delta del Po" (L.R. 15/91) avviato nel 1991, è stato messo a punto un modello di lotta integrata alle zanzare basato prevalentemente sul controllo biologico dello stadio larvale. L'esigenza di contenere le infestazioni è nata dalla necessità di proteggere l'economia turistica dei centri balneari costieri, noti come lidi comacchiesi e ravennati. D'altro canto la fragilità ecologica delle aree naturali impone un approccio assai rispettoso evitando il più possibile l'utilizzo di molecole insetticide di sintesi nonché l'impiego di mezzi troppo impattanti al fine di salvaguardare importanti biotopi umidi peculiari del Parco.

### CULICIDI E VEGETAZIONE

Alla base del progetto di contenimento vi è un approfondito studio delle specie di zanzara che ha permesso di ottenere dati ecologici, biologici, etologici, e sulla distribuzione spaziale e temporale dei siti di sviluppo (focolai larvali). La diversità dei biotopi presenti consente la vita ad una ricca fauna culicidica diversificata per il numero delle specie e, in particolare per alcune di esse, caratterizzata dall'imponenza delle popolazioni. Tra quest'ultime sono *Aedes caspius* (Pallas) e *Ae. detritus* (Haliday) (CELLI, BELLINI, 1997).

Queste specie ovidepongono sul terreno umido in zone soggette a sommersioni periodiche od occasio-

nali per pioggia, ingressioni marine, o per cause artificiali (ad esempio gli allagamenti delle scoline agricole per scopi irrigui). Nelle aree naturali, legati all'ambiente umido salmastro delle valli e delle piallasse, sono focolai larvali le depressioni sugli ampi tavolati argillosi e sabbiosi marginali e in fregio ai corpi idrici permanenti, nei prati interposti, sui dossi e le barene, nelle paludi interrite e isolate dal mare, nelle zone di foce sottoposte a variazioni continue di livello dell'acqua e di salinità poste alla base degli argini fluviali e marittimi. Si tratta di ambienti con cenosi vegetali alofile o alotolleranti che sopportano gli sbalzi idrici, dalla condizione di aridità a quella di sommersione occasionale e temporanea, da effimera a semipermanente (CORBETTA, 1990).

Del quadro sintassonomico della vegetazione emersa riportata da PICCOLI *et al.*, 1996 per la relazione con lo sviluppo larvale culicidico, interessano diverse Classi proposte e così riassunte:

Classe *THERO - SALICORNIETEA* (vegetazione alofila di terofite)

*Salicornietum venetae*

*Suaedo maritimae - Salicornietum patulae*

Classe *PHRAGMITI - MAGNOCARICETEA* (vegetazione palustre)

*Puccinellio festuciformis - Scirpetum compacti*

Facies alofila a *Phragmites australis*

Classe *SARCOCORNIETEA FRUTICOSAE* (vegetazione alofila perenne)

*Puccinellio festuciformis - Sarcocornietum perennis*  
*Puccinellio festuciformis - Sarcocornietum fruticosae*  
*Puccinellio convolutae - Arthrocnemetum macrostachyi*  
*Puccinellio convolutae - Arthrocnemetum macrostachyi* subss.  
*Halocnemetosum*

Classe *JUNCETEA MARITIMI* (prati salsi)  
*Limonio narbonensis - Puccinellietum festuciformis*  
*Puccinellio festuciformis - Aeluropetum littoralis*  
*Puccinellia festuciformis - Juncetum maritimi*  
*Junceto maritimo - acuti*  
*Limonio narbonensis - Artemisietum coerulescentis*  
 Aggruppamento ad *Elytrigia atherica*.

Negli ambienti boscati interessano invece ad esempio i prati umidi in depressioni influenzati (*Schoeneto-Erianthetum ravennae*) o non (*Cladietum marisci*) dalla falda alina; le associazioni di igrofite dominate da *Typha angustifolia* e da *Phragmites australis*; le associazioni di essenze arboree igrofile nelle depressioni interdunali (*Cladio-Fraxinetum oxycarpae*) (PICCOLI *et al.*, 1996).

Il censimento e la localizzazione cartografica dei focolai larvali è un'operazione fondamentale e preliminare all'applicazione della strategia di lotta in quanto permette di acquisire conoscenze sulla distribuzione spazio-temporale delle specie culicidiche; valuta il potenziale di infestazione di una certa zona (ciò vale in particolare per le aree naturali a sommersione temporanea); informa sulla possibilità pratica di eseguire interventi di lotta antilarvale; permette di valutare la possibilità di intraprendere eventuali azioni che prevengono o risolvono lo sviluppo larvale (introduzione di predatori, bonifiche, rimozione fisica di focolai artificiali, ecc.). Sotto l'aspetto propriamente operativo permette la pianificazione ottimale delle operazioni di trattamento antilarvale e di mirare senza perdite di tempo gli interventi.

Evidentemente la vegetazione fanerogama rappresenta per l'entomologo un ottimo indicatore delle caratteristiche dell'ambiente ed un elemento di grande portata pratica. I raggruppamenti vegetazionali, essendo indicatori del grado di sommersione da ambienti salsi ad ambienti con acque dolci, offrono informazioni sulla potenzialità di una zona considerata idonea allo sviluppo culicidico e addirittura permettono di valutare, anche se con una certa approssimazione, la durata della sommersione e la frequenza.

La distribuzione dei focolai di sviluppo larvale del territorio è riportata in cartografia computerizzata utilizzando il programma MapInfo 4.1.

Alla cartografia digitalizzata è associato database relativo a tutte le informazioni ottenute in campo che permette con facilità e rapidità la gestione, l'aggiorn-

amento e la consultazione della banca dati così ottenuta. A conferma della relazione "vegetazione-focolaio larvale", sovrapponendo le mappe dei focolai con le carte vegetazionali è possibile evidenziare il rapporto stretto tra associazione fitosociologica e idoneità a sostenere lo sviluppo di infestazioni larvali di una certa area (ad es. "*Salicornieto/Aedes caspius*").

#### LA STRATEGIA DI LOTTA

La lotta larvicida permette di colpire l'insetto quando è fisicamente confinato nell'ambiente acquatico e prima che venga espletata la nocività. A disposizione sono i formulati a base di *Bacillus thuringiensis israelensis* de Barjac, un batterio ad azione larvicida altamente selettivo, efficace sotto l'aspetto ambientale e sanitario, privo di effetti negativi. Il controllo dello stadio larvale impone una continua sorveglianza dello stato dei focolai larvali per mirare i trattamenti e massimizzarne l'efficacia. L'aggiornamento continuo della mappatura dei focolai è pertanto un'azione fondamentale nel modello adottato.

Il livello delle infestazioni è mantenuto costantemente sotto controllo col monitoraggio degli adulti eseguito con trappole ad anidride carbonica. In questo modo nelle aree urbane la lotta contro lo stadio adulto viene effettuata solamente al superamento di una soglia di tolleranza stabilita in modo empirico a 30 femmine di *Aedes trappola/notte* e 200 femmine di *Culex trappola/notte*.

#### LETTERATURA CITATA

- CELLI G., BELLINI R. (Eds), 1997 - *La lotta alle zanzare nelle aree turistiche costiere del Parco del Delta Del Po*. Anecdota, VII(1/2): 163.
- CORBETTA F., 1990 - *Flora e vegetazione delle zone umide salmastre dell'Emilia-Romagna*. In: *Collana dell'Assessorato ambiente e difesa del suolo della Regione Emilia Romagna*: 274.
- PICCOLI F., CORTICELLI S., DELL'AQUILA L., MERLONI N., PELLIZZARI M., 1996 - *Vegetation map of the Regional Park of the Po Delta (Emilia-Romagna Region)*. Allionia, 34: 325-331.

RIASSUNTO - Nell'ambito territoriale del Parco Regionale del Delta del Po (Regione Emilia-Romagna) dal 1991 è in svolgimento un progetto di lotta ai Culicidi (L.R. 15/91) fondato sulla lotta antilarvale mediante formulati a base di *Bacillus thuringiensis israelensis*. Gli studi ecologici e di mappaggio dei focolai di sviluppo culicidico necessari alle attività operative di lotta trovano uno stretto legame con quelli inerenti gli aspetti fitoecologici. Quest'ultimi rappresentano veri e propri indicatori della potenzialità di un sito come focolaio di sviluppo di *Aedes caspius*, fornendo nel contempo informazioni utili durante la fase operativa di trattamento.

#### AUTORI

Romeo Bellini, Rodolfo Veronesi, Centro Agricoltura Ambiente "G. Nicoli", via di Mezzo Levante 2233, 40014 Crevalcore (Bologna)

## Influenza del pascolamento di daini sulla composizione floristica di un'area collinare\*

D. DONNINI, M. BENCIVENGA, E. DURANTI e C. CASOLI

**ABSTRACT** - *Influence of fallow deer (Dama dama L.) grazing on the floristic composition of a hilly area* - This study is on the influence of fallow deer grazing in a hilly area in Umbria. Over a five year period a floristic and vegetation survey was carried out as well as an evaluation of grazing load and damage. Results show a moderate reduction in total number of vegetable species present, particularly the ones most palatable to animals. Basing on the optimal grade of pasture exploitation, it was possible to estimate the sustainable animal stocking rate, and the figures showed to be slightly smaller than the ones obtained during the study period.

*Key Words:* animal stocking rate, fallow deer, floristic composition

### INTRODUZIONE

L'allevamento di ungulati selvatici in zone agricole e forestali marginali deve essere gestito correttamente, per uno sfruttamento delle risorse naturali compatibile con la tutela ambientale. Perciò è necessario conoscere le esigenze nutritive degli animali e la loro influenza sul pascolo. E' in questa ampia problematica che si inserisce il presente studio sull'influenza del pascolamento di daini (*Dama dama* L.) in una zona collinare umbra.

### MATERIALI E METODI

L'area oggetto della ricerca e sede dell'allevamento semi-estensivo di daini, è un ex vigneto situato presso Colle di Nocera Umbra (Perugia), ad una quota media di 500 m s.l.m., con esposizione WSW ed inclinazione media di 11°. La superficie totale, utilizzata da daini di diversa età e sesso, è di circa 4 ha ed è stata suddivisa in 8 appezzamenti di eguale estensione, che si trovano ai lati del corridoio di cattura. A partire dal giugno 1992 fino al dicembre 1996, in ogni turno di pascolamento (di circa 30 giorni) nei vari recinti sono stati eseguiti rilievi floristico-vegetazionali secondo il metodo di Braun-Blanquet (1951). Le specie erbacee, traslasciando le arboree ed arbustive, che saranno oggetto di una nota successiva, sono state suddivise in cinque categorie: *Gramineae*, *Compositae*, *Leguminosae*, *Cruciferae* ed Altre (DURANTI *et al.*, 1998). Tali elaborazioni sono state effettuate per il periodo iniziale della ricerca, giugno 1992-luglio 1993, e per quello finale, dicembre 1995-dicembre 1996. Nel corso dei rilievi è stata presa nota delle specie pascolate e dell'intensità di

pascolamento, potendo così evidenziare le essenze più appetite e quelle mai utilizzate, nonostante la disponibilità.

Relativamente agli animali i rilievi hanno riguardato il peso vivo (PV) e la stima del grado di sfruttamento della cotica erbosa (CU), mediante un bilancio della quantità di erba presente prima e dopo il pascolamento (TALAMUCCI *et al.*, 1990). Su campioni di erba, raccolti mensilmente, è stato determinato il contenuto in sostanza secca (SS) ed è stata stimata l'energia metabolizzabile (EM).

### RISULTATI

Nei riguardi della flora, alcune specie hanno mostrato una presenza costante (n. 86), altre invece erano presenti nel primo anno di pascolamento e poi sono scomparse (n. 42) ed infine alcune sono comparse durante l'ultimo anno (n. 34). In particolare, nel primo anno di sperimentazione (giugno 1992-luglio 1993) sono state rilevate 128 specie, di cui 21 *Gramineae*, 18 *Compositae*, 15 *Leguminosae*, 6 *Cruciferae* e 68 Altre. Tra le essenze maggiormente appetite, in ordine di preferenza: prevalgono le *Compositae* rispetto alle *Gramineae*, seguite dalle *Leguminosae* e dalle "Altre". Sono state molto appetite anche specie spinescenti, come *Carduus pycnocephalus* L. e *Cirsium arvense* (L.) Scop., che vengono pascolate a livello di ricacci autunnali oppure delle infiorescenze. Nel periodo finale della sperimentazione (dicembre 1995-dicembre 1996) le specie rilevate sono state 120, di cui 12 *Gramineae*, 19 *Compositae*, 11 *Leguminosae*, 6 *Cruciferae* e 72 Altre.

\* Supporto finanziario M.U.R.S.T. ex 40%, anno 1996.



Maggiormente appetite sono le *Gramineae*, seguite dalle *Compositae*, dalle *Cruciferae*, dalle *Leguminosae* e dalle "Altre"; di quest'ultima categoria sono state particolarmente pascolate *Ruscus aculeatus* L. e *Ranunculus repens* L. Infatti, soprattutto nel periodo invernale, i daini hanno preferito pascolare i cladodi del pungitopo piuttosto che le rosette basali di *Bellis perennis* L. o *Crepis* sp., molto appetite, invece, durante l'antesi. La diffusione delle specie non pascolate è risultata contenuta: da notare che nel pascolo è comparsa *Conyza canadensis* (L.) Cronq. con una certa frequenza. Il confronto tra il numero di specie, riunite nelle categorie sopraesposte, ed i periodi presi in esame, mostra nel complesso una diminuzione del numero totale, da addebitare soprattutto a *Gramineae* e *Leguminosae*, le due famiglie che comprendono le essenze più appetite, mentre è aumentato il numero delle "Altre", anche a seguito della comparsa di specie nitrofile, quali ad esempio *Artemisia vulgaris* L. e *C. canadensis*. Durante la fase di pascolamento controllato i daini (carico medio annuo =  $1,82 \pm 0,65$  capi/ha, corrispondente a  $81,86 \pm 8,95$  kg/ha) hanno avuto a disposizione mediamente, in ogni anno dell'indagine, una quantità complessiva di SS pari a  $15,37 \pm 1,57$  q/ha, che ha presentato una notevole variabilità nei diversi periodi stagionali, strettamente legata all'andamento climatico. È stata stimata una ingestione media di SS pari a  $9,18 \pm 1,09$  q/ha, pertanto il coefficiente di utilizzazione (CU) medio annuo della SS è risultato pari a  $59,71 \pm 2,73\%$ . Per tutti gli animali considerati il più elevato grado di sfruttamento della cotica erbosa si è avuto nel periodo invernale, quando, a causa della ridotta disponibilità foraggera, si sono registrati valori sempre superiori al 70%. In primavera, in coincidenza con la maggiore produzione di biomassa, si sono avuti coefficienti di utilizzazione del 50%, in estate ed in autunno i valori si sono aggirati intorno al 60%. Si è voluto verificare il carico ottimale sostenibile da parte dell'ambiente esaminato utilizzando i valori rilevati in altri lavori (CASOLI *et al.*, 1997; DURANTI *et al.*, 1998) relativi alle esigenze nutritive medie degli animali, stimate nelle diverse fasi fisiologiche. Tenuto conto che il fabbisogno energetico medio giornaliero è risultato pari a  $0,73$  MJ/kg<sup>0,75</sup> e che il peso medio degli animali nel periodo esaminato è stato di  $44,98$  kg, corrispondente ad un peso metabolico (PV<sup>0,75</sup>) pari a  $17,37$  kg, ne è derivato un valore in EM di  $4,628$  MJ ( $0,73 \times 17,37 \times 365$ ) all'anno per ogni animale. Pertanto, poiché il pascolo erbaceo disponibile è stato in grado di fornire mediamente  $11,174$  MJ/ha ( $7,27$  MJ/kg SS), il carico ottimale sostenibile sarebbe dovuto essere pari a  $1,2-1,5$  capi/ha, in considerazione di uno sfruttamento del 50-60% per evitare il suo depauperamento (CASANOVA *et al.*, 1993). Di conseguenza il nume-

ro di animali presenti nell'ambiente è risultato leggermente in eccesso, soprattutto in mancanza di alimentazione sussidiaria nei momenti critici dell'anno (in particolare in inverno e in estate). Questa condizione potrebbe essere responsabile della diminuzione nel pascolo delle specie maggiormente appetite dagli animali.

#### CONCLUSIONI

In conclusione si può affermare che il pascolamento a cui è stata sottoposta l'area in esame non ha provocato notevoli variazioni nella composizione floristica, anche se la diminuzione del numero di *Gramineae* e *Leguminosae* è indice di una presenza animale non equilibrata, che, prolungata nel tempo, potrebbe determinare dei cambiamenti significativi. Tale osservazione è avvalorata anche dai dati del carico animale sostenibile che si attesta a livelli leggermente inferiori rispetto ai reali. Perciò, volendo utilizzare questa esperienza a supporto di attività gestionali in un'area naturale protetta, in cui l'intervento dell'uomo deve essere molto limitato, il valore del carico animale deve essere stabilito prevedendo uno sfruttamento della cotica erbosa non superiore al 50-60%, al fine di non alterare la composizione del pascolo.

#### LETTERATURA CITATA

- BRAUN-BLANQUET J., 1951 - *Planzensoziologie. Grundzuge der vegetationskunde*. 2° ed. Springer Verlag, Wien.
- CASOLI C., DURANTI E., BUTTAZZO C., DONNINI D., 1997 - *Utilizzazione del pascolo da parte di femmine di daino (Dama dama L.) durante il ciclo riproduttivo*. Atti "Soc. It. Sci. Vet.", 51: 463-464.
- CASANOVA P., CAPACCIOLI A., CELLINI L., 1993 - *Appunti di zoologia venatoria e gestione della selvaggina*. Ed. Polistampa, Firenze.
- DURANTI E., CASOLI C., DONNINI D., BUTTAZZO C., 1998 - *Utilizzazione delle risorse foraggere da parte di daini (Dama dama L.) di diversa età e sesso*. Atti XIV Conv. Gruppo Studio Allevamenti Selvaggina, Bastia Umbra (PG), 4-5 aprile 1997: 171-184.
- TALAMUCCI P., BIAGIOLI O., CARDINALI A., CASANOVA P., CIANI F., DURANTI E., FRATONI P., GIORGETTI A., 1990 - *Proposta di metodologia per la valutazione delle disponibilità alimentari per gli ungulati selvatici*. Atti Conv. Naz. Allevamenti Selvaggina, 12: 27-44.

RIASSUNTO - Lo studio riguarda l'influenza del pascolamento di daini (*Dama dama* L.) in una zona collinare umbra, dove per cinque anni sono stati eseguiti rilievi floristico-vegetazionali e valutazioni sul grado di sfruttamento della cotica erbosa. I risultati mostrano una moderata diminuzione del numero totale di specie, soprattutto per quanto riguarda le più appetite dagli animali. In base al grado di sfruttamento ottimale è stato possibile valutare il carico animale sostenibile dell'area, che corrisponde a valori di poco inferiori a quelli utilizzati nel periodo di studio.

#### AUTORI

Domizia Donnini, Mattia Bencivenga, Dipartimento di Biologia Vegetale, Università di Perugia, Borgo XX giugno 74, 06121 Perugia  
 Emilia Duranti, Carmen Casoli, Dipartimento di Scienze Zootecniche, Università di Perugia, Borgo XX giugno 74, 06121 Perugia

## Didattica della biodiversità in aree protette: l'esperienza del Museo del Fiore

G. FORTI, A. CAPOCCHI e L. ROVELLI

**ABSTRACT** – *Didactics of biodiversity in the natural areas: the experience of Museum of flowers* -The Museum of Flowers represents the collecting of a series of researches and knowledges drawn from the Natural Reserve of Monte Rufeno territory. The museum course allows to have a direct approach to biodiversity and the process determining it, it aids the knowledge of biological and ecological aspects of the flower world, its relationship whit animals world and finally whit men local traditions and folklore. The museum makes use didactic proposals to different people about the museum and territory to approach the people to territory, and allow to admire its values.

*Key words:* biodiversiy, didactics, natural history museum, natural reserve

### INTRODUZIONE

La gestione turistica rappresenta per le aree protette una delle sfide per integrare le esigenze di tutela ambientale con lo sviluppo compatibile in un progetto di gestione. Una adeguata canalizzazione dei fruitori, compatibilmente con le sensibilità del territorio, quando si coniuga con azioni didattiche, rappresenta una notevole opportunità in termini di sensibilizzazione, coinvolgimento e condivisione. L'investimento nella didattica risulta pertanto una valida strategia per la gestione delle risorse naturali, sia con azioni occasionali proprie dell'interpretazione naturalistica, sia con progetti più articolati propri dell'educazione ambientale (CIPPARONE, 1998).

In quest'ottica all'interno della Riserva Naturale Monte Rufeno è stato allestito il Museo Naturalistico del Fiore, centro per la didattica e la divulgazione naturalistica, la cui finalità è presentare e tutelare i valori naturalistici del territorio, in particolare la notevole ricchezza floristica (oltre 1000 piante superiori tra specie e sottospecie su una superficie prossima ai 3.000 ha; SCOPPOLA, 1998), che trova un legame molto stretto con la tradizione contadina di quest'area (STRAPPAFELCI, 1990; AMICI, 1991; CATONE, 1998). Proprio partendo da questo legame si è ipotizzato un viaggio nel mondo del fiore per conoscerne ogni aspetto e curiosità, i legami coevolutivi con gli animali e le relazioni con l'uomo, ma soprattutto per capire il significato della biodiversità e i meccanismi che la determinano e gli atteggiamenti più consoni per conservarla.

### IL PERCORSO MUSEALE

La struttura museale è stata concepita come un racconto che si avvale di un'ampia gamma di mezzi di comunicazione, in particolare strumenti interattivi, ludici e multimediali.

La collezione museale è attualmente costituita da oltre 300 campioni di piante essiccate rappresentative della flora locale ed esposti in un erbario didattico a schede estraibili, raggruppate per otto ambienti caratteristici della riserva. L'erbario è facilmente consultabile grazie all'ausilio di un erbario multimediale, recentemente realizzato (FORTI, 1999) al fine di stimolare la ricerca autonoma. A tale scopo in esso sono stati sviluppati diversi argomenti di ricerca, quali le strategie di impollinazione e disseminazione, forma e colori dei fiori, biodiversità e autoecologia, l'utilizzo delle piante, tutti affiancati da approfondimenti tematici.

La sezione didattica e la nascente sezione esterna risultano particolarmente innovative e necessarie per far cogliere più a fondo i valori del territorio. La sezione didattica si avvale di strutture quali la sala proiezioni/sala conferenze, la ludoteca, con giochi didattici individuali, di società e di manipolazione. Inoltre il laboratorio scientifico-didattico è dotato di microscopi e binoculari per la visione delle strutture vegetali, modellini tridimensionali componibili di fiori e programmi multimediali specifici sulla riproduzione delle piante e sul riconoscimento dei fiori. Infine il laboratorio dei "Pugnalonì" presenta i gran-

di mosaici di fiori legati al folclore locale (STRAPPAFELCI, 1990) e offre la possibilità di cimentarsi nel realizzarli.

La sezione esterna è costituita da un sentiero natura che si articola all'interno della Riserva, il Sentiero del Fiore, ed da un Giardino botanico in via di realizzazione, al fine di stimolare all'osservazione diretta della natura, con l'aiuto delle chiavi di lettura offerte dall'itinerario museale interno al casale. Il Sentiero natura del Fiore è un anello che parte ed arriva al Museo e passa per i più caratteristici ambienti della Riserva. Lungo il sentiero sono state disposte 20 stazioni didattiche attrezzate con pannelli e bacheche che aiutano nella scoperta dei fiori, delle principali caratteristiche degli ambienti e del paesaggio, delle attività condotte dall'uomo su questo territorio ed il suo rapporto con la natura. La sezione esterna è completata da una area di sosta attrezzata.

#### LE PROPOSTE DIDATTICHE

La proposta didattica portata avanti dal museo si è concentrata soprattutto sul segmento scolastico, attraverso pacchetti didattici giornalieri che prevedono l'integrazione della visita al museo con attività di osservazione, sperimentazione e manipolazione sia in laboratorio che in riserva.

I pacchetti didattici giornalieri prevedono la visita al museo ed il suo supporto logistico associati ad attività di laboratorio, di ludoteca, di sperimentazione in campo ed escursioni in siti rilevanti della Riserva. Alcuni dei temi proposti sono: "Il fiore: adattamenti ed evoluzione"; "La percezione della natura", "Giocare con la natura", "Il bosco e la difesa del suolo", "Transetti nel Bosco", "La vita lungo il corso d'acqua", "La scoperta degli animali", "Pugnaloni: mosaici di fiori".

La proposta didattica comprende anche campi scuola, stage, corsi di aggiornamento e pacchetti turistici a più ampio respiro, dato che il museo, l'area di sosta attrezzata e la sezione esterna si prestano ad accogliere attività didattiche e ludico-ricreative per una giornata o più, sia per gruppi scolastici che per gruppi di visitatori di diversa tipologia.

L'obiettivo di tutte le attività didattiche proposte è far approfondire la percezione della biodiversità a tutti i suoi livelli. Proprio in questa luce sono state progettate le schede tematiche e le chiavi di ricerca del nuovo erbario multimediale del museo che rappresenta il cardine di tutti i percorsi museali (percorso della scienza, percorso della curiosità, percorso del gioco) e delle attività sviluppabili in laboratorio e in natura.

Ad esempio uno strumento molto interessante ed utilizzato didatticamente è l'analisi della diversità floristica nei diversi ambienti della Riserva che si ricava dai dati riguardanti 800 specie di piante presentate nel nuovo erbario interattivo.

Si può facilmente constatare che la maggiore biodiversità floristica è presente negli ambienti aperti (Fig. 1), dove si riscontra un numero di specie per Km<sup>2</sup> prossimo a 170, rispetto alle 13 per Km<sup>2</sup> degli ambienti boschivi e a circa le 35 di media della

Riserva. Considerando che gli ambienti aperti sono legati ad attività antropiche, questo dato permette di valutare che gli utilizzi estensivi esercitati dall'uomo su questo territorio in tempi storici hanno contribuito a determinare un elevato valore di biodiversità nella Riserva. Inoltre la considerazione che proprio gli ambienti aperti in Riserva rischiano di perdersi a causa delle dinamiche naturali di avanzamento del bosco, favorite dalla tutela stessa, porta ad aprire un dibattito su tematiche quali: la legittimità di intervenire in un'area protetta per orientarne le dinamiche naturali nel rispetto assoluto delle stesse, il ruolo giocato dall'uomo nel modificare l'ambiente, le attività ecocompatibili e, infine, le scelte di gestione prioritarie per l'area protetta.

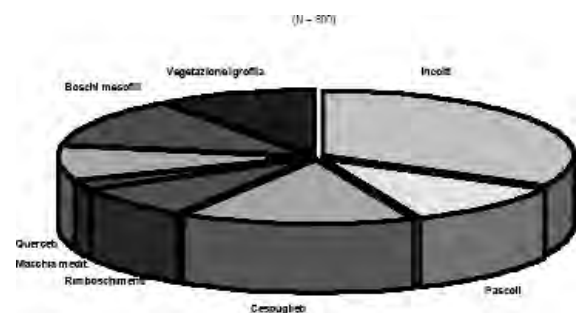


Fig. 1

Numero delle specie di piante vascolari per ciascun ambiente della Riserva Naturale Monte Rufeno.

Number of vascular plant species for each environment of Riserva Naturale Monte Rufeno.

#### CONCLUSIONI

Le azioni intraprese dal museo si inseriscono in un contesto di sensibilizzazione ed educazione come strategia per stimolare la consapevolezza e la partecipazione alla conservazione e alla tutela dell'ambiente. Ancor più significative risultano queste azioni se realizzate all'interno di un'area protetta, laboratorio privilegiato per promuovere conoscenza e modelli di gestione del territorio anche al di fuori dei confini di tutela. Inoltre, all'interno della Riserva il museo è proposto come punto di partenza per la conoscenza del territorio e per permettere nel contempo la gestione e l'orientamento dei flussi di visitatori, favorendo la tutela delle aree più sensibili.

*Ringraziamenti* – Si ringrazia la Prof.ssa Anna Scoppola dell'Erbario dell'Università degli Studi della Tuscia di Viterbo per la consulenza scientifica fornita e il direttore e il personale della Riserva Naturale Monte Rufeno per la collaborazione.

#### LETTERATURA CITATA

- AMICI L. (a cura di), 1991 – *I Semplici: rimedi popolari aquesiani*. Comune di Acquapendente, Aemme Grafica, Viterbo, pp. 32.  
 CATONE M., 1998 – *Monte Rufeno. Storie, racconti, leggende*. Ed. Sette Città, Viterbo, pp. 149.  
 CIPPARONE M., 1998 – *Informazione, educazione e forma-*

zione per le aree protette. In: Atti Prima Conferenza Nazionale sulle Aree Protette Naturali Protette, Roma, 25-28 settembre 1997: 168-170. Ministero dell'Ambiente.

FORTI G. (a cura di), 1999 – *Erbario Interattivo del Museo del Fiore*. Museo del Fiore, Comune di Acquapendente (CD rom multimediale).

SCOPPOLA A., 1998 – *La vegetazione della Riserva Naturale Monte Rufeno (VT)*. Regione Lazio, R. N. Monte Rufeno, Comune di Acquapendente. Tip. La

Commerciale, Acquapendente, pp. 88 +14 tav.

STRAPPAFELCI E., 1990 – *I Pugnaroni di Acquapendente*. Comune di Acquapendente, Tip. La Commerciale, Acquapendente, pp. 47.

RIASSUNTO - Il Museo del Fiore è un centro per la divulgazione naturalistica all'interno di un'area protetta e di diadattica della biodiversità, affrontata con strumenti multimediali ludici e interattivi.

## AUTORI

*Gianluca Forti, Museo Naturalistico del Fiore, Piazza G. Fabrizio 17, 01021 Acquapendente (Viterbo)*

*Aida Capocchi, Associazione Guide Naturalistiche Acquachiana, Via Cantorrivo, 01021 Acquapendente (Viterbo)*

*Lucia Rovelli, Dipartimento di Agrochimica e Agrobiologia, Università della Tuscia, Via S. Camillo De Lellis, 01100 Viterbo*

## Un itinerario botanico lungo i Laghi della Lavagnina nel Parco Naturale delle Capanne di Marcarolo (Piemonte)

I. VAGGE

**ABSTRACT** – *A botanical itinerary around the Lavagnina Lakes in the "Capanne di Marcarolo" Natural Park (Piedmont - Italy)* - The preliminary results of the floristic-vegetational study of the territory around the Lavagnina Lakes, necessary for the plan of a geologic-botanical itinerary, are reported here. The territory shows a high biodiversity and a good environmental quality. In fact, there are many vegetational formations and endemic and rare species.

*Key words:* botanical study, didactics of botany, Lavagnina lakes, Piedmont, sintassonomical list

### INTRODUZIONE

Il presente lavoro riguarda lo studio floristico e vegetazionale, quest'ultimo effettuato con il metodo fitosociologico, necessario per la progettazione di un itinerario botanico-geologico lungo i Laghi della Lavagnina, al margine Nord del territorio del Parco Naturale delle Capanne di Marcarolo (Piemonte meridionale). Fatta eccezione per alcuni lavori inerenti l'Appennino ligure-piemontese (ABBA, 1980; BARBERIS, 1988; FURRER, HOFMANN, 1969; OBERDORFER, HOFMANN, 1967), il territorio in esame non risulta oggetto di studi specifici, pertanto vengono presentati i risultati preliminari delle ricerche effettuate.

### CARATTERISTICHE GEOGRAFICHE, CLIMATICHE E GEOLOGICHE DEL TERRITORIO

Il territorio oggetto di studio, limitrofo ai Laghi della Lavagnina, invaso artificiale per la raccolta d'acqua potabile, si sviluppa ad un'altitudine media di circa 350 m nel versante padano dell'Appennino Ligure. Secondo la classificazione bioclimatica di RIVAS-MARTINEZ (1996) il territorio oggetto di studio appartiene al macrobioclima temperato, in particolare al bioclima continentale, con termotipo termocolinare ed ombrotipo umido. Dal punto di vista geologico il territorio presenta affioramenti di rocce ultrabasiche appartenenti al complesso ofiolitico del Gruppo di Voltri, espressione di un elevato grado di metamorfismo polifasico. La continuità di tali rocce è interrotta dai conglomerati della Formazione di Molare.

### FLORA E VEGETAZIONE LUNGO L'ITINERARIO

L'esplorazione del territorio oggetto di studio, ha permesso di individuare circa 300 entità floristiche, fra le quali domina il contingente di specie Eurasiatiche. Discreta è la presenza di specie Endemiche, quali *Anemone trifolia* subsp. *brevidentata*, *Centaurea aplolepa* subsp. *aplolepa*, *Cerastium utriense*, *Euphorbia spinosa* subsp. *ligustica*, *Robertia taraxacoides*, *Viola bertolonii*. Sono state rinvenute, inoltre, alcune specie piuttosto rare in Piemonte, come *Alyssoides utriculata*, *Iberis umbellata*, *Pimpinella tragioides*, *Satureja montana* subsp. *montana*, *Sesamoides pygmaea* e *Asplenium cuneifolium*, serpentinofita non segnalata per il territorio piemontese.

L'itinerario si sviluppa lungo il versante orografico destro della valle, che, nel primo tratto, presenta una esposizione media a Sud e notevoli affioramenti di rocce ofiolitiche. Questi pendii assolati, aridi ed in alcune zone molto ripidi, ospitano formazioni di gariga pioniera, la cui fisionomia è determinata da piccoli suffrutici e il cui corteggio floristico, viste le condizioni microclimatiche ed edafiche, è caratterizzato da specie mediterranee e da interessanti serpentinofite. Sono dinamicamente collegate alla vegetazione di gariga, praterie a dominanza di *Brachypodium rupestre*, *Phleum hirsutum* e *Centaurea aplolepa* subsp. *aplolepa*, che colonizzano i substrati serpentinifici dove si ha maggiore presenza di suolo. La successiva tappa evolutiva è rappresentata da una macchia a dominanza di *Erica arborea*, che si sviluppa in presenza di un suolo più evoluto, creando le

condizioni ecologiche adatte alla nascita e successivo sviluppo di plantule di essenze arboree che preludono allo sviluppo di un bosco di roverella non presente in questo tratto vallivo.

Il versante orografico sinistro della valle ed il restante tratto del sentiero si sviluppano all'interno della serie climatofila dei terreni acidofili, derivanti dalle rocce ofiolitiche, del *Physospermo-Querceto petraeae* sigmetum. Essa presenta come associazione testa di serie il *Physospermo-Quercetum petraeae*, che risulta essere dinamicamente collegata a formazioni erbacee, estese sui terreni un tempo coltivati o pascolati, riconducibili all'associazione *Centaureo bracteatae-Brometum erecti* descritta per le praterie mesofile del piano collinare dell'Appennino centro-settentrionale (BIONDI *et al.*, 1995). Sono frequenti gli stadi di avanzata colonizzazione di queste praterie da parte degli arbusti tipici del mantello.

Il percorso guidato termina a monte del lago sul greto del torrente che lo alimenta, ove sono presenti formazioni ripariali. Nelle zone alveali non soggette a frequenti piene si riscontrano boschi di ontano di discreta estensione. Sul greto fluviale si sviluppano formazioni pioniere di salici arbustivi, riferibili all'associazione *Salicetum incano-purpureae*.

#### CONCLUSIONI

L'itinerario, pur avendo uno sviluppo complessivo di soli 3 km, attraversa vari tipi di vegetazione, individuati mediante l'esecuzione di oltre 40 rilievi fitosociologici che hanno permesso di evidenziare un elevato grado di biodiversità fitocenotica, come dimostra lo schema sintassonomico riportato.

#### SCHEMA SINTASSONOMICO

- Calluno vulgaris-Ulicetea minoris* Br.-Bl. & Tüxen ex Klika & Hadac 1944  
 + *Ulicetalia minoris* Quantin 1935  
 \* *Genistion pilosae* DuRoi 1942  
*Erico-Genistetum pilosae* Oberdorfer & Hofmann 1967  
*Cytisetea scopario-striati* Rivas-Martínez 1975  
 + *Cytisetalia scopario-striati* Rivas-Martínez 1975  
 \* *Sarothamnion scoparii* Tüxen ex Oberdorfer 1957  
*Pterido-Sarothamnetum* Oberdorfer & Hofmann 1967  
*Festuco valesiaca-Brometea erecti* Br.-Bl. & Tx. in Br.-Bl. 1949  
 + *Brometalia erecti* Br.-Bl. 1936  
 ++ *Leucanthemo vulgaris-Bromenalia erecti* Biondi *et al.* 1995  
 \* *Bromion erecti* W. Koch 1926  
*Centaureo bracteatae-Brometum erecti* Biondi *et al.* 1986  
 Aggr. a *Phleum hirsutum* e *Centaurea aplolepa* subsp. *aplolepa*  
*Isoeto durieui-Juncetea bufonii* Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946  
 + *Nanocyperetalia* Klika 1935  
 \* *Nanocyperion* Koch ex Libbert 1932  
*Cyperetum flavescens* W. Koch 1926 em. Aich. 1933  
*Koelerio glaucae-Corynephoretea canescens* Klika in Klika & Novak 1941  
 + *Sedo-Scleranthetalia* Br.-Bl. 1955  
 \* *Sedo-Scleranthion biennis* Br.-Bl. 1955

- Aggr. a *Sedum album* e *Sedum anopetalum*  
*Molinio caeruleae-Arrhenatheretea elatioris* Tüxen 1937  
 + *Holoschoenetalia* Br.-Bl. ex Tchou 1948  
 \* *Molinio-Holoschoenion* Br.-Bl. ex Tchou 1948  
 Aggr. ad *Equisetum telmateja*  
 Aggr. a *Schoenus nigricans* e *Molinia arundinacea*  
*Phragmito australis-Caricetea elatae* Klika in Klika & Novak 1941  
 + *Phragmitetalia* Koch 1926 em. Pignatti 1954  
 \* *Phragmition communis* Koch 1926  
*Typho angustifoliae-Schoenoplectetum tabernaemontani* Br.-Bl. & Bolos 1957  
*Quercu roboris-Fagetea sylvaticae* Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937  
 + *Fagetalia sylvaticae* Pawl. in Pawl. *et al.* 1928  
 \* *Carpinion* Issler 1931 em. Mayer 1937  
*Physospermo-Quercetum petraeae* Oberd. & Hofmann 1967  
 + *Quercetalia pubescenti-sessiliflorae* Klika 1933  
 \* *Ostryo-Carpinion orientalis* Horvat (1958 n.n.) 1959  
 \*\* *Laburno anagyroidis-Ostryenion carpinifoliae* (Ubaldi 1981) Poldini 1987  
 Aggr. ad *Ostrya carpinifolia* e *Fraxinus ornus*  
 + *Populetalia albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948  
 \* *Alno-Ulunion* Br.-Bl. & R. Tx. ex Tchou 1948  
*Aro italici-Alnetum glutinosae* Gafta & Pedrotti 1995  
*Rhamno catharticae-Prunetea spinosae* Rivas Goday & Borja ex Tüxen 1962  
 + *Prunetalia spinosae* Tüxen 1952  
 \* *Berberidion vulgaris* Br.-Bl. 1950  
 Aggr. ad *Erica arborea*  
*Rosmarinetea officinalis* Rivas-Martínez *et al.* 1991  
 + *Rosmarinetalia officinalis* Br.-Bl. ex Molinier 1934  
 \* *Alyssion bertolonii* Pignatti 1977  
 Aggr. a *Cerastium utriense* ed *Alyssoides utriculata*  
*Salicetea purpureae* Moor 1958  
 + *Salicetalia purpureae* Moor 1958  
 \* *Salicion incanae* Aichinger 1933  
*Salicetum incano-purpureae* Sill. 1933  
*Thlaspietea rotundifolii* Br.-Bl. 1948  
 + *Epilobietalia fleischeri* Moor 1958  
 \* *Epilobion fleischeri* G. Br.-Bl. & J. Br.-Bl. 1931  
*Epilobio dodonaei-Scrophularietum caninae* Br.-Bl. & Koch ex Müller 1974  
*Trifolio medii-Geranietea sanguinei* Müller 1962  
 + *Origanetalia vulgaris* Müller 1962  
 \* *Geranion sanguinei* Tüxen in Müller 1962  
 Aggr. a *Origanum heracleoticum* e *Teucrium chamaedrys*  
 + *Melampyro-Holcetalia* Passarge ex Theurillat *et al.* 1995  
 \* *Melampyrion pratensis* Passarge 1979  
 Aggr. a *Teucrium scorodonia* e *Stachys officinalis*

#### LETTERATURA CITATA

- ABBA G., 1980 – *Contributo alla flora dell'Appennino piemontese*. Riv. Piem. St. Nat.: 17-67  
 BARBERIS G., 1988 – *Cerastium utriense sp. nov.* (Caryophyllaceae) nell'Appennino ligure-piemontese. Webbia, 42 (2): 153-160.  
 BIONDI E., BALLELLI S., ALLEGREZZA M., ZUCCARELLO V., 1995 – *La vegetazione dell'ordine Brometalia erecti Br.-Bl. 1936 nell'Appennino (Italia)*. Fitosociologia, 30: 3-45

- FURRER E. & HOFMANN A., 1969 - *Das Euphorbietum spinosae-ligusticae, eine serpentingesellschaft in Ligurien*. Acta Botanica Croatica, XXVII: 81-90.
- OBERDORFER E. & HOFMANN A., 1967 - *Beitrag zur Kenntnis der Vegetation des Nordapennin*. Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutsh., 26: 83-139.
- RIVAS-MARTINEZ S., 1996 - *Geobotanica y bioclimatología*. Estr. Discursos pronunciado en el acto de investidura de Doctor "honoris causa" del excelentísimo Señor D. Salvador Rivas-Martinez, Univ. De Granada.

RIASSUNTO - Vengono presentati i primi risultati dello studio floristico-vegetazionale, necessario per la progettazione di un itinerario geologico-botanico lungo i laghi della Lavagnina nel Parco Naturale delle Capanne di Marcarolo (Piemonte). Il territorio mostra un elevato grado di biodiversità e di qualità ambientale, evidenziati dalla grande varietà di formazioni vegetali presenti e da entità floristiche endemiche e di particolare pregio.

AUTORE

*Ilda Vagge, Dipartimento per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Corso Europa 26, 16132 Genova*

## Biomasse, biodiversità e suolo

F. ZUCCONI

**ABSTRACT** – *Biomass, biodiversity and soil* - The organization of biodiversity in the construction of the ecosystem is discussed through the analysis of root dynamics in natural and agricultural environments and the impact of organic matter degradation. The role of allelopathies in determining the soil use and the association among roots is also shown, describing principles of cenosis organization and thermodynamic efficiency.

*Key words:* allelopathies, biodiversity, biomass, cenosis organization, humification, soil

### PREMESSA

La biodiversità costituisce il cardine dell'organizzazione della vita sulla Terra, basilare per la formazione dell'ecosistema e per l'evoluzione di entrambi. La biodiversità resta tuttavia poco compresa, mancando attenzione alla sua organizzazione, a dispetto di nomenclature e categorie particolari ed insistenti, utili ma non critiche. La ragione è che nomenclature e categorie sono legate alle morfologie mentre il ruolo ecosistemico della biodiversità nasce dalla coordinazione di funzioni, e queste restano poco studiate.

L'ecosistema si forma per interazione della vita con l'ambiente fisico, un processo in cui svolgono un ruolo congiunto la massa e la diversità delle piante e dei microrganismi. A sua volta la diversità esercita la sua funzione alternando gli organismi sul territorio, secondo distribuzioni che privilegiano precisi corteggi. Tuttavia i meccanismi di tali distribuzioni non sono generalmente ricercati, come anche il vantaggio che ne deriva nell'uso delle risorse. In realtà, la fitodiversità oscilla tra società monospecifiche e cenosiche. Le prime, costituite da specie sociabili che generalmente si alternano nel tempo, rivestono un ruolo fondamentale nel facilitare l'occupazione di territori nuovi od ostili. Le società cenosiche sottendono un ecosistema più evoluto e stabile, e hanno stazionamenti più lunghi, anche indeterminati. Il comportamento di questi due gruppi riflette a sua volta altre differenze. Così, le specie sociabili presentano una certa tolleranza ai propri residui (della stessa specie), maggiore delle cenosiche, seppure non illimitato, e che le obbliga comunque ad alternarsi con altre specie sul territorio (ZUCCONI, 1996b). Ne deriva un'evoluzione verso insediamenti con diversità crescente, fino a raggiungere un'elevata complessità di relazioni,

a sua volta responsabile dell'ambiente evoluto e dell'elevata stabilità.

Ecosistemi poco biodiversificati, viceversa, indicano una ridotta evoluzione o ambienti disturbati, talvolta regrediti da condizioni più evolute, come succede tra l'altro per l'agricoltura o altre alterazioni antropiche (disboscamenti, incendi). L'agricoltura s'insedia in ecosistemi evoluti (suoli fertili, disponibilità d'acqua), e tuttavia programma la propria produzione sulla base di una biomogeneità culturale che fa regredire l'organizzazione di tali ambienti (Fig 1).

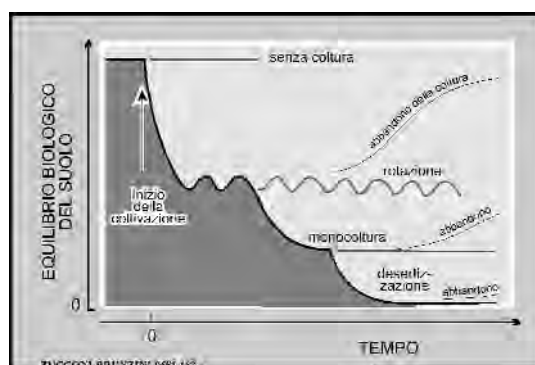


Fig. 1

L'agricoltura riduce l'equilibrio dell'ecosistema, in passato contenuto con rotazioni e ammendanti organici, mentre viene oggi lasciato progredire fino alla marginalizzazione. Anche il recupero dopo l'abbandono è influenzato dal degrado raggiunto. (ZUCCONI, 1996b).

Soil cultivation lowers the natural equilibria, a process balanced in the past by crop rotation and organic amenders, while today progressing to marginalization. Also, the rate of recovery, following the abandonment of culture is inversely proportional to the degradation. (ZUCCONI, 1996b).



Peraltro, data la sua dipendenza dalla monospecificità, non sorprende che alla sua origine si trovino le graminacee, specie ad innata sociabilità, e che comunque selezioni le specie coltivate verso la sociabilità (ZUCCONI, 1996a). In tutti i casi soffre l'accumulo dei residui colturali, che all'origine permettono solo colture episodiche, e portano più tardi all'invenzione della rotazione colturale.

La ricerca di una biodiversità nelle cenosi è legata al maggiore controllo dell'ambiente che può essere acquisita dalla somma delle specializzazione dei diversi. In tal senso non è qualunque biodiversità ad interessare, ma quella costituita da organismi capaci di integrarsi e cooperare nell'uso delle risorse. In assenza d'integrazione non è possibile parlare di biodiversità, ma solo di presenza accidentale di diversi. Segue pertanto una analisi dei meccanismi che permettono il formarsi di una fitodiversità integrata, e dei vantaggi che comporta agli individui e alla comunità.

#### STRUTTURA DEL FITOMA

*Distribuzione sul territorio.* Nella dinamica dell'ecosistema, l'entità e la stabilità delle fitomasse dipendono congiuntamente da (1) il grado di fitodiversità raggiunto e (2) l'associazione con i saprofiti che degradano la sostanza organica morta; anch'essi differenziati. Ne deriva una biodiversità complessiva elevata che è responsabile dell'intero ciclo della sostanza organica ed è alla base della quasi totalità degli ecosistemi terrestri.

Osservata da vicino, la fitodiversità è caratterizzata dalla mescolanza di specie distribuite secondo modelli che riflettono precise integrazioni delle loro singole funzioni. Tale distribuzione include il distanziamento di piante della stessa specie e la prossimità di specie diverse, secondo sequenze che rivelano corteggi specifici e richiedono forze capaci di guidare il posizionamento relativo. A sua volta, una simile organizzazione richiede una comunicazione tra attori in corteggio, e questa è fondamentalmente legata alle allelopatiche, ricollegandoci ad una materia conosciuta da tempo, ma mai realmente approfondita ed infatti largamente confusa con la presenza di "inibitori".

Le allelopatiche sono un sistema di scambio di informazioni sulle posizioni e i ruoli relativi. Peraltro, esse coinvolgono in parte l'azione degli escreti (fattori allelopatici primari: ZUCCONI, 1993; 1996b), e solo nella difesa del territorio in cui assorbono, transitoriamente. Per la maggior parte tale comunicazione si avvale di meccanismi indiretti, costituiti dai metaboliti dei processi di degradazione della sostanza organica (fattori allelopatici secondari), con cui determina le interazioni tra specie. La definizione di questa comunicazione e del vantaggio organizzativo che ne deriva costituiscono la parte centrale di quest'analisi. *Comportamento a livello radicale.* La distribuzione delle piante sul territorio è il riflesso dell'interazione tra apparati radicali. In realtà la radice è sede di una elevata attività di rinnovo, maggiore di quella aerea,

determinata dalla ricerca di territori per l'assorbimento degli elementi nutrizionali. Ne deriva l'esigenza della radice di muoversi nel suolo, forzandola a ricercare adattamenti rispetto alla presenza delle altre piante e all'esigenza di un'efficienza collettiva elevata nell'uso del territorio.

Il metodo più immediato per definire le forze in campo è osservare l'apparato radicale di una pianta arborea che cresce in un substrato libero, una condizione comune nelle colture agrarie. Un tale apparato, lungi dallo sfruttare l'intero suolo disponibile, presenta una corona di radici assorbenti in posizione periferica rispetto ad una cavità centrale che ne è priva. Tale conformazione è frutto di una propulsione centrifuga che porta i terminali assorbenti ad allontanarsi dal centro, lasciando una cavità che s'ingrandisce progressivamente (Fig 2).

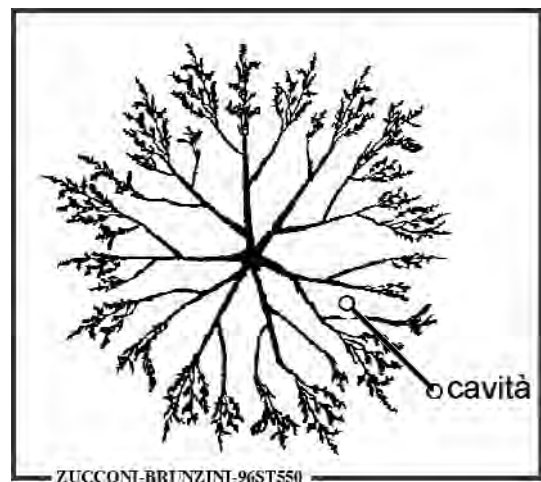


Fig. 2

L'apparato radicale cresce formando al suo interno una cavità, priva di radici assorbenti e satura di residui, il cui metabolismo impedisce il ritorno delle radici (da ZUCCONI, 1996b).

The root system expands a crown of absorbing roots on the edge of a cavity formed by the accumulation of residues and in which it may not absorb anymore (from ZUCCONI, 1996b).

Si tratta di una dinamica non ovvia, se si considera che la cavità riduce il territorio in cui la radice può assorbire. La cavitazione d'altronde non può essere ricondotta ad una causa strettamente nutrizionale, considerando che l'equilibrio di scambio permette la restituzione dei nutrienti, e che a questi si sommano quelli dalla mineralizzazione dei residui. Tuttavia, se la cavità resta deserta per anni o decenni, ciò è dovuto ad un'incapacità della radice ad assorbire nei "vecchi" territori, "inquinati" dai propri residui. L'assorbimento in ambiente solido richiede infatti un continuo ricambio di radici, che lascia una scia di materiali organici: un substrato per le attività dei saprofiti i cui metaboliti fungono appunto da fattori allelopatici e limitano l'assorbimento per la specie che ha prodotto i residui.

La repulsione ai propri residui si accentua negli organismi cenosici, rispetto ai sociabili, e alla loro maggiore tolleranza (peraltro sempre limitata). Tuttavia, gli stessi residui, repulsivi per la pianta che li ha prodotti, risultano compatibili per alcune specie diverse, non tutte o qualunque, ed infatti specifiche. Queste possono allora usare il territorio libero, in cui s'insediano sfruttandone la mineralizzazione. Rispettando lo stesso principio di autoincompatibilità, anche queste useranno il suolo in maniera temporanea, lasciandolo poi ad ulteriori specie compatibili con i nuovi residui. Ne risulta una rotazione tra specie diverse e le flore microbiche che li accompagnano, spiegando l'esistenza di precisi corteggi sulla base di compatibilità reciproche. Il risultato è in questo caso un'occupazione integrale del territorio (Fig 3), ben diversa da quanto visto nei suoli agrari, e ben più interessante in termini ecosistemici.

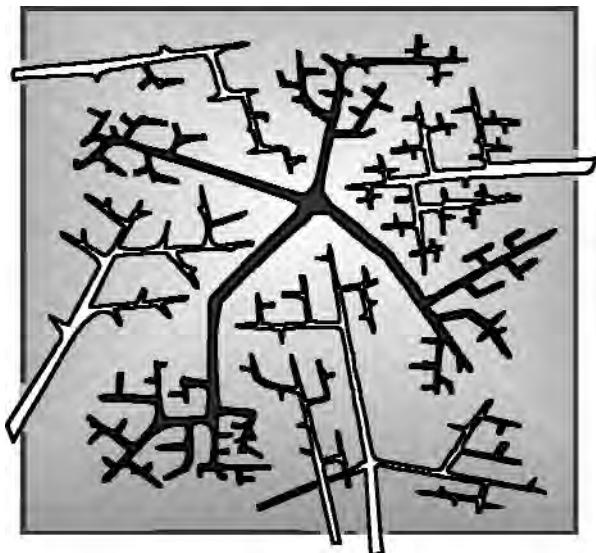


Fig 3

L'apparato radicale di alberi in cenosi si compenetrano impedendo la formazione di cavità. Geometrie diverse indicano specie diverse. (da ZUCCONI, 1996b).

The root systems of trees in cenoecium mingle their roots through a continuous alternation of territories that does not allow the formation of root cavities. (from ZUCCONI, 1996b).

L'agricoltura conosce da millenni l'esigenza di variare le colture, superando con la rotazione l'impatto di fattori allelopatici specifici ("il terreno si riposa cambiando coltura": Columella). Nella stessa direzione agisce la concimazione organica. E' anche interessante l'esistenza di una pratica frutticola, l'affrancamento, che sfrutta la capacità di una specie innestata di riutilizzare il suolo "esaurito" dal suo portinnesto.

#### ORGANIZZAZIONE DEL FITOMA

*Allelopatie e comunicazione.* Lo scambio di segnali chimici tra piante, o allelopatia (Molish), rappresenta un mezzo di comunicazione che permette a ciascuna di definire (a) la propria posizione rispetto agli

altri organismi e (b) le fasi della propria evoluzione vitale (ZUCCONI, 1993). Ne deriva che le allelopatie, lungi dal rappresentare un insieme di inibitori, permettono di creare un'organizzazione basata su messaggi discriminanti; come il semaforo che non "inibisce" nessuno ma stabilisce sequenze reciproche, regolando il traffico.

E, come con il semaforo, è necessario distinguere nelle allelopatie tra i messaggi che cambiano direzionalità, determinando attrazione o repulsione. Non si tratta necessariamente di messaggi diversi, ma di un loro diverso valore, relativo a chi li manda e chi riceve (e.g. il grido di guerra spaventa il nemico e rincuora i compagni). Pertanto, il valore di messaggio di queste sostanze, non la loro natura chimica, permette di discriminare (a) tra eupatie e dispatie, o filie e fobie, e (b) tra auto- e xeno-fobie (Fig 4).

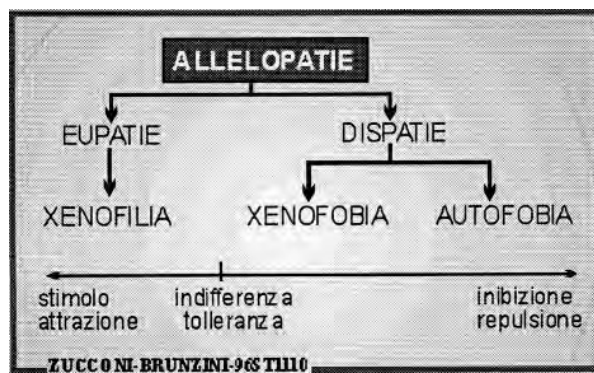


Fig. 4

Le allelopatie includono azioni di attrazione (eupatia) e repulsione (dispatia) creando gradi diversi di auto- od etero-compatibilità (ZUCCONI, 1996b).

Allelopathies include attraction (eupathy) and repulsion (dispathy), inducing different degrees of self- or ethero-compatibility (ZUCCONI, 1996b).

In realtà gradi diversi di autofobia caratterizzano tutte le specie, attenuandosi nelle sociabili. Allo stesso tempo le eupatie caratterizzano la successione tra radici di specie diverse, non di tutte le specie, e comunque secondo una gerarchia.

In realtà, la presenza contemporanea di eupatie e dispatie crea un **dipolo** in grado di rafforzare il meccanismo di gerarchia nella collocazione relativa, spaziale o temporale. Il dipolo fornisce un vantaggio reciproco nell'avvicinamento di specie diverse in corteggio e nell'allontanamento tra le simili e tra le xenofobiche. Ne deriva un meccanismo in cui si tende verso il massimo grado di polieupatia, che rappresenta anche la condizione di minima energia e massimo vantaggio per gli associati in termini di nutrizione.

*Evoluzione dell'ecosistema.* Come visto, esiste in cenosi la possibilità collettiva di sfruttare i benefici della mineralizzazione dei residui organici reciproci. Resta allora elevato l'assorbimento per tutti i partecipanti, secondo un processo che arriva alla massima efficienza in condizioni di climax vegetazionale ed ecosistemico. E' allora possibile spiegare l'organizzazione

della foresta tropicale umida che sfrutta la massima velocità di mineralizzazione per raggiungere, con il favore di temperatura ed umidità relativamente costanti, la massima biodiversità conosciuta insieme alla massima velocità di crescita e ricambio della biomassa.

Alle nostre latitudini, l'ecosistema utilizza una strategia di decomposizione solo in parte mineralizzante, mentre parte dei residui (40% del carbonio) viene conservata attraverso la polimerizzazione dei cataboliti nelle strutture colloidali dell'humus. In realtà l'umificazione è strettamente dipendente dall'esistenza di una necromassa mista (poligenica) e di una flora saprofitica varia, e si riduce in condizioni di monogenicità dei residui e di una ridotta diversità microbica, confermando il vantaggio della diversità.

L'humus a sua volta aumenta la compatibilità del territorio per tutte le specie, suggerendo un suo ruolo nel controllo del corteggio che raggiunge il proprio climax appunto in funzione di una massima efficienza exergetica nel rapporto tra mineralizzazione ed umificazione. Si spiegano allora i problemi delle piante pioniere che, per quanto autotolleranti, finiscono per avere una limitata durata d'insediamento. Si spiega anche il degrado indotto da un'agricoltura priva di rotazioni ed integrazioni organiche, come quella attuale.

#### VIRTÙ E LIMITI DELLA BIODIVERSITÀ

Esiste una serie di vantaggi della biodiversità che passa attraverso i cinatismi visti e porta alla creazione di risorse e all'ottimizzazione del loro uso. La congiunzione delle comunità vegetali e saprofitiche permette di raggiungere il massimo grado di polieupatia, e questa rappresenta anche la condizione (1) di minima energia e di massimo vantaggio per gli associati, e (2) di massima di esclusione di altre combinazioni. La prima condizione provoca una profonda trasformazione dell'ambiente suolo, che accumula humus e diventa fertile, e garantisce una resistenza agli stress ambientali. La seconda condizione determina la stabilità delle cenosi, che allora sono capaci di resistere alla pressione di altre possibili associazioni. È parte di questa stabilità il controllo della diffusione dei biotrofi che vengono contenuti entro un margine di contributo al rinnovo vegetazionale,

senza risultare distruttivi, come avviene in agricoltura dove vengono definiti patogeni e parassiti.

L'intera organizzazione si regge allora sulla specializzazione raggiunta dagli individui, e sulla coordinazione dei loro sforzi nella cenosi. Ne deriva che la specializzazione paga quando gli individui sono integrati in un gruppo organizzato, che ne sfrutta l'efficienza e ne supporta la complementarità. Da un lato questo rafforza il concetto che in assenza di una integrazione la diversità delle specie perde il ruolo cenosico ed ecosistemico, e non può esser definita biodiversità se questo termine deve esprimere un concetto funzionale. Inoltre la complessità dell'organizzazione che porta alla formazione dell'ecosistema richiede una dinamica di relazioni ed una ricchezza di comunicazione rispetto alle quali i modelli illustrati, pur validi e certamente applicabili, non sono ancora esaustivi. Un'ultima considerazione è che la specializzazione dell'individuo e la dipendenza dal gruppo che ne deriva diventano un handicap quando la pianta si trova a dover occupare territori vuoti o ambienti difficili, dove si richiede una maggiore autonomia. Si giustifica allora il ruolo delle specie pioniere che, sebbene meno evolute, preparano la strada a quelle cenosiche.

#### LETTERATURA CITATA

- ZUCCONI F., 1993 – *Allelopathies and biological degradation in agricultural soils: an introduction to the problem of soil sickness and other soilborn diseases*. Acta Horticulturae 324, Soil Sickness and Replant Diseases: 11-21.
- , 1996a – *Root dynamics in natural and agricultural plants, and the making of domestication*. Roots and Nitrogen In Cropping Systems of the semi-Arid Tropics. Japan International Research Center for Agricultural Sciences: 103-128.
- , 1996b – *Declino del suolo e stanchezza del terreno*. Spazio Verde, Padova, pp 291.

RIASSUNTO - Viene illustrata l'organizzazione della biodiversità nella costruzione degli ecosistemi, in ambienti naturali ed agrari, attraverso la dinamica radicale e della degradazione dei residui organici. Viene anche mostrato il ruolo delle allelopatie nel regolare l'uso del suolo, descrivendo i principi dell'aggregazione in cenosi e l'efficienza termodinamica che ne deriva.

#### AUTORE

Franco Zucconi, Dipartimento di Energetica, Università di Ancona, via Breccie Bianche, 60131 Ancona

## Criteri e metodi per il rimboschimento nelle aree protette<sup>1</sup>

R. MERCURIO

**ABSTRACT** - *Criteria and methods for the reafforestation in protected areas* - The Author shows the meaning of reforestation as an action strictly linked to the aim of recreating a wood, that is a biological complex and permanent system. Concepts and aims completely different from those of arboriculture for wood production. Some criteria of reforestation for protected areas are here exposed: criterion of continuity of hystorical vegetation; criterion of vegetation dynamics; criterion of the maintenance of biodiversity. The Author suggests specific techniques to reduce the environmental impact. Finally he indicates a series of actions for the landscape planning of reafforestations.

*Key words:* protected areas, reafforestations

### OBIETTIVI E CONCETTI GENERALI

Per rimboschimento la Terminologia forestale (1980) intende "il piantare o seminare degli alberi su terreni dove erano già esistite delle foreste".

Lo scopo del rimboschimento è pertanto quello di ricostituire il bosco, un sistema biologico complesso e permanente (CIANCIO, 1996), dal significato non solo ecologico-funzionale e naturalistico, ma anche storico-tradizionale, etico ed estetico.

Per gli impianti nelle aree protette si richiede un approccio diverso, un salto di qualità rispetto allo schematismo che ha caratterizzato la formazione professionale di numerosi forestali. In un Paese sempre più sensibile ai valori estetici, naturalistici ed ecologici del paesaggio forestale (*non-commodity values*), l'opinione pubblica chiede una diversa strategia di gestione, soprattutto nelle aree protette, per cui la comunità scientifica forestale è stimolata ad avanzare proposte e a sviluppare idee nuove insieme ad altre competenze professionali.

### CRITERI DI PROGETTAZIONE

#### *Criterio della continuità della vegetazione storicizzata*

L'azione dell'uomo nel territorio, che si è espressa anche attraverso nuove piantagioni realizzate nel corso dei secoli, deve essere valutata come una testimonianza culturale da salvaguardare.

#### *Criterio della dinamica della vegetazione*

Sono i concetti delle serie potenziali di vegetazione di RIVAS-MARTINEZ (1987) che definiscono aree con dinamica evolutiva della vegetazione simili e fissano livelli di culminazione del processo evolutivo vegeta-

le.

Questa impostazione, che rappresenta un buon punto di riferimento per il selvicoltore, può essere integrata con il criterio bidimensionale di progressione-regressione forestale di MONTERO DE BURGOS (1987, 1993) secondo il quale il ripristino vegetale può essere accelerato mediante specie pioniere appartenenti alla stessa o simile sottoserie di vegetazione.

#### *Criterio del mantenimento della biodiversità*

Il concetto di biodiversità va inteso nel senso più ampio di diversità intraspecifica, di diversità specifica e di diversità degli ecosistemi. Questo aspetto assume un significato particolare nel nostro Paese dove si riscontrano le foreste europee più antiche, una ricchezza floristica di 5463 specie e una diffusa e complessa diversificazione di ambienti (PIGNATTI, 1982, 1994; FALINSKI, MORTIER, 1996).

### METODI DI PROGETTAZIONE

#### *Analisi preliminari*

Una diagnosi stazionale preliminare deve comprendere una accurata analisi dell'area da rimboschire dal punto di vista storico, fisiografico, climatico, geopedologico, vegetazionale e faunistico (MERCURIO, 1996).

#### *Scelta e composizione delle specie*

Per il rimboschimento nelle aree protette si deve far ricorso imprescindibilmente alle specie autoctone, di provenienza locale e idonee alla realtà stazionale. PIGNATTI (1994) sottolinea che, oltre a salvaguardare il patrimonio genetico locale, le specie autoctone sono quelle meglio adattate ai fattori ambientali, più

<sup>1</sup>Lavoro eseguito con contributo MURST ex 40% Resp. Naz. Prof. O. Ciancio.

resistenti alle malattie, alle gelate e ai periodi siccitosi.

La scelta della composizione specifica si può suddividere:

a) Composizione monospecifica

In situazioni particolari e circoscritte le monocolture sono giustificate:

-condizioni stazionali con forti limitazioni che richiedono specie pioniere con peculiari esigenze ecologiche di adattabilità alla stazione che costituiranno la fase definitiva;

-ricostituire le formazioni storicizzate;

-ridiffondere le specie rare o minacciate di estinzione.

b) Composizione plurispecifica

Il ricorso alla mescolanza di più specie arboree o arbustive ha lo scopo di accrescere la variabilità sul piano biologico, ecologico, estetico; con riflessi positivi sulla componente faunistica, sulla conservazione del patrimonio genetico, sul contenimento delle malattie, sulla riduzione degli effetti allelopatici e degli incendi, sul miglioramento del suolo (GELLINI *et al.*, 1981). La mescolanza può essere realizzata in momenti diversi:

-integrazioni progressive (si introducono dapprima le specie pioniere e poi le climaciche)

-composizione definitiva (si impiantano contemporaneamente tutte le specie).

#### TECNICHE COLTURALI

##### *Preparazione del suolo*

E' una operazione utile per migliorare la struttura e aumentare la capacità di ritenuta idrica del suolo e creare le condizioni favorevoli all'attecchimento delle piantine.

Gli interventi di preparazione del suolo devono essere necessariamente di basso impatto ambientale e paesaggistico (SIMON NAVARRETE, 1996).

##### *Approvvigionamento del materiale di propagazione*

Il materiale di propagazione (semi, piantine, talee) destinato ai rimboschimenti nelle aree protette deve provenire dalle stesse zone per evitare interferenze genetiche ed essere caratterizzato da un elevato grado di variabilità all'interno delle popolazioni di origine. E' da evitare l'introduzione di alberi transgenici per i riflessi inquinanti che potrebbero avere sull'ambiente (RIFKIN, 1998; SEGUIN *et al.*, 1998). Il materiale di propagazione destinato al rimboschimento deve essere conforme alla legislazione vigente a livello comunitario, statale e regionale. L'approvvigionamento di specie autoctone e in particolare di specie rare e di arbusti è spesso difficile, per cui, soprattutto nel caso di grandi interventi, bisogna valutare l'opportunità di creare vivai locali.

##### *Schemi di piantagione*

Ai classici sestri regolari sono da preferire:

a) le disposizioni a piccoli gruppi (SCHOENENBERGER, FREY, 1991; SCHOENENBERGER *et al.*, 1992)

b) le disposizioni curvilinee (DI FIDIO, 1990; LUCAS, 1991).

c) le disposizioni regolari in filari (lungo strade, corsi d'acqua, campi, ecc.) possono essere adottate quando

occorre ripristinare l'identità dei paesaggi locali (BOURGERY, CASTANER, 1988).

##### *Protezione dagli animali*

E' una delle operazioni che deve immediatamente seguire la messa a dimora delle piantine soprattutto nelle aree protette dove spesso vi è abbondanza di selvaggina. A tale scopo le protezioni individuali e in particolare le reti sembrano rispondere meglio alle esigenze colturali e di minore impatto paesaggistico.

##### *Pacciamatura*

Consiste nella copertura del terreno intorno alla pianta con materiali biodegradabili (cortecce, paglie, ecc.) allo scopo di impedire lo sviluppo e quindi il soffocamento e la concorrenza da parte della vegetazione, di ridurre le perdite per evapotraspirazione e di conservare la struttura del suolo.

##### *Pianificazione paesaggistica del territorio*

Occorre differenziare i tipi di intervento secondo la zonizzazione stabilita dai differenti livelli di protezione così come previsti dalla L.394/1991. In altre parole mentre nelle zone D si possono adottare schemi di piantagione lineari e comunque regolari, nelle zone di protezione maggiore C e B l'intervento dovrebbe essere più attento e preferire gli schemi irregolari in modo da assicurare un buon inserimento dei rimboschimenti nel paesaggio.

Alcuni accorgimenti consentono di ridurre gli impatti visivi (LUCAS, 1991). Lo studio delle visuali di un territorio consente di individuare le aree di maggiore sensibilità dove gli interventi dovranno essere più attenti e raffinati (BERGEN *et al.*, 1995).

L'alternanza tra spazi boscati e radure rappresenta motivo di contrasto e di variabilità e contribuisce a ridurre situazioni di monotonia. Le superfici di contatto e di transizione tra le biocenosi (ecotoni) sono poi di grande importanza bio-ecologica.

##### *Cure colturali*

Dopo la messa a dimora delle piantine devono seguire puntuali cure colturali che si protraggono per un periodo variabile da 2-3 fino a 5-6 anni. Consistono in risarcimenti, sarchiature, irrigazioni, concimazioni, potature e difesa dalle avversità.

##### *Gestione*

Una volta completato l'impianto si dovrà provvedere anche alla gestione dal momento che si tratta di popolamenti artificiali che richiederanno ancora per molto tempo la cura dell'uomo. Occorrerà pertanto realizzare un piano colturale, dove vengano indicate tipologie e sequenze temporali delle operazioni, prevedendo impegni tecnici, finanziari, di macchine e attrezzature e di mano d'opera.

#### CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

I criteri e le metodologie indicate per la ricostituzione della copertura vegetale nelle aree protette sono ancora poco diffuse e pertanto dovranno essere applicate e verificate su larga scala. Si tratta di trovare, zona per zona, situazione per situazione, la combinazione ottimale per realizzare impianti in armonia con l'ambiente e con le aspettative delle popolazioni locali.

## LETTERATURA CITATA

- BERGEN S.D., FRIDLEY J.L., GANTER M.A., SCHIESS P., 1995 - *Predicting the visual effect of forest operations*. J. For., 2: 33-37.
- BERNETTI G., MANOLACU M., NOCENTINI S., 1980 - *Terminologia forestale*. Accad. Ital. Sci. For., Firenze - CNR, Roma.
- BOURGERY C., CASTANER D., 1988 - *Les plantations d'aligment*, pp.416. IDF, Paris.
- CIANCIO O., 1996 - *Passato e futuro per la coltura del bosco*. Italia Forestale Montana, LI (4): 209-217.
- DI FIDIO M., 1990 - *Architettura del paesaggio*: pp. 670. Pirola, Milano.
- GELLINI R., GROSSONI P., CAVALLI S., 1981 - *Specie arboree minori e conservazione della diversità dei soprassuoli forestali*. Atti Seminario: "Problemi scientifici e tecnici della conservazione del patrimonio vegetale". P.F. CNR "Promozione della qualità dell'ambiente". AC\1\96-110, Pavia.
- LUCAS O.W.R., 1991 - *The Design of Forest Landscapes*, pp. 381. Oxford University Press.
- MERCURIO R., 1996 - *Rimboschimenti nelle aree protette*. Cogecstre, Penne (Pescara).
- MONTERO DE BURGOS J.L., 1987 - *La regresion vegetal y la restauracion forestal*. Bol. Estacion central Ecol. n. 1, 31.
- MONTERO DE BURGOS J.L., ALCANDA VERGARA P., 1993 - *Reforestacion y biodiversidad. Lineas metodologicas de planificacion y restauracion forestal*. Montes, 33: 58-76.
- PIGNATTI S., 1994 - *Ecologia del Paesaggio*, pp.225. Utet, Torino.

- RIFKIN J., 1998 - *Il secolo biotech*. Baldini e Castoldi, MILANO.
- RIVAS MARTINEZ S., 1987 - *Mapa de series de vegetacion de Espana*. Memoria del mapa de series de vegetacion de Espana. ICONA, Madrid.
- SCHOENENBERGER W., FREY W., 1991 - *Scelta del tipo di impianto in funzione della stazione da rimboschire*. Italia Forestale Montana, XLVI (2): 31-38.
- SCHOENENBERGER W., FREY W., LAUENBERGER F., 1992 - *Ecologia e tecnica dei rimboschimenti in montagna*. Italia Forestale Montana, XLVI (1): 29-53.
- SEGUIN A., LAPOINTE G., CHAREST P.J., 1998 - *Transgenic trees*. In: BRUCE A., PALFREYMAN J.W.: *Forest products biotechnology*. Taylor and Francis Ltd, London.
- SIMON NAVARRETE DE E., 1996 - *Ecological effects of afforestation: analysis of the true and environmentally-sound alternatives for the restoration of degraded areas*. WWF/ADENA

RIASSUNTO - L'Autore chiarisce il significato di rimboschimento quale operazione strettamente legata all'obiettivo di ricreare un bosco, ossia un sistema biologico complesso e permanente. Concetti e finalità ben diversi da quelli di una piantagione da legno. Vengono illustrati alcuni criteri di progettazione per le aree protette: criterio della continuità della vegetazione storicizzata; criterio della dinamica della vegetazione; criterio del mantenimento della biodiversità.

L'Autore propone specifiche modalità operative per ridurre sia l'impressione dell'artificialità dell'intervento che l'impatto ambientale e suggerisce una serie di accorgimenti per la pianificazione paesaggistica dei rimboschimenti.

## AUTORE

Roberto Mercurio, Dipartimento di Agrochimica e Agrobiologia, Università di Reggio Calabria, Località Gallina, 89100 Reggio Calabria, E-mail: rmercurio@unirc.it

## Ricostruzione ed arricchimento di cenosi arbustive ed arboree nella pianura Padana sud-orientale (Riserva Naturale Speciale di Alfonsine, Ravenna)<sup>1</sup>

G. ROSSI, P. RIGONI e A. LEONARDI

**ABSTRACT** - *Reconstruction and enrichment of shrub and wood coenoses in the South-Eastern Po Plain (Alfonsine Natural Special Reserve, Ravenna)* - We report the 10 year results of an attempt to reconstruct and amplify, by means of the introduction of species and individuals, shrub and wood coenoses. Plants were introduced into areas of the south-eastern Po Plain, in northern Italy. Height of the plants and diameter at 1.30m from the ground were measured. The most successful species for hedgerows were found to be *Crataegus monogyna*, *Acer campestre* and *Prunus spinosa*. *Populus alba* and *Fraxinus oxycarpa* were found to be the most successful of the species introduced into pre-existing tree copses within a wet wood, to increase biodiversity

*Key words:* N-Italy, Po Plain, protected areas, reforestation, wet habitats, wildlife management

### INTRODUZIONE

Gli interventi di forestazione a carattere naturalistico nelle aree protette della pianura Padana spesso presentano notevoli problemi di realizzazione, sia dal punto di vista teorico che pratico. Ciò può essere dovuto a vari fattori: 1) mancanza di conoscenze sufficienti sulla vegetazione potenziale dell'area e sulla sua dinamica; 2) necessità, per motivi paesaggistici e/o gestionali, di giungere in tempi abbastanza rapidi all'ottenimento di una buona copertura vegetale, arbustiva ed arborea. A tutto ciò spesso si accompagna anche una certa difficoltà di ordine pratico nel reperire le specie idonee e, soprattutto, nel controllare l'origine e la qualità del materiale vivaistico disponibile (luoghi di provenienza del seme o delle piante).

Mentre sperimentazioni ed esempi, nell'ambito della forestazione a carattere naturalistico, sono disponibili ed avviati ormai da un trentennio nell'alta pianura Padana (SARTORI, 1992 a, b; SARTORI *et al.*, 1992; CORBETTA *et al.*, 1992), esempi relativi al settore sud-orientale non sono attualmente noti in letteratura, anche se spesso disponibili in forma di progetti e relazioni presso Amministrazioni Pubbliche.

Vengono qui sinteticamente presentati gli interventi realizzati circa 10 anni fa presso la Riserva Naturale Speciale di Alfonsine (Ravenna), al fine di evidenziarne non solo i risultati ottenuti, ma anche i pro-

blemi gestionali che si sono dovuti affrontare.

### AREA DI STUDIO

La Riserva Naturale Speciale di Alfonsine (Ravenna) è una piccola area protetta, istituita dalla Regione Emilia-Romagna nel 1990, in base alla L.R. n. 11/1988. Tuttavia un vincolo di protezione ambientale era già in atto fin dal 1987, in relazione alla legge regionale sulla flora spontanea protetta (ROSSI, 1989). Le principali caratteristiche ambientali della zona sono state descritte in ROSSI (1996). Qui si ricorda brevemente che il clima dell'area è di tipo temperato sub-continentale, su base termica e sublitoraneo padano, in base alle precipitazioni (SIMONINI, 1992). I suoli del territorio dove ricade la riserva sono a tessitura per lo più sabbioso-limosa e, secondariamente, limoso-argillosa (AA.VV., 1987). Indagini da noi svolte nelle aree d'intervento hanno però evidenziato suoli del secondo tipo, con pH neutro-basico (7.6-7.8) e calcare attivo compreso tra il 4.3 ed il 9.6%.

La vegetazione, prima degli interventi qui descritti, era rappresentata da comunità tipiche degli ambienti umidi d'acqua dolce padani (PICCOLI, GERDOL, 1982), anche se risultava alquanto impoverita (RIGONI, ROSSI, 1989).

<sup>1</sup>Lavoro eseguito con finanziamenti del Comune di Alfonsine (Ravenna) e contributo del M.U.R.S.T. (ex 40%) e C.N.R., responsabile Prof. A. Pirola (Pavia).

## GLI INTERVENTI

Gli interventi furono preceduti dallo studio delle caratteristiche ambientali dell'area, con particolare riferimento alle sue tendenze dinamiche. Seguì una fase di individuazione di modelli di riferimento a cui portare, entro 20-30 anni, la vegetazione esistente. A tal fine fu particolarmente utile la consultazione della letteratura sulle aree limitrofe a quella d'intervento, costituite dal parco regionale emiliano-romagnolo del delta del Po (PICCOLI, GERDOL, 1982). Seguì una fase di progettazione, in collaborazione con forestali e faunisti, nonché architetti (ROSSI, 1990), che voleva perseguire, come finalità, l'incremento della diversità e della complessità biologica all'interno della riserva. Ciò comportò la predisposizione di interventi di diverso tipo, in relazione alle caratteristiche ambientali evidenziate: conservazione della ricchezza floristica e vegetazionale già esistente, mantenendo sia i prati aridi che quelli umidi ricchi di specie rare per la pianura ravennate ed il territorio regionale a nord della via Emilia (BONAFEDE, 1992), argomento qui non trattato; realizzazione di nuove siepi e cespuglietti attorno al perimetro esterno della riserva, anche con la finalità di proteggere meglio gli ambienti interni, più fragili e ricchi di specie rare, nonché l'habitat della fauna locale; contenimento delle specie esotiche presenti (robinia, ailanto, acero negundo, ecc.), argomento qui non trattato; arricchimento delle cenosi arboree già presenti, nel rispetto della loro vocazione ambientale (bosco igrofilo, bosco mesofilo, bosco xerofilo), cercando però, nel contempo, di accelerare la naturale evoluzione della vegetazione per incrementare la biomassa vegetale e diversificare la struttura delle fitocenosi, anche in relazione alla presenza della fauna selvatica. Quest'ultima finalità fu perseguita con l'introduzione di individui arborei di medio sviluppo (2.4-3m), che presentavano un apparato radicale ben conformato. Il materiale fu reperito, in larga parte, a cura dell'ente di gestione, predisponendo alcuni "vivai volanti" dove le piante erano riprodotte da seme (proveniente dalle aree del delta del Po) o recuperate in natura e quindi allevate in vivaio sino al momento dell'impianto (2-3 anni). Alle piante messe a dimora fu poi assicurata una manutenzione per i primi tre anni dall'impianto, che consistette nella rimozione delle specie erbacee e lianose che crescevano nel raggio di circa 50cm mediante motodecespugliatore portatile.

Gli interventi di piantumazione furono realizzati nel 1989, con finanziamenti della Regione Emilia-Romagna e del Comune di Alfonsine.

## METODI

Per valutare l'efficacia degli interventi realizzati, il 6 Febbraio 1999 si è proceduto alla valutazione in campo dei parametri relativi all'accrescimento diametrico del fusto a 1.3m da terra ed a quello ipsometrico delle specie arbustive, inserite in una siepe impiantata *ex novo*, nonché di due nuclei arborei, uno a carattere meso-igrofilo ed un altro igrofilo, rea-

lizzati in spazi aperti entro la vegetazione già esistente. Le misure del diametro e dell'altezza delle piante sono state effettuate, rispettivamente, mediante l'uso di un cavalletto dendrometrico e di un ipsometro di Blume-Leiss. Sono stati considerati soltanto i fusti che presentavano un diametro uguale o superiore a 1cm.

## RISULTATI E DISCUSSIONE

In Tab.1 vengono presentati i risultati relativi alle misure effettuate su di una siepe situata nella stazione della riserva nota come "Stagno della fornace Violani", relativamente alla sola componente arbustiva.

TABELLA 1

*Accrescimento decennale (1989-1999) medio, in altezza e diametro, delle specie arbustive in una siepe presso lo stagno della "Fornace Violani", nella Riserva Naturale Speciale di Alfonsine (Ravenna).*

A: Numero di individui misurati

B: Diametro in centimetri misurato a 1.30m da terra nel 1989, nel momento dell'impianto

C: Altezza in centimetri misurata nel 1989

D: Diametro in centimetri misurato a 1.30m da terra il 6-2-1999, a 10 anni dall'impianto

E: Altezza massima in centimetri misurata il 6-2-1999, a dieci anni dall'impianto

F: Accrescimento diametrico, misurato in centimetri

*Ten-years mean growth (1989-1999) in height and diameter, of shrub species in a hedgerow nearby the pond of "Fornace Violani", in the "Alfonsine Natural Special Reserve" (Ravenna).*

A: Number of measured individuals

B: Diameter in centimeters measured on 1989, the year of introduction, at 1.30m from the ground

C: Height in centimeters measured in 1989

D: Diameter in centimeters measured on February 6<sup>th</sup> 1999, ten years from the introduction, at 1.30m from the ground

E: Maximum height in centimeters measured on February 6<sup>th</sup> 1999, ten years from the introduction

F: Diametric growth, measured in centimeters

SPECIE	A	B	C	D	E	F	G
<i>Ligustrum vulgare</i>	7	0	90	1	320	1	230
<i>Crataegus monogyna</i>	32	0	90	3	475	3	385
<i>Rhamnus catharticus</i>	5	0	90	1,6	340	1,6	250
<i>Acer campestre</i>	3	0	90	2,7	425	2,7	335
<i>Prunus spinosa</i>	16	0	90	2,6	510	2,6	420
<i>Cornus sanguinea</i>	8	0	90	1	220	1	130

Le specie evidenziate sono sei. Al momento dell'impianto l'altezza degli individui era di poco inferiore al metro e quindi non fu possibile valutare il diametro all'altezza standard.

In particolare si può osservare un incremento diametrico maggiore (circa 3cm) in *Crataegus monogyna* Jacq., *Acer campestre* L. e *Prunus spinosa* L. che, nel contempo, presentano anche i maggiori accrescimenti in altezza. *Cornus sanguinea* L. mostra, al contrario,



gli accrescimenti minori, in relazione anche alla forma di crescita policormica, fin dal livello del suolo; questo tipo di crescita produce molti fusti che, nel caso specifico, non raggiungevano mai il diametro di 1cm.

In Tab. 2 e Tab. 3, invece, vengono riportati i dati relativi ad un nucleo di bosco meso-igrofilo ed uno igrofilo, rispettivamente rilevati il primo nella stazione della riserva nota come "Stagno della fornace Violani", il secondo nella stazione della riserva nota come "Boschetto dei tre canali".

Come si può osservare, gli accrescimenti più significativi a livello diametrico si sono verificati nel caso di *Populus alba* L. e *Fraxinus oxycarpa* Bieb., raggiunti nel bosco igrofilo. Lo stesso risultato viene confermato anche a livello di accrescimento ipsometrico.

TABELLA 2

Accrescimento decennale (1989-1999) medio, in altezza e diametro, delle specie arboree di un nucleo boschivo meso-igrofilo, presso lo stagno della "Fornace Violani", nella Riserva Naturale Speciale di Alfonsine (Ravenna).

Sigle come in Tab. 1.

Ten-years mean growth (1989-1999) in height and diameter of wood species in a meso-higrophylous tree copse nearby the pond of "Fornace Violani", in the "Alfonsine Natural Special Reserve" (Ravenna).

Abbreviations as Tab. 1.

SPECIE	A	B	C	D	E	F	G
<i>Populus alba</i>	2	5	300	6,5	650	1,5	350
<i>Quercus robur</i>	3	5	200	7,6	710	2,6	510
<i>Acer campestre</i>	5	5	300	8,8	740	3,8	440

TABELLA 3

Accrescimento decennale (1989-1999) medio, in altezza e diametro, delle specie arboree in un nucleo boschivo igrofilo presso il "Boschetto dei tre canali", nella Riserva Naturale Speciale di Alfonsine (Ravenna).

Sigle come in Tab. 1.

Ten-years mean growth (1989-1999) in height and diameter of wood species in a meso-higrophylous tree copse nearby the "Boschetto Tre Canali", in the "Alfonsine Natural Special Reserve" (Ravenna).

Abbreviations as Tab. 1.

SPECIE	A	B	C	D	E	F	G
<i>Populus alba</i>	3	5	250	15	1230	10	980
<i>Quercus robur</i>	2	2	200	4	505	2	305
<i>Fraxinus oxycarpa</i>	12	3	250	10,6	900	7,6	750

## CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Dall'esame dei dati esposti, pur nella difficoltà di reperire confronti con la letteratura, emerge un risultato positivo degli interventi effettuati. Nell'arco di 10 anni si è riusciti ad impiantare stabilmente siepi perimetrali ed anche ad ottenere l'ar-ricchimento in specie della vegetazione arborea preesistente. In particolare si è ottenuto un significativo incremento della biodiversità, con l'inserimento di specie che ormai da secoli erano scomparse dal territorio considerato. Tra queste si ricordano, in particolare, *Fraxinus oxycarpa* Bieb., *Ligustrum vulgare* L. e *Rhamnus catharticus* L.

Con la realizzazione di questo progetto si è dimostrata la possibilità di effettuare con successo interventi di riforestazione naturalistica in terreni di pianura, anche se, per ottenere buoni risultati in tempi abbastanza rapidi, è necessario mettere a dimora esemplari di buona qualità ed offrire loro una valida manutenzione, per almeno 2-3 anni.

## LETTERATURA CITATA

- AA.VV., 1987 - *I suoli della bassa pianura ravennate. Regione Emilia-Romagna*. Servizio informativo e statistica, Ufficio Cartografico.
- BONAFEDE F., 1992 - *Segnalazioni di piante nuove o interessanti per la pianura ravennate (Emilia-Romagna, Italia)*. Arch. Bot. Ital., 68: 195-202.
- CORBETTA F., COLLI M., MORTARINO G.B., 1992 - *Due progetti di rimboscimento naturalistico in provincia di Pavia*. Atti Convegno: *Le piante spontanee nel ripristino ambientale e nell'ambiente urbano*. Verde Ambiente, Materiali. Suppl. 6: 40-45.
- PICCOLI F., GERDOL R., 1982 - *La vegetazione*. In: *Aspetti naturalistici di alcune zone umide di acqua dolce della bassa Pianura Padana*: 103-125. Regione Emilia-Romagna.
- RIGONI P., ROSSI G., 1989 - *Le aree protette di Alfonsine. Itinerari didattico-naturalistici*. Comune di Alfonsine.
- ROSSI G., 1989 - *Impariamo a conoscere e proteggere i nostri alberi. Itinerario didattico*. Progetto Scuolapiù, Comune di Lugo di Romagna.
- , 1990 - *Progetto di riqualificazione restauro ambientale delle aree protette*. Comune di Alfonsine.
- , 1996 - *Alfonsine. Riserva Naturale*. Regione Emilia-Romagna, Bologna.
- SARTORI F., 1992a - *Vent'anni dopo: bilancio di due impianti di specie naturali spontanee*. Atti Convegno: *Le piante spontanee nel ripristino ambientale e nell'ambiente urbano*. Verde Ambiente, Materiali. Suppl. 6: 29-32.
- , 1992b - *Utilizzo delle macchie seriali di vegetazione negli interventi di ricostituzione della copertura vegetale naturale spontanea*. Atti Convegno: *Le piante spontanee nel ripristino ambientale e nell'ambiente urbano*. Verde Ambiente, Materiali. Suppl. 6: 38-39.
- SARTORI F., BOTTESINI D., MAGNA F., 1992 - *Primi risultati di rimboscimenti nel parco lombardo della Valle del Ticino*. Atti Convegno: *Le piante spontanee nel ripristino ambientale e nell'ambiente urbano*. Verde Ambiente, Materiali. Suppl. 6: 33-37.
- SIMONINI G., 1992 - *Provincia di Ravenna: il clima del territorio*. AER: 14-28. Servizio meteorologico ERSA-Regione Emilia-Romagna.

RIASSUNTO - Viene presentata un'esperienza di rico-

struzione ed arricchimento in specie ed individui di fitocenosi arbustive ed arboree, effettuata in aree della pianura Padana orientale (Italia settentrionale). I risultati sono valutati dopo 10 anni dalla realizzazione degli interventi. Sulla base dei parametri esaminati (diametro a 1,30 cm dal suolo e altezza), ha mostrato particolare successo l'implan-

to di *Crataegus monogyna*, *Acer campestre* e *Prunus spinosa* per la realizzazione di siepi. Invece, per quanto riguarda la creazione di nuclei arborei entro fitocenosi già esistenti, ma a bassa biodiversità, i risultati migliori si sono ottenuti con l'impianto di *Populus alba* e *Fraxinus oxycarpa*, nell'ambito di un bosco igrofilo.

#### AUTORI

*Graziano Rossi, Andrea Leonardi, Dipartimento di Ecologia del Territorio, Università di Pavia, via S. Epifanio 14, 27100 Pavia, E-mail grossi@et.unipv.it*  
*Paolo Rigoni, Studio Associato Silva, via Emilia Ovest 934, 41100 Modena*

## Primi risultati di impianti boschivi con il metodo delle "macchie seriali"

M. CARCHIDI, E. MARTINO e F. SARTORI

**ABSTRACT** - *First results of afforestations realized by "successional spot of vegetation"* - An afforestation executed in 1992 surrounding Cascina Venara sited in the Zerbolò (Pavia) Commune was realized applying a new experimental method: the successional spot of vegetation. On the base of this method the characteristic species of the typical woody association of the studied area (in this case the *Polygonato multiflori-Quercetum roboris*) were planted in an area of about 2000 square metres, with circular form, divided into three concentric sub-areas and with different density in each sub-area. The average heights and survival percentages of planted species were calculated to value the afforestations. Phytosociological relevés were also realized for analyzing the development of the trees, shrubs and herbs layers. The results show the success of the afforestation and the validity of the utilized method.

*Key words:* dynamism, reafforestation, successional spot of vegetation

### INTRODUZIONE

Le macchie seriali di vegetazione (SARTORI, 1992) rappresentano un metodo di rimboschimento innovativo che imita i processi naturali di spontanea riforestazione delle aree abbandonate. La macchia seriale, vista in planimetria, ha forma più o meno ellittica con un nucleo centrale di specie arboree e arbustive floristicamente simile agli aspetti della vegetazione più evoluti della zona di impianto, circondato da fasce di vegetazione progressivamente meno evolute fino ad arrivare agli stadi iniziali di uno spinto pionierismo. L'intervento è realizzato senza lavorazione del terreno e con una densità di circa una piantina a metro quadro.

Essendo una imitazione di processi naturali, gli impianti eseguiti con tale metodo dovrebbero essere in grado di svilupparsi senza cure, quindi a basso costo. Il metodo può risultare valido negli interventi di recupero ambientale, con finalità ecologiche e, fornendo cure opportune, negli interventi di rimboschimento con finalità estetica e didattica. È invece con ogni probabilità poco adottato per gli impianti di tipo produttivo.

### L'INTERVENTO

Per sperimentare la validità del metodo venne realizzato un primo impianto nel Centro Parco Venara in comune di Zerbolò (Pavia), nella bassa valle del Ticino sulla riva destra del fiume.

La sperimentazione fu iniziata nel novembre del 1992 in un campo precedentemente coltivato con pioppi ibridi e, dopo l'utilizzo di questi, oggetto di

un rimboschimento tradizionale, con aratura, preparazione del terreno, impianto in filare degli alberi, taglio delle erbe infestanti e irrigazione programmata di soccorso. La riuscita di tale impianto fu deludente. L'area scelta per la sperimentazione delle macchie seriali fu localizzata nel punto di maggior fallimento di tale impianto.

La progettazione dell'impianto fu preceduta da una serie di rilevamenti fitosociologici della vegetazione presente nell'area di intervento. L'analisi floristica evidenziò una situazione diversificata di umidità del suolo: tendenzialmente arida nella zona settentrionale, di media umidità in quella meridionale. Tale differenziazione è riconducibile al substrato geopedologico, formato da alluvioni recenti prevalentemente sabbiose, con percentuali variabili di limi e ghiaia che determinano condizioni di umidità differenziate.

Si stabilì pertanto di realizzare due macchie seriali: una, detta "macchia mesofila", con elementi adatti ad una situazione di umidità media, che ha, come elemento guida, il quercu-ulmeto umido con pioppi; l'altra denominata "macchia mesoxerofila" ove furono privilegiati gli elementi del quercu-frassineto, tendenzialmente secco.

Il materiale vivaistico, fornito dal Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino, non rispondeva pienamente alle necessità teoriche di impianto delle macchie seriali. Infatti le piantine messe a disposizione erano tutte della stessa taglia e giovani, con una altezza media di 30, massimo 50 cm, e floristica-

mente poco differenziate. Conseguentemente si scelse di realizzare, per ogni macchia, due fasce concentriche di vegetazione attorno al nucleo centrale: una intermedia e una esterna. Il modello di riferimento per la parte centrale venne individuato nel querceto mesofilo dominato da farnia (*Polygonatum multiflori-Quercetum roboris*) (SARTORI, 1982).

Il numero e la densità degli individui per ogni specie impiantati nelle diverse zone è riportato nelle Tab.1 e Tab. 2.

La densità di impianto più elevata nella macchia mesoxerofila fu in previsione di un minor attecchimento a causa delle più severe condizioni ambientali.

Tutti gli interventi di preparazione del terreno e di cura dell'impianto furono limitati al massimo. Il terreno venne semplicemente sgombrato dalla vegetazione presente con il taglio delle erbe, senza alcun tipo di lavorazione. Ad impianto avvenuto, non furono volutamente eseguiti interventi di contenimento delle erbe infestanti.

Si ritennero necessarie, nel '93, due innaffiature di soccorso nei giorni 10/6 e 31/7, per il perdurare di un anomalo periodo di siccità.

#### RISULTATI RIGUARDANTI LA MACCHIA MESOXEROFILA

Per controllare l'evoluzione degli impianti, si è ricorso a: rilievi floristici di tipo fitosociologico, conteggi degli individui sopravvissuti e misure delle loro altez-

TABELLA 1

*Distribuzione degli individui per specie impiantati nelle diverse aree della macchia mesoxerofila.*  
*Distribution of each individuals species planted in the different areas of the mesoxerophilous spot.*

Superficie (m <sup>2</sup> )	Area Centrale	Area media	Area esterna	Area totale
	80	240	700	1020
Specie (n°)				
<i>Quercus robur</i>	130	123	-	253
<i>Populus nigra</i>	25	-	15	40
<i>Ulmus minor</i>	20	20	-	40
<i>Acer campestre</i>	50	90	-	140
<i>Ligustrum vulgare</i>	25	123	90	238
<i>Crataegus monogyna</i>	25	30	130	185
<i>Fraxinus ornus</i>	10	10	40	60
<i>Corylus avellana</i>	35	83	-	118
<i>Prunus spinosa</i>	-	-	70	70
<i>Cornus sanguinea</i>	-	-	50	50
<i>Rosa canina</i>	10	40	-	50
<i>Euonymus europaeus</i>	40	30	-	70
<i>Quercus cerris</i>	20	20	14	54
<i>Quercus pubescens</i>	10	-	-	10
Totali	400	569	409	1378
Numero piante/m <sup>2</sup>	5,0	2,4	0,6	1,4

TABELLA 2

*Distribuzione degli individui per specie impiantati nelle diverse aree della macchia mesofila.*  
*Distribution of each individuals species planted in the different areas of mesophilous spot.*

Superficie (m <sup>2</sup> )	Area centrale	Area media	Area esterna	Area totale
	80	240	500	820
Specie (n°)				
<i>Quercus robur</i>	40	110	40	190
<i>Populus nigra</i>	10	50	43	103
<i>Ulmus minor</i>	20	30	35	85
<i>Acer campestre</i>	20	40	34	94
<i>Ligustrum vulgare</i>	-	45	35	80
<i>Crataegus monogyna</i>	-	-	65	65
<i>Corylus avellana</i>	30	45	-	75
<i>Populus alba</i>	-	5	22	27
<i>Prunus spinosa</i>	-	-	25	25
<i>Cornus sanguinea</i>	-	-	25	25
<i>Rosa canina</i>	-	-	25	25
<i>Euonymus europaeus</i>	10	5	-	15
<i>Prunus padus</i>	10	10	-	20
<i>Carpinus betulus</i>	10	-	13	23
<i>Sambucus nigra</i>	-	-	20	20
<i>Fraxinus excelsior</i>	5	10	10	25
Totali	155	350	392	897
Numero piante/m <sup>2</sup>	1,9	1,4	0,8	1,0

ze. I rilievi fitosociologici furono fatti negli anni '93, '94, '95, '96, '97 e '98. I conteggi e le misure negli anni '93, '94, '95 e '97.

Ad un anno dall'impianto la sopravvivenza fu del 78%; dopo cinque anni la percentuale di sopravvivenza scese al 51%. I maggiori valori di sopravvivenza furono registrati da: *Prunus spinosa*, che si è addirittura riprodotto per seme, *Euonymus europaeus* (78,5%) e *Rosa canina* (88%); mentre valori bassi sono stati rilevati in: *Populus nigra* (7,5%), *Quercus robur* (23,3%) e *Ulmus minor* (25%).

Le specie che nel primo anno vegetativo avevano manifestato una crescita in altezza ridotta hanno avuto una accelerazione di accrescimento nel 1995 e nel 1997.

Per verificare, sia pure grossolanamente, l'evoluzione del sistema, si è valutata globalmente la crescita in altezza e la copertura degli arbusti spinosi (soprattutto legati al mantello del bosco e alle radure, in qualche misura espressione di stadi preforestali), degli arbusti inermi (tipici del sottobosco forestale) e degli alberi.

I dati riguardanti lo sviluppo degli arbusti inermi, di quelli spinosi, degli alberi e delle erbe sono riportati nella Tab. 3.

E' da sottolineare che la componente erbacea infestante, nonostante il vigore e l'abbondanza dei primi

TABELLA 3

Altezza media e copertura percentuale degli alberi, degli arbusti inermi (*Arb. inermi*), degli arbusti spinosi (*Arb. spinosi*), e delle erbe negli anni 1993 e 1997 della macchia mesoxerofila.

Average height and covering percentage of trees (*Alberi*), unarmed shrubs (*Arb. inermi*), spinous shrubs (*Arb. spinosi*) and herbs (*erbe*) in 1993 and 1997 of the mesoxerophilous spot.

	1993		1997	
	Altezza media (cm)	Cop. %	Altezza media (cm)	Cop. %
Alberi	75	3	200	10
Arb.inermi	54	3	173	20
Arb.spinosi	83	3	210	20
Erbe	70	90	35	40

anni dopo l'impianto, non ostacolò lo sviluppo delle piante messe a dimora e ora è in via di drastica riduzione, in conseguenza dell'ombreggiamento delle specie legnose che ormai la sovrastano.

#### RISULTATI RIGUARDANTI LA MACCHIA MESOFILA

Nella macchia mesofila, nel '93 risultarono vitali il 73% delle specie impiantate e nel '97 la percentuale di sopravvivenza totale scese al 54%.

La crescita delle specie della macchia mesofila per i primi due anni fu simile a quella delle stesse specie della macchia mesoxerofila; nel '95 la crescita è stata molto più rapida.

I dati riguardanti lo sviluppo degli arbusti inermi, di quelli spinosi, degli alberi e delle erbe sono riportati nella Tab. 4.

Nell'area esterna, negli ultimi anni, si sono sviluppati spontaneamente i rovi (*Rubus ulmifolius* e *Rubus divaricatus*). La componente erbacea, abundantissima nei primi anni dopo l'impianto, è in via di drastica riduzione

TABELLA 4

Altezza media e copertura percentuale degli alberi, degli arbusti inermi (*Arb. inermi*), degli arbusti spinosi (*Arb. spinosi*), e delle erbe negli anni 1993 e 1997 della macchia mesofila.

Average height and covering percentage of trees (*Alberi*), unarmed shrubs (*Arb. inermi*), spinous shrubs (*Arb. spinosi*) and herbs (*erbe*) in 1993 and 1997 of mesophilous spot.

	1993		1997	
	Altezza media (cm)	Cop. %	Altezza media (cm)	Cop. %
Alberi	95	3	419	25
Arb.inermi	87	3	366	15
Arb.spinosi	78	3	280	30
Erbe	120	95	70	20

#### VALUTAZIONI CONCLUSIVE

Nel complesso i dati raccolti nella macchia mesoxerofila concorrono a delineare una situazione di attivo dinamismo. Pur in condizioni pedologiche difficili per l'abbondante scheletro, l'impianto posto al centro della macchia ha reagito meglio di quello periferico prevalentemente realizzato con specie più pioniere.

Tra le specie del mantello, prugnolo spinoso, ligustro, rosa e rovi (questi ultimi non piantati) sono in grado di riprodursi tramite i semi da loro stessi prodotti.

Nella macchia mesofila lo sviluppo degli alberi è sorprendente. Alcuni individui ormai raggiungono e superano i 10 metri e hanno un diametro prossimo ai 18 cm. Nella zona centrale, in conseguenza di questo rigoglioso sviluppo e della densità dell'impianto iniziale, la competizione tra gli individui delle diverse specie è oltremodo vivace ed è da prevedere nei prossimi anni una drastica riduzione del loro numero dopo quella iniziale, ampiamente prevista data la densità di impianto. In questa area, le specie a rapido accrescimento (pioppo bianco, pioppo nero, olmo e pado) sono quelle che hanno sviluppato le crescite più spettacolari. Tuttavia, sottoposte a queste specie, vi sono un buon numero di individui di specie a lenta crescita (farnia, carpino) che sono tuttora vitali e di buon portamento e che dovrebbero garantire una seconda generazione di alberi nel momento di diradamento degli individui delle specie a rapida crescita in conseguenza della competizione in atto.

Per quanto riguarda la composizione floristica le specie del centro e le specie della zona media hanno avuto uno sviluppo omogeneo, al punto di rendere fisionomicamente indistinguibili i due tipi di impianto. Nel centro e nella zona media della macchia mesofila alcune delle specie impiantate e aventi dimensioni all'origine di una trentina di centimetri o quasi sono ormai da classificare come alberi; mentre molte delle specie che ai precedenti controlli erano poste, da un punto di vista strutturale, tra i bassi arbusti sono ora decisamente passate nello strato degli arbusti alti. E' notevole anche il fatto che nella zona centrale e media della macchia mesofila non vi sia quasi traccia di erbe, pur essendo esse rigogliosissime e fittissime prima dell'impianto e negli anni immediatamente seguenti. Le erbe permangono invece ancora nella zona più esterna della macchia, dove l'impianto è stato meno fitto. All'esterno della macchia vi è anche un rigoglioso e localizzato nucleo di rovi che si trovano in una situazione di interessante competizione con le specie impiantate.

Va infine notato che il clima dell'area è stato, in tutti gli anni di sperimentazione, molto diverso da quello tipico. Infatti, per Pavia, la serie storiche indicano una piovosità annua di 843 mm, con massimi equinoziali e minimi in inverno ed estate. In estate il diagramma del bilancio idrico secondo Thornthwaite (PEZZATI, ROSSETTI, 1986) evidenzia un periodo di subaridità. Invece i dati della stazione di Certosa di Pavia (ERSAL, in litteris) indicano, per il periodo

92-96, una assenza ripetuta delle precipitazioni primaverili e estive.

#### LETTERATURA CITATA

PEZZATI M.L., ROSSETTI R., 1986 - *Il clima del parco della valle del Ticino*. Ined.

SARTORI F., 1982 - *Les forets alluviales de la basse valle du Tessin (Italie du Nord)*. Coll. Phytosoc., IX.

—, 1992 - *Utilizzo delle macchie seriali di vegetazione negli interventi di ricostruzione della copertura vegetale naturale spontanea*. Verde Ambiente, suppl. 6.

RIASSUNTO - La ricerca espone i risultati ottenuti con impianti forestali eseguiti nel 1992 all'interno della

Cascina Venara in comune di Zerbolò (Pavia) applicando il metodo delle macchie seriali di vegetazione. Questo metodo prevede la messa a dimora di piante caratteristiche dell'associazione vegetale di riferimento della zona (*Polygonato multiflori-Quercetum roboris*) in un'area di dimensioni di 2000 mq, forma circolare suddivisa in 3 sub-aree concentriche e con densità di impianto diversa in ogni sub-area. Per valutare la riuscita dell'impianto di due macchie seriali sono state calcolate: le altezze medie delle singole specie messe a dimora; la percentuale di attecchimento delle medesime e sono stati effettuati rilievi fitosociologici sempre negli stessi punti dell'area e negli stessi periodi. I risultati mettono in evidenza la buona riuscita degli impianti e inducono a ritenere valido il metodo di rimboschimento usato.

#### AUTORI

*Massimo Carchidi, Emanuela Martino, Francesco Sartori, Dipartimento di Ecologia del Territorio e degli Ambienti Terrestri, Università di Pavia, via S. Epifanio 14, 27100 Pavia*

## Dinamiche della vegetazione in tagli a buche nelle abetine del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi<sup>1</sup>

R. MERCURIO e G. SPAMPINATO

**ABSTRACT** - *Vegetation dynamic in small areas clear-cut in silver fir stands of the Foreste Casentinesi National Park* - A study on vegetation dynamic in small areas clear-cut carry out in artificial silver fir stands of Foreste Casentinesi National Park is produced. The study emphasise fitocenosis succession of *Epilobietea angustifoliae*, which prelude to established of beech and silver fir mixed stands.

*Key words:* Foreste Casentinesi, National Park, silver fir, vegetation dynamic

### INTRODUZIONE

Le abetine artificiali di abete bianco (*Abies alba* Mill.) assumono, nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, un notevole interesse ecologico, paesaggistico e storico-culturale.

Si tratta di impianti realizzati a discapito del bosco misto di faggio e abete, nei quali l'abete bianco ha un ruolo subordinato a quello del faggio. Tali impianti si presentano in precarie condizioni, frequenti sono gli schianti e la moria, da correlare all'azione sinergica di più fattori: trattamento, avversità biotiche e ambientali.

Con l'istituzione delle Riserve Naturali Biogenetiche nelle Foreste casentinesi si è posto da un lato il problema della conservazione dell'abete, e dall'altro la revisione del trattamento tradizionale ossia il taglio a raso con rinnovazione artificiale posticipata e il ripristino dell'originario bosco misto di faggio e abete (ad eccezione dei nuclei di abetina di rilevante interesse storico posti ad esempio in prossimità dell'Eremo di Camaldoli).

Al fine di valutare l'applicabilità di nuove forme di trattamento di basso impatto ambientale, furono realizzati dei tagli a buche all'interno delle abetine artificiali che erano giunte o che erano prossime al termine del ciclo colturale con lo scopo di verificare la possibilità di rinnovazione naturale all'interno delle buche e più in generale di seguire la dinamica evolutiva della vegetazione. Già in un precedente lavoro (MERCURIO, 1993 a) sono stati analizzati gli aspetti selvicolturali inerenti la rinnovazione naturale delle specie arboree, mentre in un altro contributo (MERCURIO, 1993 b) è stata esaminata la dinamica evolutiva della vegetazione sotto il profilo struttura-

le. In questa nota viene invece presentata una analisi della dinamica della vegetazione con il metodo fitosociologico.

### MATERIALE E METODO

La ricerca ha interessato due tra le abetine più estese del Parco delle Foreste Casentinesi: l'abetina di Camaldoli (724 ha), posta sul versante toscano del parco tra 880 e 1300 m e quella di Campigna (280 ha), posta sul versante romagnolo tra 900 e 1300 m. Nel 1982 in ciascun'abetina furono individuate tre particelle rappresentative (Fig. 1), in ognuna delle quali si procedette alla realizzazione di tagli a buca di diametro uguale all'altezza degli alberi. L'età dei popolamenti di abete variava tra 63 e 107 anni, l'altezza tra 24 e 37 m e conseguentemente la superficie delle buche risultava variabile tra 463 m<sup>2</sup> e 1243 m<sup>2</sup>. Maggiori dettagli sulle caratteristiche strutturali e topografiche di ciascuna area oggetto di indagine sono riportate da MERCURIO (1993 a).

In ciascuna buca sono stati realizzati nel 1982, prima del taglio, nel 1991 e nel 1998 rilievi fitosociologici della vegetazione con il metodo di BRAUN-BLANQUET (1964). Rilievi fitosociologici sono stati realizzati anche nella abetina sia nel 1982 che nel 1998, al fine di descriverne la composizione floristica e la struttura.

### GENERALITÀ SULL'AMBIENTE

Il clima delle due foreste prese in considerazione è caratterizzato da abbondanti precipitazioni. In particolare a Camaldoli (1111 m) cadono mediamente 1767 mm di pioggia annui, mentre a Campigna

<sup>1</sup>Lavoro eseguito con fondi M.U.R.S.T. ex 40% Resp. naz. Prof. O. Ciancio.



Fig. 1

Ubicazione delle particelle oggetto di studio.  
Localization of study parcels.

(1068 m) cadono 1859 mm annui. Nonostante un netto decremento estivo delle precipitazioni manca un periodo di aridità. Le temperature medie annuali sono intorno agli 8 °C (Camaldoli 8 °C, Campigna 8,4 °C). Il bioclimate, in accordo con BIONDI, BALDONI (1994) può essere definito di tipo temperato montano oceanico ad ombroclima iperumido. Le abetine del versante romagnolo si trovano su substrati di natura marnoso-arenacea costituiti da arenarie quarzoso-feldspatiche micacee alternate a marne argillose, quelle del versante toscano si estendono sul Macigno del Mugello (siltiti laminate e in minor misura marne e arenarie) e Macigno del Chianti (arenarie torbidiche alternate con siltite laminate e argilliti). In entrambi i casi si sviluppano suoli bruni acidi, profondi, ricchi in humus di tipo mull acido. La vegetazione potenziale dell'area attualmente occupata dalla abetina di Campigna è riferibile secondo FERRARI *et al.* (1979) all' *Aceri-Fagetum* Bertsch 1940 e in particolare alla subassociazione *abietosum albae* che si sviluppa sotto i 1300 m di quota. Successivamente UBALDI, SPERANZA (1985) riferiscono queste cenosi forestali al *Polygonato verticillati-Fagetum* e in particolare alla subassociazione *impatinetosum*. Le abetine di Camaldoli si trovano a quote più basse e si localizzano nell'area potenzialmente occupata dalle fagete più termofile riferite da UBALDI, SPERANZA (l.c.) all' *Aceri platanoidis-Fagetum*.

## RISULTATI

Le abetine artificiali oggetto dello studio presentano una struttura pressoché monoplana. Lo strato arboreo, dominato da *Abies alba*, non raggiunge mai i valori massimi di copertura. In quello arbustivo,

TABELLA 1

Numero associazione	1	2	3	4
Numero di rilievi	5	12	6	5
Diff. Associazione o aggruppamento				
<i>Senecio fuchsii</i> Gmelin	V 5	V 2	V 2	V 1
<i>Rubus idaeus</i> L.	V 2	V 5	II 2	V 2
<i>Sambucus nigra</i> L.	II +	I 1	V 4	II 1
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	.	II 1	V 2	V 5
Car. SANBUCO-SALICION, Car. ATROPE-TALIA e EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII				
<i>Rubus hirtus</i> W. & K.	V 2	III 2	III 1	I 1
<i>Fragaria vesca</i> L.	III 2	IV 1	.	.
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	I 1	II 1	.	.
<i>Salix caprea</i> L.	.	.	III 3	III 1
<i>Atropa belladonna</i> L.	II 1	II 2	.	.
<i>Ganaphalium sylvaticum</i> L.	I +	I 1	.	.
<i>Myosotis sylvatica</i> Hoffm.	.	I	I +	.
Car. All. (FAGION), Ordine (FAGETALIA) e Cl. (QUERCO-FAGETEA)				
<i>Geranium robertianum</i> L.	II 2	II +	II 1	II +
<i>Milium effusum</i> L.	V 1	I 1	V 1	I +
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Shott	I +	II +	IV 1	I +
<i>Cardamine enneaphyllos</i> (L.) Crantz	II 1	II 1	I 1	I +
<i>Asperula taurina</i> L.	I +	I 3	.	II 2
<i>Abies alba</i> Müller (plant.)	I +	III +	.	I 1
<i>Prenantes purpurea</i> L.	I +	II 2	.	II 1
<i>Melica uniflora</i> Metz	I +	I 1	.	III 1
<i>Fagus sylvatica</i> L.	.	.	V 1	V 1
<i>Mercurialis perennis</i> L.	.	II 1	.	I 2
<i>Clematis vitalba</i> L.	.	.	II 2	I 1
<i>Corylus avellana</i> L.	.	.	III 1	I 1
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	.	.	II 2	I 1
<i>Ulmus glabra</i> Hudson	.	.	II 2	I 1
<i>Polystichum seriferum</i> (Forsskal) Woynar	.	.	II 1	I +
<i>Cardamine bulbifera</i> (L.) Crantz	.	.	I 1	II 1
<i>Castanea sativa</i> Miller	.	.	I 1	.
<i>Prunus avium</i> L.	.	.	I 1	.
<i>Sorbus aucuparia</i> (L.) Crantz	.	.	I 1	V 2
<i>Cardamine chelidonia</i> L.	.	.	II +	I +
<i>Hedera helix</i> L.	.	.	I +	.
<i>Sanicula europaea</i> L.	.	I 1	II +	.
<i>Stellaria nemorum</i> L.	.	.	I +	.
Altre specie				
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	II 2	II 3	III 2	.
<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv.	IV +	II +	I +	.
<i>Stachys sylvatica</i> L.	II +	II 1	I +	.
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	II +	II +	I +	.
<i>Scrophularia scopoli</i> Hoppe	II 2	II +	.	.
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	II 2	II 1	.	.
<i>Galium aparine</i> L.	III 2	II 1	.	.
<i>Veronica montana</i> L.	II 2	.	.	.
<i>Circaea lutetiana</i> L.	V 1	II +	.	.
<i>Veronica officinalis</i> L.	III 1	II 1	.	.
<i>Urtica dioica</i> L.	III 1	I 1	.	.
<i>Salvia glutinosa</i> L.	III 1	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i> L.	III 1	I 1	.	.
<i>Carex sylvatica</i> Hudson	II 2	II 1	.	.
<i>Prunella vulgaris</i> L.	II +	.	.	.
<i>Epilobium montanum</i> L.	II +	IV 1	.	.
<i>Adenostyles glabra</i> (Miller) DC	II +	I 2	.	.
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link	II +	II 1	.	.
<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	II +	II 1	.	.
<i>Malva moscata</i> L.	II +	.	.	.
<i>Festuca altissima</i> All.	II +	III 2	.	.
<i>Lapsana communis</i> L.	II +	III +	.	.
<i>Hypericum perforatum</i> L.	II +	II +	.	.
<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	.	I +	I 1	.
<i>Quercus cerris</i> L. (plant.)	.	I +	I 1	.
<i>Saxifraga rotundifolia</i> L.	.	I +	I +	.
<i>Cardamine heptaphylla</i> (Vill.) O.E. Schulz	II +	.	.	.
<i>Galium album</i> Miller	.	.	I +	.
<i>Ranunculus lanuginosus</i> L.	.	.	I +	.
<i>Ribes alpinum</i> L.	.	.	I +	.
<i>Poa nemoralis</i> L.	.	I 1	.	II 1
<i>Laburnum anagyroides</i> Medicus	.	.	.	III 2
<i>Rosa canina</i> L.	.	.	.	I 1
<i>Galium laevigatum</i> L.	.	I 1	.	.
<i>Luzula nivea</i> (L.) DC.	.	I 2	.	.
<i>Arctium lappa</i> L.	.	.	.	.
<i>Arenaria agrimonoides</i> (L.) DC.	.	I 1	.	.
<i>Daphne mezereum</i> L.	.	I 1	.	.
<i>Hieracium murorum</i> L.	.	I 1	.	.
<i>Petasites albus</i> (L.) Gaertner	.	I 1	.	.
<i>Solidago virga-aurea</i> L.	.	I 1	.	I 1
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	.	I +	.	.

1 - *Senecionetum fuchsii*; 2 - *Rubetum idaei*; 3 - *Sambucetum nigrae*; 4 - Aggr. ad *Acer pseudoplatanus*



scarsamente rappresentato, si rinviene sporadico *Fagus sylvatica*. Nello strato erbaceo, che in genere assume buoni valori di copertura, si ha la presenza di specie nemorali meso-igrofile tipiche dei *Querceto-Fagetea* e dei *Fagetalia*, quali *Sanicula europaea*, *Viola*

*reichenbachiana*, *Stellaria nemorum*, *Geranium nodosum*, *Adenostyles glabra*, ecc. e di specie nitrofile indicatrici di disturbo antropico come *Cardamine chelidonia*, *Geranium robertianum*, *Rubus hirtus*, ecc. L'analisi della vegetazione ha permesso di mettere in

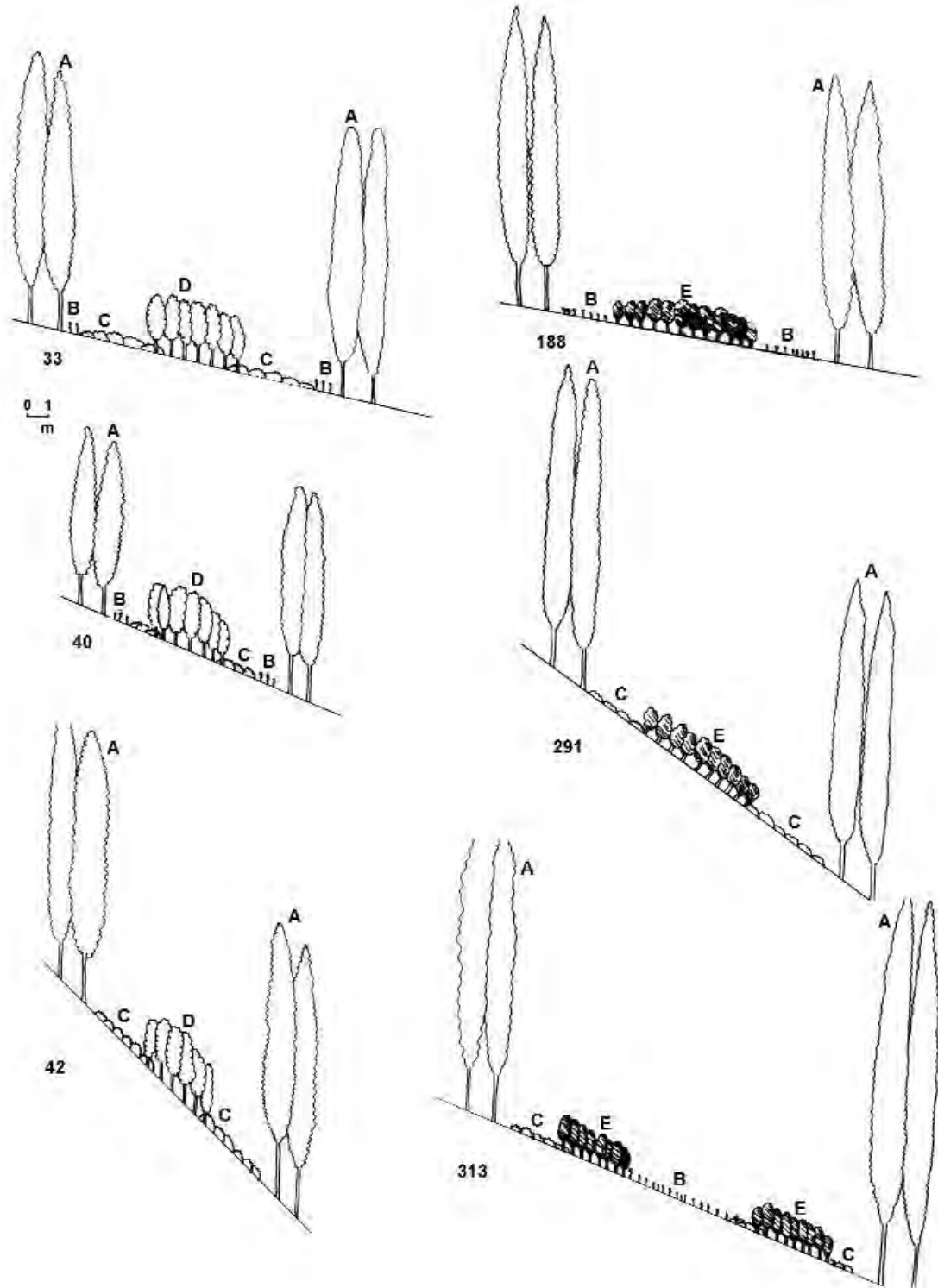


Fig. 2

Transecti della vegetazione realizzati nel 1998. A - Impianti di *Abies alba*; B - *Senecionetum fuchsii*; C - *Rubetum idaei*; D - Aggr. ad *Acer pseudoplatanus*; E - *Sanbucetum nigrae*. I numeri si riferiscono alle particelle oggetto di indagine.  
 Transects of the vegetation carry out in 1998. A - *Abies alba* plantations; B - *Senecionetum fuchsii*; C - *Rubetum idaei*; D - Aggr. to *Acer pseudoplatanus*; E - *Sanbucetum nigrae*. Numbers refer to study parcels.

evidenza la dinamica della successione secondaria che si instaura dentro le buche appositamente aperte. In particolare nelle buche si osserva l'insediamento di una vegetazione inizialmente erbacea, poi arbustivo-lianoso e successivamente alto arbustiva riferibile agli *Epilobietea angustifoliae*. In questa classe sono riunite associazioni di varia struttura (megaforbie, arbusteti, formazioni preforestali) tipiche delle radure o dei margini di formazioni forestali della fascia montana della zona temperata (OBERDORFER, 1978; VENANZONI, 1991).

L'apertura della buca nella abetina determina una più rapida mineralizzazione della sostanza organica, che liberando azoto favorisce le specie nitrofile tra cui *Senecio fuchsii*. Si insedia quindi una vegetazione a megaforbie riferibile al *Senecionetum fuchsii* (Tab. 1, ass. 1).

Successivamente, a partire dal centro della buca, si afferma *Rubus idaeus* specie arbustivo-lianosa a cui in genere si associa *R. hirtus*. Questa vegetazione fisiologicamente caratterizzata da nanofanerofite lianose è riferibile al *Rubetum idaei* (Tab. 1, ass. 2).

All'interno di questa associazione, sempre a partire dal centro della buca, cominciano a comparire le specie arbustive di maggiore dimensione che preludono alla successiva fase di evoluzione della vegetazione. Lo stadio successivo procede in modo diverso nelle due abetine prese in considerazione. In particolare a Camaldoli si afferma il *Sambucetum nigrae*, associazione alto arbustiva a netta dominanza di *Sambucus nigra* (Tab. 1, ass. 3), che nei tratti con impluvio si arricchisce di *Salix caprea*.

Nelle abetine di Campigna si ha invece un rapido affermarsi dal centro della buca di *Acer pseudoplatanus* a cui si associano numerose altre specie forestali tra cui *Fagus sylvatica* e *Sorbus aucuparia*, che costituiscono un aggruppamento preforestale chiaramente indirizzato verso il riformarsi del *Polygonato verticillati-Fagetum* (Tab. 1, ass. 4).

In Fig. 2 sono riportati i transetti della vegetazione, realizzati nel 1988, sulle buche aperte nelle particelle 33, 40 e 42 di Campigna e 188, 291 e 313 di Camaldoli.

#### CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il metodo proposto per la graduale trasformazione delle abetine artificiali pure in consorzi misti a prevalenza di faggio mostra di dare risultati soddisfacenti nella foresta di Campigna, dove nelle buche si instaura rapidamente un aggruppamento a dominanza di latifoglie e con la partecipazione dell'abete bian-

co che prelude al successivo insediamento del bosco misto di Abete e Faggio. Nella foresta di Camaldoli la dinamica della vegetazione segue una via diversa e in particolare con *Sambucetum nigrae* si allungano i tempi necessari per il riformarsi delle preesistenti formazioni forestali.

#### SCHEMA SINTASSONOMICO DELLE UNITÀ CITATE NEL TESTO

- EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII Tx. & Prsg. in Tx 1950  
 ATROPETALIA Vlieg. 1937  
 SANBUCCO-SALICION Tx. 1950  
*Senecionetum fuchsii* (Kaiser 1926) Pfeiff.  
 1936 em. Oberd. 1973  
*Rubetum idaei* Pfeiff. 1936 em. Oberd. 1973  
*Sambucetum nigrae* Oderd. 1973  
 QUERCO-FAGETEA Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937  
 FAGETALIA SYLVATICAE Pawl. in Pawl. 1938  
 FAGION SYLVARICACE Luquet 1926  
 Aggr. ad *Acer pseudoplatanus*  
*Polygonato verticillati-Fagetum* Ubaldi & Speranza 1985  
*Aceri platanoidis Fagetum* Ubaldi & Speranza 1985

#### LETTERATURA CITATA

- BIONDI E., BALDONI M., 1994 - *The climate and vegetation of Peninsular Italy*. Coll. Phytosoc., 23: 675-721.  
 BRAUN-BLANQUET J. 1964 - *Pflanzensoziologie*. Springer, Vienna.  
 FERRARI C., PIROLA A., UBALDI D., 1979 - *I faggeti e gli abeti-faggeti demaniali casentinesi in provincia di Forlì*. Not. Fitosoc., 14: 41-58.  
 MERCURIO R., 1993 a- *Esperienze sul trattamento delle abetine nelle foreste casentinesi*. Ann. Ist. Sper. Selv., 22: 95-116 (1994).  
 —, 1993 b- *Processi evolutivi di comunità vegetali in tagli a buche nelle foreste casentinesi. Prime osservazioni*. Dendronatura, 14 (2): 57-65.  
 OBERDORFER E., 1978 - *Süddeutsche Pflanzengesellschaften, II*. Fischer, Stuttgart, New York.  
 UBALDI D., SPERANZA M., 1985 - *Quelques hêtres du Fagion et du Laburno-Ostryon dans l'Apennin Septentrional*. Doc. Phytosoc., n.s., 9: 52-71.  
 VENANZONI R., 1991 - *La vegetazione di alcune radure formatesi in seguito a schianti provocati dal vento in Valsugana*. Inform. Bot. Ital., 21: 123-130.

RIASSUNTO - Viene presentato uno studio sulla dinamica della vegetazione in tagli a buca realizzati nelle abetine artificiali del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi. Lo studio evidenzia il succedersi di varie fitocenosi degli *Epilobietea angustifoliae*, che preludono all'instaurarsi dell'originario bosco misto di faggio e abete.

#### AUTORI

Roberto Mercurio, Dipartimento Agrochimica e Agrobiologia, Università di Reggio Calabria, Località Gallina, 89100 Reggio Calabria

Giovanni Spampinato, Dipartimento S.T.A.F.A., Università di Reggio Calabria, Località Gallina, 89100 Reggio Calabria

## Interventi di rinaturalizzazione e di recupero ambientale nel sito di Rauccio (Lecce)

S. MARCHIORI, P. MEDAGLI e C. MELE

**ABSTRACT** – *Environmental management and restoration of site Rauccio (Lecce)* - The site "Rauccio" has been proposed as S.I.C. (Comunitary Interest Site) in BioItaly-Natura 2000 program and it has been involved in a lot of flora, vegetation and fauna studies that are a valid support for some environmental restoration that are accomplishing. The "Life" project provide to acquire areas that interesting priority habitat as "salad steppes" and "graminaceous substeppes rounds and annual plant". Some little mowing's operation of neutrophile vegetal species of ruderal type that have the purpose to exclude competitive species pro some entities extremely rare of spontaneous orchidaceus. "Life 95" programme also provides for the widening of the woodland and marshland areas by introduction of autochton ecotypes. Other intervenets interesting the enviromental menagement of Idume bacin-bank and watercourse that fill it, so it is expected the formation of costal vegetation.

*Key words:* enviromental restoration, S.I.C. Rauccio

Il sito denominato "Rauccio" è stato proposto come S.I.C. (Sito di Interesse Comunitario) nell'ambito programma CEE BioItaly-Natura 2000 ed è stato incluso tra le 7 aree della provincia di Lecce destinate alla realizzazione di riserve naturali regionali (Legge della Regione Puglia n° 19 del 30 luglio 1997). Attualmente l'area è gestita dal WWF-Italia Sezione di Lecce e dall'Amministrazione Comunale di Lecce, con la supervisione scientifica del Laboratorio di Botanica Sistemica ed Ecologia Vegetale del Dipartimento di Biologia della locale Università. Il sito comprende il bacino costiero denominato "Idume", rappresentato da una depressione artificiale che raccoglie le acque di due brevi corsi d'acqua canalizzati per poi riversarle in mare e presenta lungo le sponde una vegetazione con fitti canneti con *Phragmites australis* (Cav.) Trin., mentre all'interno del bacino è presente una vegetazione sommersa a *Ruppia maritima* L. e *Potamogeton pectinatus* L. Il bacino è separato dal mare da un cordone dunale con vegetazione prevalente ad *Ammophila littoralis* (Beauv.) Rothm. e fra il bacino e la duna si estende un ambiente retrodunale caratterizzato da vegetazione alo-igrofila. Il sito comprende anche un residuo nucleo boschivo rappresentato da una lecceta di circa 18 ettari, di forma trapezoidale, confinante su tre lati con una depressione acquitrinosa che si

estende per circa 40 ettari, denominata "Specchia di Milogna". Quest'area è stata oggetto di diversi studi specialistici che hanno esaminato sia la componente floristica che vegetazionale a partire dalla ormai "storica" segnalazione di *Periploca graeca* L. effettuata da Francini (1953). La flora dell'area palustre è stata studiata da RUGGIO DE FILIPPIS (1958); mentre l'area boschiva è stata inquadrata sotto il profilo vegetazionale da LORENZONI *et al.* (1985); successivamente nel sito sono state segnalate specie rare e di elevato valore fitogeografico e conservazionistico come *Ipomoea sagittata* Poir. (BIANCO *et al.*, 1985), *Orchis palustris* Jacq. (BIANCO *et al.*, 1989), *Linum maritimum* L., *Ophrys candida* Nelson (BIANCO *et al.*, 1985), *Isoetes histrix* L., *Moenchia mantica* (L.) Bartl., *Aegilops uniaristata* Vis. (MARCHIORI *et al.*, 1993), tutte specie incluse nel "Libro Rosso delle Piante d'Italia" (CONTI *et al.*, 1992) e nelle "Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia" (CONTI *et al.*, 1997). Infine è in stampa una flora aggiornata comprendente l'intero territorio del S.I.C. (MARCHIORI *et al.*, in stampa). Studi riguardanti aspetti particolari dell'area sono stati effettuati durante il "Censimento habitat prioritari" della Società Botanica Italiana (AA.VV., 1995) e durante la stesura di specifici progetti come il Progetto Life '95 (MARCHIORI *et al.*, 1995; MEDAGLI, 1997; MELE,

1997); i P.O.P. (Programmi Operativi Plurifondo) (MARCHIORI *et al.*, 1994-1996a; 1994-1996b; 1997) e il Piano Triennale dell'Ambiente ancora in fase di realizzazione e per il quale è prevista, in particolare, la realizzazione di un sistema informatizzato territoriale (S.I.T.) L'istituzione di un'area protetta nel sito di Rauccio ha preso avvio da uno studio di fattibilità commissionato dall'Amministrazione Comunale di Lecce al WWF-Italia Sezione di Lecce (AA.VV., 1995). Tale studio, data anche la vastità e la complessità del sito e l'elevato impegno finanziario, proponeva una serie di interventi "a mosaico", suddividendo idealmente il sito in più subaree, ognuna delle quali sarebbe stata oggetto di uno specifico progetto. Il primo ad essere proposto e finanziato è stato il "Life '95" denominato "Progetto di salvaguardia e riqualificazione di habitat di interesse comunitario in località Rauccio-Sorgenti Idume-Masseria La Loggia". Infatti il "Censimento Habitat Prioritari" aveva evidenziato la presenza nel sito di alcuni habitat prioritari ed altri di interesse comunitario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE, più comunemente nota come "Direttiva Habitat". In particolare era stata evidenziata la presenza degli habitat prioritari "steppe salate mediterranee" e "Percorsi substeppici di graminacee e piante annue. (*Thero-Brachypodietea*)", il primo rappresentato da praterie alofile con prevalenza della associazione *Scheneto-Plantaginetum crassifoliae* Br.-Bl.(1931) 1952, il secondo con aspetti di vegetazione erbacea della Classe *Poetea bulbosae* Rivas Goday & Rivas Martinez 1963 e *Tuberarietea guttatae* Br.-Bl.1952 em. Rivas Martinez 1978. Per tali habitat il progetto ha previsto l'acquisizione delle aree di proprietà privata su cui insistono, al fine di evitare che le pratiche agricole potessero causare la distruzione degli habitat e il pascolo potesse danneggiarne l'integrità. In particolare gli studi floristici effettuati nel sito avevano evidenziato la presenza nelle aree di pseudosteppa di ricchissimi popolamenti di orchidacee spontanee dei generi *Ophrys*, *Orchis*, *Serapias* e *Anacamptis* con presenza di un elevato numero di esemplari della endemica *Ophrys apulica* O. et E. Danesch e di vari ibridi, alcuni dei quali fino ad ora esclusivi del Salento, come *Ophrys x salentina* O. et E. Danesch (*Ophrys apulica* O. et E. Danesch x *Ophrys tenthredinifera* Willd.) e *Ophrys x resurrecta* O. et E. Danesch (*Ophrys apulica* O. et E. Danesch x *O. bombyliflora* Link), concentrati in aree di estensione molto limitata che di anno in anno mostravano un decremento del numero di esemplari parallelamente allo sviluppo di una vegetazione nitrofila di tipo ruderale favorita dal pascolamento. Per tali limitate superfici è stato effettuato un intervento-campione consistente nello sfalcio manuale della copertura vegetale nel periodo dicembre-gennaio, quando le piante presentano le rosette basali, al fine di eliminare le specie competitive e garantire la sopravvivenza delle orchidacee, alla luce di analoghe esperienze effettuate in alcune aree archeologiche di Roma (Rossi, com. verb.) e in alcune riserve naturali francesi (LEMOINE, 1993; DEMARES, 1997). Tale intervento sarà ripetuto negli anni successivi. I primi

effetti di tale intervento potranno essere valutati nella prossima stagione di fioritura.

Un altro importante intervento previsto dal Programma Life 95 prevede l'ampliamento dell'attuale nucleo boschivo. L'area scelta per l'intervento è stata individuata anche con l'utilizzo della "Carta Forestale della Milizia Nazionale Forestale" in scala 1:100.000, realizzata nel 1927 utilizzando dati di inizio secolo. In questa carta appare una delimitazione dell'area boschiva, che era assai più ampia della attuale. Per la realizzazione di questa importante fase progettuale sono state individuate alcune specie tipiche degli ambienti ripariali nel Salento, alcune ancora presenti nel sito, da impiantare insieme con il leccio e costituire una fascia di bosco igrofilo di raccordo tra la lecceta esistente e la zona umida. Tali specie sono: *Populus alba* L., *Ulmus minor* Miller, *Fraxinus oxycarpa* Bieb., *Cornus sanguinea* L., *Ligustrum vulgare* L., *Prunus spinosa* L., *Tamarix africana* Poiret. Per la realizzazione di tale intervento ci si è trovati di fronte alla difficoltà di reperire ecotipi documentatamente autoctoni così come vuole l'etica delle "reintroduzioni" (MARCHIORI, 1985) ed è in atto un accordo tra il nascente Orto Botanico di Lecce e l'Amministrazione Comunale per la produzione delle piante necessarie all'intervento. E' prevista la ulteriore diffusione di *Periploca graeca* L., specie a diffusione balcanica, rara in Italia, dove è nota solo per il litorale fra Lucca e Viareggio, il Bosco di Rosarno in Calabria (dove sembra estinta), i Laghi Alimini, la Palude "Li Tamari" e il Bosco di Rauccio. La moltiplicazione di tale specie è stata più volte realizzata con successo presso l'Orto Botanico di Lecce. Nell'area verranno studiate anche le modalità di reintroduzione della farnia (*Quercus robur* L.), specie presente in Puglia e sul litorale lucano, e che attualmente sembra estinta nel Salento, ma la cui passata presenza è citata in documenti storici ed è attualmente confortata dal rinvenimento di probabili esemplari ibridogeni tra *Q. robur* e *Quercus virgiliana* Ten. e tra *Q. robur* e *Quercus dalechampii* Ten.

Con i Programmi Operativi Plurifondo del Triennio 1994-1996 sono stati finanziati due diversi progetti. Con la sottomisura 7.3.9, riguardante la tutela e valorizzazione, è stato realizzato un progetto di recupero e riqualificazione ambientale del Bacino Idume; con la sottomisura 7.3.10, che prevede interventi per la fruizione, è stato proposto un progetto di valorizzazione didattica e ricreativa dell'area pre-parco del bosco di Rauccio.

Il primo progetto ha previsto diversi interventi di salvaguardia e recupero ambientale che sono stati attuati o che sono in corso di realizzazione.

Per impedire alle auto di accedere nell'area retrodunale, danneggiando la vegetazione e alcune rare specie floristiche, fra le quali anche *Orchis palustris* Jacq., sono stati installati dei dissuasori costituiti da paletti pretrattati in legno di castagno, sporgenti per 40 cm dal suolo che impediscono il passaggio delle auto.

Sul cordone dunale è stato previsto l'impianto in prima linea di arbusti di *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *macrocarpa* (S. et S.) Ball. (ginepro coccolone), e die-

tro *Pistacia lentiscus* L. (lentisco) e *Phillyrea latifolia* L. (fillirea) allo scopo di ricreare un piccolo nucleo di vegetazione arbustiva destinato a favorire i fenomeni di accumulo e consolidamento della sabbia.

Il progetto prevedeva anche la realizzazione di due passerelle di legno atte a consentire l'accesso alla spiaggia da parte dei bagnanti senza arrecare eccessivo disturbo alla duna, che in più punti risulta erosa dall'eccessiva frequentazione. Tale intervento è stato stralciato e verrà finanziato con un capitolo di spesa riguardante la riqualificazione dei centri balneari costieri.

Lungo le sponde del Bacino Idume è in fase di realizzazione un intervento di rinaturalizzazione delle sponde, con eliminazione degli argini artificiali in cemento e costituzione di una fascia di vegetazione ripariale mediante impiego di *Populus alba* L., che permetterà anche la formazione di una barriera visiva atta a consentire un più basso disturbo per l'avifauna di passo che frequenta il bacino. Analoga fascia di vegetazione ripariale è prevista per i tratti finali dei corsi d'acqua "Idume" e "Gelsi".

Come già accennato, lungo le sponde si sono sviluppati densi canneti di *Phragmites australis* (Cav.) Trin. che tendono ad invadere porzioni sempre più ampie del bacino. Per tenere a freno il proliferare della cannuccia sono previsti dei piccoli interventi di dragaggio del fondo, con eliminazione di fango e detriti e di asportazione dei rifiuti solidi accumulatisi nel tempo. Un intervento importante sotto il profilo della riqualificazione paesaggistica del sito riguarda l'abbattimento di un edificio abusivo in cemento armato rimasto incompiuto, che sorge sulla sponda est del bacino.

Ancora sotto il profilo ingegneristico è prevista la ricostruzione in legno di un ponticello, attualmente in cemento armato, in pessime condizioni, che scavalca la foce dell'Idume.

Il progetto riguardante l'area pre-parco, invece, interessa una superficie di scarsissimo valore ambientale, al margine dell'area protetta, nelle immediate vicinanze della Masseria Rauccio, attuale centro visite del WWF. La sua realizzazione appare strategica poiché l'area è destinata ad accogliere una zona di parcheggio, servizi, aree di sosta attrezzate, un percorso vita, aree verdi realizzate con specie arbustive autotone e un piccolo arboreto didattico, che avranno la funzione di filtro nei confronti della riserva naturale, accogliendo una parte dei visitatori.

#### LETTERATURA CITATA

- AA.VV. 1995 - *Progetto per l'istituzione di una riserva naturale in località "Rauccio-Specchia di Milogna" nel comune di Lecce*. WWF-Italia Sezione di Lecce.
- BIANCO P., MEDAGLI P., D'EMERICO S., RUGGIERO L., 1989 - *Nuove stazioni di Orchis lactea Poiret e Orchis palustris Jacq. in Puglia*. Inform. Bot. Ital., 21: 10-20.
- BIANCO P., MEDAGLI P., RUGGIERO L., D'EMERICO S., 1985 - *Nuovi rinvenimenti floristici lungo le coste della provincia di Lecce*. Thalassia Salentina, 15: 89-103.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1992 - *Libro Rosso delle Pianta d'Italia*. WWF-Italia e Società Botanica Italiana, Roma.

- , 1997 - *Liste Rosse Regionali delle Pianta d'Italia*. WWF-Italia e Società Botanica Italiana, Camerino.
- DEMARES M., 1997 - *Gérer la nature pour sauvegarder les Orchidées*. In: *Atlas des Orchidées sauvages de Haute-Normandie*. Ed. Société Française d'Orchidophilie, Paris.
- FRANCINI E., 1953 - *La Periploca graeca L. a 40 Km dagli Alimini (Otranto)*. Nuovo Giorn. Bot. Ital., n.s., 60: 762.
- LEMOINE G., 1993 - *Une expérience de gestion sur le littoral du département du nord*. Orchidophile, 115: 11-14.
- LORENZONI G.G., MARCHIORI S., CANIGLIA G., CHIESURA LORENZONI F., CURTI L., RAZZARA S., SBURLINO G., TORNADORE N., 1985 - *Escursione in Salento della Società Italiana di Fitosociologia 5 maggio 1984*. Not. Soc. Ital., Fitosoc., 19(2): 147-162.
- MARCHIORI S., 1985 - *L' "Etica" delle introduzioni*. Inform. Bot. Ital., 17: 194.
- MARCHIORI S., CARTOLARO F., IPPOLITO F., LA GIOIA G., MARGIOTTA B., SUPPRESSA S., MARGIOTTA S., MEDAGLI P., 1997 - *Progetto definitivo ed esecutivo di tutela e conservazione del Bacino Idume*. Comune di Lecce, Assessorato LL.PP. e Ambiente.
- MARCHIORI S., MEDAGLI P., SABATO S., RUGGIERO L., 1993 - *Remarques corologiques sur quelques taxa nouveaux dans le Salento (Pouilles, Italie)*. Inform. Bot. Ital., 25: 37-45.
- MARCHIORI S., MEDAGLI P., SUPPRESSA S., IPPOLITO F., 1995 - *Progetto di salvaguardia e riqualificazione di habitat di interesse comunitario in località "Rauccio-Sorgenti Idume-Masseria La Loggia"*. WWF-Italia Sezione di Lecce, Amministrazione Comunale di Lecce.
- MARCHIORI S., MEDAGLI P., IPPOLITO F., SUPPRESSA S., 1994-1996 - *Progetto di valorizzazione e fruizione dell'area parco del Bosco di Rauccio*. Programmi Operativi Plurifondo - Puglia 1994-1996, Sottomisura 7.3.10. WWF-Italia Sezione di Lecce, Amministrazione Comunale di Lecce.
- , 1994-1996 - *Progetto di tutela e recupero ambientale del Bacino Idume*. Programmi Operativi Plurifondo - Puglia 1994-1996, Sottomisura 7.3.9. WWF-Italia Sezione di Lecce, Amministrazione Comunale di Lecce.
- MARCHIORI S., MINONNE F., MEDAGLI P., MELE C. - *Contributo alla conoscenza della flora del sito di Rauccio-Natura 2000*. Thalassia Salent., in stampa.
- MEDAGLI P., 1997 - *Relazione sulla vegetazione e sugli habitat*. Progetto Esecutivo "Life '95".
- MELE C., 1997 - *Studio della consistenza e dello stato di conservazione degli habitat prioritari e di interesse comunitario dell'area*. Progetto Esecutivo "Life '95".
- RUGGIO DE FILIPPIS G., 1958 - *La vegetazione della palude Rauccio (Lecce)*. Nuovo Giorn. Bot. Ital., n.s., 65: 838-845.

RIASSUNTO - Il sito "Rauccio" è stato proposto come S.I.C. (Sito Di Interesse Comunitario) nell'ambito del programma BioItaly-Natura 2000. Tale sito risulta ben noto sotto l'aspetto floristico-vegetazionale e faunistico. In particolare nel sito è stato svolto un progetto "Life" finalizzato alla acquisizione degli habitat prioritari inquadrabili nelle "Steppe salate mediterranee" e nei "Percorsi substeppeici di graminacee e piante annue" e nella formazione di un lembo di bosco igrofilo mediante utilizzo di ecotipi autoctoni. Nella gestione del sito sono anche previsti degli interventi su aree campione volti al controllo delle specie erbacee invadenti per favorire la presenza di rare specie di

orchidacee spontanee. Un intervento ha riguardato la rinaturalizzazione delle sponde del bacino Idume mediante eliminazione delle sponde cementificate e impianto di una

flora arbustiva e arborea di tipo igrofilo.

#### AUTORI

*Silvano Marchiori, Paolo Medagli, C. Mele, Dipartimento di Biologia, Università di Lecce, via Provinciale Lecce-Monteroni, 73100 Lecce*

## Recupero della vegetazione naturale di alcuni siti creati per favorire la sosta e la nidificazione di specie ornitiche minacciate nella Laguna di Orbetello (Grosseto)<sup>1</sup>

F. ANDREUCCI e M. CASTELLI

**ABSTRACT** - *The reclamation of the natural vegetation in some habitats created to promote the stopping and nidification of threatened ornithic species in the Lagoon of Orbetello (Grosseto)* - A phytosociological study on the terophytic halophilous vegetation, colonizing some banks recently created in the lagoon of Orbetello (Grosseto) to promote the nidification and the stopping of threatened ornithic species, is described. Two rare species *Salicornia dolichostachya* Moss and *Salicornia emerici* Duval-Jouve and the new vegetal association *Salicornietum emerici-dolichostachyae* Biondi 1997, identified for the first time in Sardinia, have been found.

*Key words:* banks, halophylous vegetation, Lagoon of Orbetello (Tuscany, Italy)

### INTRODUZIONE

La laguna di Orbetello ospita durante tutto l'anno un'avifauna acquatica interessante, rappresentata da molte specie inserite nell'Allegato I della Direttiva CEE 79/409, attratte nell'area dalla presenza di ambienti di palude salmastra dove vegetano popolamenti alofili che costituiscono un habitat fondamentale per la sopravvivenza di limicoli e anatidi. Il Progetto Life "Habitat di *Numenius tenuirostris* e di altre specie ornitiche minacciate: progettazione ed esecuzione di interventi di ampliamento e gestione degli ambienti di palude salmastra della laguna di Orbetello", promosso dalla CEE, ha avuto come obiettivo principale la salvaguardia dell'avifauna minacciata attraverso la creazione di siti idonei alla formazione di colonie nidificanti e utilizzabili come dormitori invernali.

In particolare sono state create nel 1995-96 alcune casse di colmata all'interno della laguna di ponente, che nel 1997 sono state sottoposte ad interventi di vivificazione e rinaturalizzazione, tramite il rimodellamento delle superfici e la creazione di canali che ne permettessero l'ingresso di acqua salmastra all'interno. Nei due anni successivi alla realizzazione degli interventi è stato condotto il monitoraggio sia dell'avifauna che delle cenosi vegetali che hanno ricolonizzato le casse di colmata.

### CARATTERISTICHE DELL'AREA

La laguna di Orbetello (Grosseto) si estende su una

superficie di 2700 ha, presenta un'esposizione NW-SE ed è caratterizzata da una profondità che varia da 0,90 m per il bacino di ponente a 1,10 m per quello di levante. I fondali sono costituiti soprattutto da sabbie a diversa granulometria con abbondanza di conchiglie in prossimità dei tomboli e dell'Argentario, mentre risulta di natura fangosa con componenti argillose nella parte centrale di entrambi i bacini. Nelle aree costiere sono inoltre depositati strati alti anche 1 metro di fanghi soffici, neri, riduttivi con elevata quantità di sostanza organica (LENZI, 1984).

La laguna di Orbetello è da considerare secondo alcuni autori uno stagno costiero, in quanto non è influenzata direttamente dalle maree ed è priva di un vero e proprio canale di accesso al mare aperto. Un'ulteriore conferma di quanto detto è data dalla scarsa profondità e dalla forma concava dei due bacini nonché da una distribuzione concentrica delle granulometrie dei sedimenti tipica dei bacini lacustri (BRAMBATI, 1994).

L'area è interessata da un macrobioclima di tipo mediterraneo con termotipo mesomediterraneo e ombrotipo sub-umido (BIONDI, BALDONI, 1994), con temperatura media annua che oscilla attorno ai 16,5°C. Le precipitazioni medie annue sono di 701,3 mm, con il massimo nel mese di novembre pari a 101,8 mm ed il minimo nel mese di luglio pari a 9,0 mm. I venti predominanti provengono da S, SE

<sup>1</sup> Studio realizzato con fondi forniti dalla CEE per conto della Nemo s.a.s. di Firenze.

e SW, quindi prevalentemente dal mare (PINNA, 1991).

#### ANALISI DEI RISULTATI

Nell'ambito del progetto generale è stata studiata la vegetazione alofila a partire dai settori meglio conservati dell'area e in seguito a livello delle casse di colmata, prima e dopo gli interventi di rimodellamento. I rilievi fitosociologici sono stati condotti nei seguenti siti: Riserva integrale di Patanella, Pineta di Patanella, Lo Stagnone e quindi nelle casse di colmata isola 1, 2, 3 e Cassa di Ponte Diga (Fig. 1). La ricerca ha portato al rinvenimento di due specie di salicornie annuali piuttosto rare nella penisola italiana: *Salicornia emerici* Duval-Jouve segnalata in Sicilia, Sardegna, Laghi del Circeo e Stagno di Taranto e *Salicornia dolichostachya* Moss segnalata al Parco del Circeo e nello Stagno di Santa Gilla di Cagliari. Attraverso il monitoraggio della vegetazione nelle casse di colmata prima che fossero interessate dagli interventi di vivificazione sono state rilevate cenosi alofile che nelle casse create da un anno erano caratterizzate essenzialmente dalle salicornie annuali *Salicornia patula* e *Salicornia emerici*.



Fig. 1  
Localizzazione dei siti rilevati.  
Localization of the observed sites.

Nelle casse costituite da due anni si erano insediate invece anche piccole comunità dominate dalla salicornia perenne *Sarcocornia fruticosa*, che colonizza soprattutto i bordi della cassa di colmata affacciati direttamente sulla laguna. Le quote più alte, con abbondanti depositi di gusci di molluschi, su materiale di riporto ad elevata componente sabbiosa, erano occupati da glicofite nitrofile.

La vegetazione alofila terofitica presente nelle casse di colmata monitorate era caratterizzata quindi dalle seguenti comunità di salicornie annuali.

*THERO-SALICORNIETEA* Pign. 1953 em. R. Tx. 1974

*Suaedo maritimae-Salicornietum patulae* (Brullo & Furnari 1976) Gèhu & Gèhu-Franck 1984

Si tratta di una vegetazione pioniera terofitica pauci-

specificata, dominata dalla salicornia diploide *Salicornia patula* ad ampia distribuzione mediterranea e solo in modo irregolare da *Suaeda maritima* (GÈHU, 1984). Questa cenosi si localizza sui substrati mantenuti costantemente umidi da residui di alghe e incrostazioni di sale, che formano uno strato superficiale compatto nei settori relativamente elevati di natura sabbioso-limoso, che tendono a disseccare fortemente nel periodo estivo. Nell'area studiata questa associazione è la prima a colonizzare le casse di colmata e risulta in generale la più diffusamente estesa. Si posiziona ai bordi delle depressioni interne a contatto con il *Salicornietum emerici*, che ne colonizza invece i livelli più bassi (Fig. 2).



Fig. 2

Transecto di vegetazione riferito alla cassa di colmata 2, rilevata due anni dopo la sua creazione.

Transect of the vegetation related to the bank 2, observed two years after its realization.

Legenda:

1. *Sarcocornietum emerici*
2. *Suaedo maritimae-Salicornietum patulae*
3. Individui isolati di *Sarcocornia fruticosa*
4. Vegetazione nitrofila su materasso sabbioso ricco in gusci di molluschi

*Salicornietum emerici* (O. de Bolos 1962) Brullo & Furnari 1976 (Tab. 1)

È una vegetazione terofitica dominata dalla salicornia tetraploide *Salicornia emerici*, che resta spesso sommersa a livello dei bacini interni delle saline e lagune, dove il substrato tende a mantenere un ristagno di acqua anche durante la buona stagione, quando in genere si verifica forte disidratazione e disseccamento del terreno (BIONDI, 1997). Nell'area studiata questa vegetazione si localizza in posizione inferiore rispetto al *Salicornietum patulae* con il quale viene a contatto, prediligendo quindi i settori più bassi come riportato da vari autori che confermano questa osservazione (GÈHU *et al.*, 1984; LAHONDÈRE *et al.*, 1992; IBERITE, FRONDONI, 1997; BIONDI, 1997). Questa associazione che risulta minacciata di estinzione (GÈHU, 1992) è conosciuta soltanto nel Mediterraneo occidentale e nella penisola italiana in Puglia (Mar Piccolo), Lazio (Parco Nazionale del Circeo), Sicilia (Catania, Trapani, Marsala, Agrigento, pantani iblei, pantani di Augusta), Sardegna (Torre Vecchia di Mercedì, stagni di Cagliari, Costa Rei) (BIONDI, 1997).

*Salicornietum emerici-dolichostachyae* Biondi 1997 (Tab. 2)

Si tratta di una vegetazione termomediterranea



TABELLA 1

*Salicornietum emerici* (O. de Bolos 1962) Brullo & Furnari 1976.

Ril. n°	12	205	203	204	30	139
Sup. (mq)	2	20	10	20	1	1
Ric. (%)	40	40	30	30	40	40
<b>Sp. caratt. e diff. dell'associazione</b>						
<i>Salicornia emerici</i> Duval-Jouve	3.3	3.3	2.2	2.2	2.2	2.2
<b>Compagne</b>						
<i>Salsola soda</i> L.	.	2.2	3.3	2.2	.	.
<i>Aster tripolium</i> L.	+	.	.	.	.	.
<i>Halimione portulacoides</i> (L.) Aellen	.	.	.	.	+	.
<i>Suaeda maritima</i> (L.) Dumort.	.	.	.	+	.	.

Località e date dei rilievi: n° 12, Patanella, 02/05/97; n° 30 Lo Stagnone, 02/05/97; n° 139, Tombolo di Feniglia, 02/11/97; n° 203, 204, 205, isola 1, 23/10/98.

TABELLA 2

*Salicornietum emerici-dolichostachyae* Biondi, 1997.

Ril. n°	225	135	136	137
Sup. (mq)	5	2	1	1
Ric. (%)	80	85	80	70
<b>Sp. caratt. e diff. dell'associazione</b>				
<i>Salicornia dolichostachya</i> Moss	4.4	3.3	3.3	
<i>Salicornia emerici</i> Duval-Jouve	1.1	+	.	
<b>Compagne</b>				
<i>Sarcocornia fruticosa</i> (L.) A. J.	1.2	1.2	1.1	
Scott in Bot. J. Linn				
<i>Juncus</i> sp.	.	1.1	+	+
<i>Salicornia patula</i> Duval-Jouve	.	.	.	

Località e date dei rilievi: n° 136, 137, 138, Tombolo di Feniglia, 02/11/97, 225 Cassa di Ponte Diga 24/10/98.

dominata dalla salicornia tetraploide *Salicornia dolichostachya*, che presenta una distribuzione prevalentemente atlantica. Questa associazione vicaria il *Salicornietum dolichostachyae* Gèhu & Gèhu-Franck 1984 delle coste atlantiche (BIONDI, 1997), che si posiziona sui fanghi molli non stabilizzati al limite inferiore della vegetazione fanerogamica a contatto con la classe *Zosteretea* (GÈHU, 1992).

La specie in Italia era stata rinvenuta solo presso il Parco del Circeo (IBERITE, MACARIO, 1992) e nello stagno di Santa Gilla di Cagliari da Biondi nel 1996. Nella prima stazione la salicornia si inserisce in un contesto vegetazionale diverso, costituendo la subsociazione *Salicornietosum dolichostachyae* IBERITE & FRONDONI 1997, all'interno dell'associazione *Suaedo maritimae-Salicornietum patulae*. In Sardegna invece la *Salicornia dolichostachya* costituisce popolamenti densi al margine di depressioni pianeggianti colonizzate dal *Salicornietum emerici* (BIONDI, 1997). Nell'area studiata questa associazione è stata rinvenuta

sia nella cassa di colmata Ponte Diga, che nel lato rivolto verso la laguna del tobolo di Feniglia. Nella prima stazione costituisce un tassello monospecifico all'interno della depressione ampiamente popolata dal *Suaedo maritimae-Salicornietum patulae*. Nella seconda stazione si dispone secondo il transetto in Fig. 3 su substrato di fango soffice, nero riduttivo ai margini della depressione a contatto con la *Salicornia emerici*.



Fig. 3

Transetto di vegetazione della duna di Feniglia. Canale a ridosso della laguna.

Transect of the vegetation relative to the dune of Feniglia. Channel close to the lagoon.

Legenda:

1. Aggruppamento a *Sarcocornia fruticosa*
2. Aggruppamento a *Juncus* sp.
3. *Salicornietum emerici-dolichostachyae*

## CONCLUSIONI

Gli interventi di vivificazione permettendo l'accesso di acqua salmastra all'interno delle casse di colmata e consentendone il ristagno attraverso il rimodellamento delle superfici, hanno determinato la formazione ex novo o l'incremento dello spazio idoneo disponibile alla vegetazione alofila, consentendo una maggiore diffusione da parte della stessa. Si è osservato in particolare come le salicornie annuali precedano quelle perenni nel processo di colonizzazione, mostrando uno spiccato carattere pioniero. L'ampliamento degli habitat naturali della laguna periodicamente inondati dalle acque salmastre ha permesso inoltre già dal primo anno un incremento consistente nella presenza dei limicoli.

## LETTERATURA CITATA

- BIONDI E., 1997 - *Il genere Salicornia L. in Italia: tassonomia e sintassonomia*.
- BIONDI E., BALDONI M., 1994 - *The climate and vegetation of peninsular Italy*. Coll. Phytosoc., XXIII: 675-721.
- BRAMBATI A., 1994 - *Lagune e stagni costieri: due ambienti a confronto*. In: G.C. CARRADA, F. CICOGNA, E. FRESI (eds.): 9-33. CLEM, Massa Lubrense, Napoli.
- CANIGLIA G., SALVIATO L., 1983 - *Aspetti vegetazionali sulla colonizzazione di un ambiente di bonifica della Laguna di Venezia. La cassa di colmata B*. Atti Mus. Civ. Stor. Nat., Trieste, XXXV: 91-120.
- GÈHU J.M., 1992 - *Essai de typologie syntaxonomique des communautés européennes de salicornes annuelles*. Coll. phytosoc., XVIII: 243-260.
- GÈHU J.M., BIONDI E., 1995 - *Essai de typologie phytosociologique des habitats et des végétations halophiles des littoraux sédimentaires périméditerranéens et thermo-atlan-*

- tiques*. Fitosoc., 30:201-212.
- GÈHU J.M., COSTA M., SCOPPOLA A., BIONDI E., MARCHIORI S., PERIS J.B., FRANCK J., CANIGLIA G., VERI L., 1984 - *Essai synsystématique et synchorologique sur les végétations littorales italiennes dans un but conservatoire*. Doc. Phytosoc. n.s., VIII: 393-474.
- IBERITE M., FRONDONI R., 1997 - *Contributo alla conoscenza della vegetazione del Parco Nazionale del Circeo: le comunità a salicornie annuali*. Fitosoc., 34: 121-125.
- IBERITE M., MACARIO M., 1992 - *Segnalazioni floristiche italiane: 595*. Inform. Bot. Ital., 22(1-2): 61-62.
- LAHONDERE CH., BOTINEAU M., BOUZILLE J.B., 1992 - *Les Salicornes annuelles du Centre-Ouest (Vendée, Charente-maritime): taxonomie, morphologie, écologie, phytosociologie, phytogéographie*. Coll. phytosoc., XVIII: 1-24.
- LENZI M., 1984 - *Indagine sulla distribuzione delle Macrofite nella laguna di Orbetello*. Quad. Mus. Stor. Nat., 5: 37-55.
- PINNA M. 1991 - *Sui caratteri climatici dell'arcipelago toscano*. Riv. Geogr. Ital., 98: 303-344.
- RIASSUNTO - Si descrive uno studio fitosociologico condotto sulla vegetazione alofila terofitica, che colonizza alcune casse di colmata recentemente create nella Laguna di Orbetello, al fine di favorire la nidificazione e la sosta di specie ornitiche minacciate. Sono state rinvenute nell'area due rare specie: *Salicornia dolichostachya* Moss e *Salicornia emerici* Duval-Jouve e la nuova associazione vegetale *Salicornietum emerici-dolichostachyae* Biondi 1997, osservata per la prima volta in Sardegna.

## AUTORI

*Flora Andreucci, Dipartimento di Biotecnologie Agrarie ed Ambientali, Facoltà di Agraria dell'Università, via Breccie Bianche, 60131 Ancona*  
*Marco Castelli, via Dazio, 100 - fr. Valle S. Bartolomeo, 15040 Alessandria*

## Osservazioni su alcuni aspetti della "regeneration window" di *Quercus pubescens* Willd. in una successione secondaria

M. SPERANZA e M. TONIOLI

**ABSTRACT** – *Some observations on the "regeneration window" of Quercus pubescens Willd. in a secondary succession* – When approaching the management of areas no longer cultivated and subject to secondary successions, situated within protected zones, the natural phenomena and trends that govern the development of the successions themselves should be taken into account. For this purpose certain aspects of the "regeneration window" of *Q. pubescens* are investigated with reference to a secondary succession in progress in an ex-cultivated area in the park of the Gessi Bolognesi and the Calanchi dell'Abbadessa (Bologna). The seed dispersal of the species takes place over quite limited distances from the adult disseminators. The survival and establishment of the seedlings, however, appears better in the zones situated at a certain distance from the wood edge.

**Key words:** colonization, protected areas, *Quercus pubescens* Willd., secondary succession, seed dispersal, spatial distribution

### INTRODUZIONE

Le aree interessate da successioni secondarie, conseguenti all'abbandono di attività agricole, rappresentano spesso una parte cospicua della superficie compresa all'interno di zone protette. Ne consegue un interesse notevole a conoscere al meglio i fattori che determinano lo svolgersi di tali successioni, perché ciò può consentire di mettere a punto linee e criteri di intervento per la gestione di tali aree e delle loro risorse, che tengano conto dei fenomeni e delle tendenze naturali che regolano lo svolgersi delle successioni stesse.

Le successioni secondarie insediate in ex-coltivi tendono per lo più verso la ricostituzione di comunità vegetali di tipo forestale, che nella fascia collinare-submontana dell'Appennino Emiliano si presentano con svariate tipologie (boschi misti submediterranei di tipo mesofilo dei versanti freschi e degli avvallamenti, con *Ostrya carpinifolia* e *Quercus pubescens*; boschi misti submediterranei xero-termofili dei versanti caldi e dei dossi, con *Q. pubescens*, *Fraxinus ornus*, *Acer campestre*, *Sorbus domestica*; boschi misti submediterranei meso-xerofili con *Q. pubescens*, *Q. petraea*, *Castanea sativa*). *Quercus pubescens* è sempre presente, spesso con un ruolo di notevole importanza, rappresentando indubbiamente una delle specie forestali di maggior rilievo nelle comunità boschive di questa fascia bioclimatica.

Il reingresso delle specie legnose nelle successioni

secondarie è fenomeno di notevole complessità (GILL, MARKS, 1991), risultato dell'interazione di molteplici fattori: distanza di dispersione e vitalità dei semi (OOSTING, HUMPHREYS, 1940; LIVINGSTON, ALLESSIO, 1968; SCHOPMEYER, 1974), predazione dei semi dispersi (RANDALL, PICKETT, 1993; KOLLMANN, SCHILL, 1996), esigenze ecologiche e caratteristiche ecofisiologiche delle plantule e dei giovani individui (BURTON, BAZZAZ, 1995), effetti di competizione (CONNELL, SLATYER, 1977; CONNELL, 1983) o di facilitazione da parte della vegetazione già esistente (ROUSSET, LÉPART, 1999). A causa dell'interazione di questa molteplicità di fattori, la "regeneration window" delle specie legnose risulta piuttosto limitata nel tempo e nello spazio (SCHUPP, 1995; KOLLMANN, SCHILL, 1996).

Il presente contributo indaga alcuni aspetti della "regeneration window" di *Q. pubescens* in una successione secondaria in atto su un ex-coltivo, con particolare riferimento alla distanza di dispersione dei frutti e allo studio di alcuni parametri descrittivi della popolazione di giovani querce in esso presenti, in quanto possibili indicatori delle modalità di origine e delle forze selettive agenti sulla popolazione stessa.

### MATERIALI E METODI

L'area oggetto di studio è situata nel Parco regionale

dei Gessi bolognesi e Calanchi dell'Abbadessa, a pochi chilometri di distanza dalla città di Bologna. L'area, un tempo utilizzata per la coltura di cereali invernali in rotazione a medica, è stata abbandonata circa 15 anni fa; su di essa sono stati poi eseguiti degli interventi di sfalcio, sospesi tre anni fa, quando il Parco è diventato proprietario dell'area. L'area, esposta a SW e con pendenza di 15°, è circondata in parte da una fascia alberata di alcuni metri di profondità, in cui *Q. pubescens* è presente con individui adulti, potenziali disseminatori. La vegetazione di ricolonizzazione è invece costituita da una componente erbacea con specie dei *Festuco-Brometea*, dominanti, cui si aggiungono specie degli *Agropyretalia*, dei *Thero-Brachypodietea*, e specie legnose colonizzatrici, quali *Spartium junceum*, *Rosa canina*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Ulmus minor*.

Nell'area è stata eseguita una mappatura di tutte le plantule e dei giovani individui di *Q. pubescens* in essa presenti; la mappatura è stata eseguita utilizzando il sistema delle triangolazioni. Ciò ha permesso di rappresentare in pianta la posizione occupata dai diversi individui e di valutarne il tipo di distribuzione spaziale utilizzando l'indice di BLACKMANN (1942); si è considerata come superficie unitaria un quadrato di 1m<sup>2</sup>. Di ogni individuo ritrovato sono stati inoltre misurati l'altezza e il diametro basale. Per alcune elaborazioni qui presentate, l'area studiata è stata suddivisa in due parti: zona di margine, striscia profonda circa 4m, a immediato contatto col margine del bosco, assai vicina alle piante adulte disseminatrici e con presenza di arbusti, e zona di centro, a distanza maggiore di 4m dal margine del bosco e a struttura prevalentemente erbacea.

## RISULTATI

In Fig.1 è rappresentata la distribuzione dei giovani di *Q. pubescens* in funzione della distanza dal margine del bosco. Si può notare un rapido decremento del numero di giovani individui già a pochi metri di distanza dal margine, sono però presenti giovani

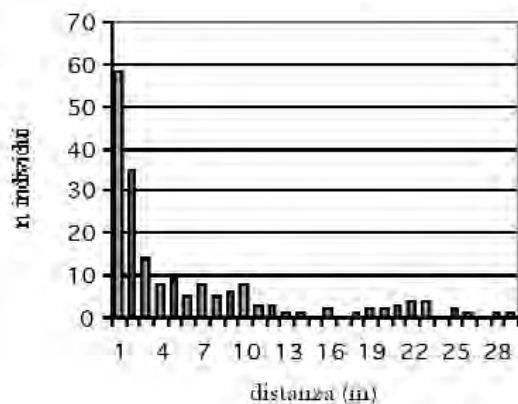


Fig. 1  
Distribuzione dei giovani di *Q. pubescens* in funzione della distanza dal margine del bosco.  
Distribution of seedlings of *Q. pubescens* depending on the distance from the wood edge.

querce fino a 30 m dal bosco. Nei primi 2 m si ritrova ben il 50% dei giovani rilevati e il 77% nei primi 5 m; tra 3 e 10 m di distanza si ritrova circa il 33% dei giovani rilevati; il rimanente 17% si ritrova infine su una distanza compresa tra 11 e 30 m.

In Tab.1 sono riportati i valori dell'indice di Blackmann relativi alla distribuzione spaziale dei giovani di *Q. pubescens*. I valori si riferiscono all'intera area studiata e all'area suddivisa in due parti: zona di margine e zona di centro. L'indice di Blackmann indica una distribuzione di tipo aggregato per l'intera area, una distribuzione a maggiore intensità di aggregazione per la zona di margine, considerata separatamente dalla zona di centro, e una distribuzione debolmente aggregata, quasi casuale, per la sola zona di centro.

TABELLA 1

Valori dell'indice di Blackmann e tipo di distribuzione spaziale dei giovani di *Q. pubescens* nell'area studiata.  
Blackmann indexes and type of spatial distribution of the *Q. pubescens* seedlings in the area under study.

	Indice di Blackmann	Tipo di distribuzione
Intera area	3.31	aggregata
Margine	3.60	aggregata
Centro	1.28	debolmente aggregata

In Fig.2 è riportata la distribuzione di frequenza dei diametri basali di tutte le giovani querce rinvenute nell'area. Il diametro basale si può ritenere un buon indicatore dell'età dell'individuo. Gli individui risultano particolarmente addensati nelle prime classi diametrali. Questo tipo di distribuzione può essere interpretato come il risultato di un continuo apporto di giovani individui, che tuttavia sono soggetti a forte selezione nei primi anni di vita con conseguente affermazione e sopravvivenza di un limitato nume-

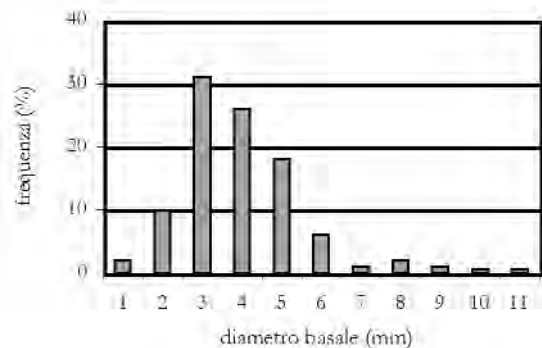


Fig. 2  
Distribuzione di frequenza dei diametri basali dei giovani di *Q. pubescens*.  
Frequency distribution of the basal diameters of the *Q. pubescens* seedlings.

ro di individui nelle classi di diametro maggiori. E' inoltre interessante confrontare i valori medi del diametro basale e dell'altezza delle giovani querce, nella zona di margine e nella zona centrale dell'area (Tab.2). La zona di margine presenta, per entrambi i caratteri, valori medi significativamente inferiori rispetto alla zona centrale ( $P=0.002$ ). Ugualmente minori sono i valori dei coefficienti di variazione di tali caratteri nella zona di margine rispetto alla zona centrale.

TABELLA 2

Valori medi e coefficienti di variazione (C.V.) del diametro basale (mm) e dell'altezza (cm) dei giovani di *Q. pubescens* nella zona di margine e di centro dell'area studiata.  
Average values and variation coefficients of the basal diameter (mm) and height (cm) of *Q. pubescens* seedlings at the edge and at the centre of the area under study.

	Margine	Centro
Diametro medio	3.1	4.2
C.V. diametro	0.37	0.68
Altezza media	12.3	18.8
C.V. altezza	0.64	0.90

#### DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Con riferimento alle condizioni ambientali generali in cui si colloca l'area studiata, si può formulare qualche considerazione circa alcuni aspetti del reinserimento di *Q. pubescens* nelle successioni secondarie. Ai fini di una possibile colonizzazione di ex-coltivi da parte di *Q. pubescens*, risulta innanzitutto evidente l'importanza della presenza di individui adulti disseminatori nelle vicinanze più o meno immediate dell'area da colonizzare. La distanza di dispersione media per i frutti di *Q. pubescens* sembra infatti piuttosto modesta, aggirandosi intorno ad alcune decine di metri. Questo dato è in accordo con quanto segnalato da KOLLMANN, SCHILL (1996) per *Quercus petraea* in aree collinari dell'alta valle del Reno (Germania sud-occidentale). Data la maggior presenza di giovani di *Q. pubescens* in prossimità delle piante madri, si può ritenere che la dispersione di tipo barocoro sia quantitativamente prevalente rispetto ad altre modalità di dispersione, dovute all'attività predatoria di animali, quali uccelli o piccoli mammiferi. D'altra parte è da imputarsi a quest'ultimo meccanismo la possibilità per la specie di raggiungere siti localizzati a maggior distanza. L'indice di Blackmann e i diversi valori da esso assunti nella zona di margine e nella zona di centro dell'area studiata, confermano le ipotesi di cui sopra. Le parti dell'ex-coltivo, più lontane dalle piante adulte disseminatrici, vengono raggiunte da frutti solo sporadicamente, dando luogo, inizialmente, ad una distribuzione spaziale dei giovani di *Q. pubescens* in esse insediati di tipo casuale. A fronte di un maggior lasso di tempo trascorso dall'inizio della successione secondaria, e a seguito dell'accumularsi degli eventi

di dispersione a maggior distanza, la distribuzione spaziale dei giovani di *Q. pubescens* tende a diventare aggregata anche nelle zone centrali dell'area.

Utilizzando i dati dei diametri basali come stima dell'età, la popolazione di *Q. pubescens* qui analizzata, a distanza di quindici anni dall'abbandono, appare ancora caratterizzata da un prevalere di individui molto giovani e da una scarsa presenza di individui nelle classi diametriche maggiori. Ciò fa pensare ad una modesta capacità colonizzatrice della specie, conseguenza di un'elevata mortalità nei primi anni di vita delle giovani plantule.

Le differenze messe in rilievo tra zona marginale e zona centrale riguardo ai valori medi dei diametri basali e delle altezze, nonché riguardo alla diversa entità dei corrispondenti coefficienti di variazione, possono essere interpretate come effetto di due diverse situazioni ambientali in cui i giovani di *Q. pubescens* vengono a trovarsi. Nella zona di margine c'è un più abbondante e continuo apporto di semi provenienti dalle piante adulte vicine. Questi trovano condizioni adatte alla loro germinazione, ma non altrettanto favorevoli sono le condizioni per la successiva affermazione delle giovani querce nei primi anni di vita. Nella zona centrale l'apporto di semi è meno abbondante e continuo, ma le condizioni per la germinazione e, soprattutto, per la successiva affermazione sono meno fortemente selettive.

Due sono i fenomeni che interagendo tra loro possono determinare la diversità di condizioni rilevata tra la zona vicina al margine del bosco e la zona più periferica. E' noto che, molto spesso, condizioni ambientali idonee per la germinazione dei semi non sono più tali per la successiva affermazione e crescita delle giovani plantule, tanto che si può parlare di una sorta di conflitto tra le esigenze ecologiche che caratterizzano le diverse fasi della vita di una specie (SCHUPP, 1995). Inoltre, le giovani plantule di specie legnose possono meglio competere con vegetazione di tipo erbaceo piuttosto che con vegetazione arbustiva o arborea (BURTON, BAZZAZ, 1995; DE STEVEN, 1991; GILL, MARKS, 1991). Le giovani querce cresciute nella zona di margine, in presenza di specie legnose già affermate, sarebbero dunque effettivamente sottoposte ad una maggior competizione, in particolare per l'acqua, rispetto a quelle cresciute nella zona periferica, dominata da specie erbacee.

#### LETTERATURA CITATA

- BLACKMANN G. E., 1942 – *Statistical and ecological studies in the distribution of species in plant communities: 1. Dispersion as a factor in the study of changing plant populations.* Ann. Bot., 6(22): 351-370.  
BURTON P.J., BAZZAZ F.A., 1995 – *Ecophysiological responses of tree seedlings invading different patches of old-field vegetation.* J. Ecol., 83: 99-112.  
CONNELL J.H., 1983 – *On the prevalence and relative importance of interspecific competition: evidence from field experiments.* American Naturalist, 122: 661-696.  
CONNELL J.H., SLATYER R.O., 1977 – *Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization.* Amer. Natur., 111(982): 1119-1144.

- DE STEVEN D., 1991 – *Experiments on mechanisms of tree establishment in old-field succession: seedling survival and growth*. Ecology, 72(3): 1076-1088.
- GILL D.S., MARKS P.L., 1991 – *Tree and shrub seedling colonization of old fields in central New York*. Ecol. Monogr., 61: 183-206.
- KOLLMANN J., SCHILL H.P., 1996 – *Spatial patterns of dispersal, seed predation and germination during colonization of abandoned grasslands by Quercus petraea and Corylus avellana*. Vegetatio, 125: 193-205.
- LIVINGSTON R.B., ALLESSIO M.L., 1968 – *Buried viable seed in successional field and forest stands, Harvard Forest, Massachusetts*. Bull. Torrey Bot. Club, 95: 58-69.
- OOSTING H.J., HUMPHREYS M.E., 1940 – *Buried viable seeds in a successional series of old field and forest soils*. Bull. Torrey Bot. Club, 67: 253-273.
- RANDALL W.M., PICKETT S.T.A., 1993 – *Effects of litter, distance density and vegetation patch type on post-dispersal tree seed predation in old fields*. Oikos, 66: 381-388.
- ROUSSET O., LEPART J., 1999 – *Shrub facilitation of Quercus humilis dynamics on calcareous grasslands*. J. Veg. Sci., 10(4):493-502.
- SCHOPMEYER C.S., 1974 – *Seeds of woody plants in the United States*. Handbook n.450, Forest Service, USDA, Washington D.C., USA.
- SCHUPP E.W., 1995 – *Seed-seedling conflicts, habitat choice and patterns of plant recruitment*. Am. J. Bot., 82(3): 399-409.

RIASSUNTO - La gestione di aree non più coltivate e soggette a successioni secondarie, presenti all'interno di aree protette dovrebbe essere affrontata tenendo conto dei fenomeni e delle tendenze naturali che regolano lo svolgersi delle successioni stesse. Vengono a questo proposito indagati alcuni aspetti della "regeneration window" di *Q. pubescens*, con riferimento ad una successione secondaria in atto su un ex-coltivo, presente nel parco dei Gessi Bolognesi e Calanchi dell'Abbadessa (Bologna). La dispersione dei semi della specie avviene su distanze piuttosto limitate, rispetto agli adulti disseminatori. La sopravvivenza e l'affermazione delle plantule sembra invece migliore nelle zone situate ad una certa distanza dal margine del bosco.

#### AUTORI

Maria Speranza, Maddalena Tonioli, Dipartimento di Biologia evolutivistica sperimentale, Università di Bologna, via Selmi 3, 40126 Bologna

## Dinamismo evolutivo della vegetazione quale presupposto per ripristini ambientali. Primi risultati dal Carso triestino goriziano<sup>1</sup>

L. POLDINI, G. ORIOLO, M. VIDALI, L. RAGGI e C. MAGLIOLA

**ABSTRACT** – *Dynamic series of vegetation for environmental restoration. First results for the Karst region near Trieste and Gorizia* - The methodological basis and some preliminary results of a restoration test are presented in this paper. The identification of the dynamic series and the choice of suitable spontaneous species for restoration represent the main objective of this kind of work. 6 areas and 15 sub-areas, along a pipeline track in the Karst region (NE-Italy), were selected. In each of them different methodologies and different species compositions were tested for both herbaceous and woody species.

*Key words:* dynamic series, Karst (NE-Italy), restoration, spontaneous series

### INTRODUZIONE

Uno degli strumenti che rendono accettabili alla coscienza attuale dello "sviluppo sostenibile" i grossi interventi tecnologici sul territorio è il ripristino ambientale. Con questo termine vengono identificati tutti quegli interventi che hanno la finalità di agevolare la ripresa spontanea di meccanismi naturali per ricreare nel tempo forme e tipi di vegetazione caratteristici di un certo ambito territoriale precedenti la realizzazione dell'opera. Per effettuare interventi di ripristino in grado di rilanciare ed accelerare efficacemente le dinamiche naturali di un certo territorio, la sperimentazione di metodologie di intervento e di specie vegetali diverse diventano presupposto fondamentale anche per finalizzare l'impegno economico (spesso molto rilevante) a supporto di tali realizzazioni (BLASI, PAOLELLA, 1992).

Una corretta sperimentazione non è solo legata al recupero delle caratteristiche strutturali di un territorio, ma deve tenere conto degli aspetti funzionali indotti, che non sempre sono chiaramente prevedibili e valutabili. Uno di questi è "l'inquinamento floristico", condizionato dalla struttura del territorio ovvero dalla vicinanza di fonti di disturbo (strutture viarie, ferrovie, abitati), corridoi preferenziali per le specie neofite e le apofite (POLDINI, 1991). Per la progettazione di ripristini su base naturalistica è necessario seguire le seguenti linee guida generali: a) individuazione della vegetazione potenziale, delle principali tipologie vegetazionali e delle serie dinamiche; b) individuazione delle specie erbacee e le-

gnose più adatte al ripristino; c) cartografia della vegetazione delle aree contigue al tracciato; d) mappatura dei principali parametri abiotici (ABRAMO, MICHELUTTI, 1998); e) individuazione delle strategie per il controllo della diffusione delle specie infestanti; f) suddivisione della zona interessata dal ripristino in aree omogenee dal punto di vista pedoclimatico e definizione dei tipi di intervento da effettuare su ciascuna di esse; g) individuazione dei miscugli da utilizzare per le semine e loro modalità; h) definizione dei rapporti quantitativi delle specie legnose da mettere a dimora, scelta delle modalità e del sesto d'impianto (SARTORI, 1992).

### AREA DI STUDIO E METODI

L'area interessata riguarda una parte del Carso triestino e goriziano (NE-Italia), attraversata da circa 30 km di metanodotto. La zona studiata, pur trovandosi in un contesto fitogeografico ed ecologico piuttosto omogeneo, può essere distinta sulla base di differenze climatiche in due ambiti come di seguito schematizzato (POLDINI, 1989):

**Carso supra-mediterraneo:** boscaglia carsica -sottotipo termofilo (*Ostryo-Quercetum pubescentis pistacietosum terebinthi*) → mantello boschivo a *Cotinus coggygria* e *Smilax aspera* → orlo boschivo a *Osyris alba* → landa supramediterranea (*Centaureo cristatae-Chrysopogonetum*).

**Carso collinare:** boscaglia carsica - sottotipo semi-

<sup>1</sup>La presente ricerca è stata finanziata da SNAM

termofilo (*Ostrya-Quercetum pubescentis cornetosum maris*) → mantello boschivo a *Cotinus coggygria* e *Juniperus communis* → orlo boschivo a *Dictamnus albus* → landa carsica (*Carici humilis-Centaureetum rupestris*).

Lungo il tracciato sono state individuate 6 aree campione omogenee dal punto di vista ecologico. Per ogni area sono stati eseguiti rilievi floristici e transesti di dettaglio, che hanno permesso di conoscere le condizioni di partenza di ogni unità e le linee dinamiche da seguire. Ogni area è stata in seguito divisa in due o più parcelle (per un totale di 15), sulle quali sono stati sperimentati diversi miscugli di sementi, tecniche di semina e messa a dimora di specie legnose. Durante i due anni di sperimentazione sono stati effettuati rilievi floristico-vegetazionali ed incrementali in ogni parcella per un totale di 105 rilievi. Per ogni rilievo è stato stimato il valore di copertura percentuale delle specie presenti sulla superficie della parcella in modo tale da fornire un riscontro sia su base qualitativa sia quantitativa.

#### RISULTATI E DISCUSSIONE

I risultati ottenuti, pur essendo limitati a solo due anni di sperimentazione, hanno permesso di ottenere alcune indicazioni preliminari significative. Per quanto riguarda le specie erbacee si è notato un forte incremento delle specie di landa che sono state seminate selettivamente (*Centaurea cristata*, *C. weldeniana*, *Satureja montana* ssp. *variegata*, *Dorycnium germanicum*) mentre è minore il risultato ottenuto con il fiorume di prato carsico, forse non raccolto nel periodo adatto. Fra le specie del precedente ripristino *Arrhenatherum elatius* e *Festuca pratensis* mantengono ancora un'elevata copertura. Particolarmente invasivo è *Senecio inaequidens*. Alcune specie ruderali, introdotte accidentalmente con i riporti di terra, sono quasi del tutto scomparse. Per quanto riguarda il coefficiente di attecchimento delle singole specie legnose impiegate nel progetto, il risultato migliore risulta essere quello di *Rosa canina* (100%), seguito da *Prunus mahaleb* (92,8%). Tra tutte le latifoglie allevate con pane di terra i risultati meno soddisfacenti sono relativi alla roverella ed al sorbo montano. Se però per *Quercus pubescens*, considerata l'ecologia della specie, non si attendevano grossi risultati (anzi il 71,4% di attecchimento è superiore alle aspettative), del tutto inatteso è l'andamento negativo del *Sorbus aria*, per il quale si è rilevato un fallimento pari quasi al 50%, forse da imputare alla qualità del materiale vivaistico. Gli incrementi diametrici e longitudinali sono stati calcolati solo per le specie legnose più significative. L'orniello (*Fraxinus ornus*) ha fatto registrare il più alto valore di incremento longitudinale (28,9%), mentre *Prunus mahaleb* ha fatto registrare il maggiore incremento diametrico (6%). I risultati ottenuti con *Fraxinus ornus* e *Prunus mahaleb*, uniti ad un'elevata percentuale di attecchimento (rispettivamente del 93% e del 98%), stanno ad indicare che queste due specie sono quelle che meglio si adattano alle diverse con-

dizioni ecologico-stazionali presenti nell'area di sperimentazione. I risultati meno soddisfacenti vengono da *Quercus pubescens*, con i valori incrementali più bassi (4% incremento diametrico, 16,75% incremento longitudinale). Meno scontato è invece il comportamento di *Ostrya carpinifolia* che, pur essendo specie frugale e uno dei principali componenti della boscaglia carsica, mostra valori incrementali al di sotto della media registrata. Poco soddisfacente è risultato invece il comportamento dei salici e dei pioppi (*Populus nigra*, *Salix purpurea* e *Salix eleagnos*) che si è tentato di introdurre, in zone particolarmente critiche, sulla base dell'esempio proveniente da aree naturali adiacenti. Un buon successo si è ottenuto anche con il rovo (*Rubus ulmifolius* e *R. canescens*) sia piantumato sia dove è progredito naturalmente. Tale specie, rustica e pioniera, è infatti in grado di fornire una buona copertura vegetale soprattutto nei luoghi in cui le condizioni ecologiche sono poco favorevoli (ad es. grossa pezzatura del materiale lapideo, scarsità di suolo, elevate temperature) e successivamente favorire l'entrata di specie più esigenti.

#### CONCLUSIONI

Fra le considerazioni di ordine generale va messa in evidenza la discrepanza esistente fra i presupposti teorici (successioni e dinamica naturale) e la difficoltà di reperire dalla vivaistica pubblica e privata il materiale di propagazione (alberi, arbusti e semi di specie erbacee) necessari per interventi naturalisticamente „corretti“.

Altro punto critico del „sistema italiano“ è la scarsa conoscenza sulla biologia della germinazione e dell'ecofisiologia di base delle specie arboree ed arbustive in relazione agli stress idrici ai quali sono sottoposte nelle prime fasi di ricolonizzazione dei substrati fortemente incarsiti.

Entrambe queste carenze, una di conoscenza e l'altra di applicazione, possono determinare l'aumento del costo degli interventi di ripristino, sia per la difficoltà di reperire il materiale vivaistico, sia per l'incertezza della riuscita del ripristino stesso.

È importante infatti che ad una „quantità“ di verde costituito da specie molto banali venga preferito un verde di „qualità“ dipendente dalla scelta delle specie e dal rilancio delle dinamiche naturali, anche se nei primi anni possono svilupparsi con una certa lentezza.

#### LETTERATURA CITATA

- ABRAMO E., MICHELUTTI G., 1998 - *Guida ai suoli forestali della regione Friuli-Venezia Giulia*. Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia, Direzione Regionale Foreste, Servizio Selvicoltura, Udine.
- BLASI C., PAOLELLA A., 1992 - *Progettazione ambientale. Cave, fiumi, strade, parchi, insediamenti*. NIS, La Nuova Italia Scientifica, Roma.
- POLDINI L., 1989 - *La vegetazione del Carso isontino e triestino*. Ed. Lint, Trieste.
- , 1991 - *Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. Inventario floristico regionale*.



Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia - Direzione Regionale Foreste e Parchi, Università degli Studi di Trieste - Dipartimento di Biologia, Udine.

SARTORI F., 1992 - *Utilizzo delle macchie seriali di vegetazione negli interventi di ricostituzione della copertura vegetale naturale spontanea*. Verde Ambiente, 6 (suppl. spec.): 38-39.

RIASSUNTO - Vengono presentate le basi metodologiche

e alcuni risultati preliminari di una sperimentazione per un intervento di ripristino. L'obiettivo di questo tipo di studio è l'identificazione delle serie dinamiche e la scelta delle specie spontanee adatte per il ripristino. Sono state selezionate 6 aree e 15 subaree lungo il tracciato del metanodotto in territorio carsico (NE Italia). In ognuna di esse sono state sperimentate diverse composizioni specifiche e diverse metodologie di semina e messa a dimora sia per le specie erbacee che per quelle legnose.

#### AUTORI

*Livio Poldini, Giuseppe Oriolo, Marisa Vidali, Dipartimento di Biologia, Università di Trieste, via A. Valerio 32/34, 34127 Trieste*  
*Leonardo Raggi, Carlo Magliola, Aquater S.p.A., 61047 S. Lorenzo in Campo (Pesaro)*

## Dinamismo vegetazionale ed ecologia di *Juniperus communis* L. nell'area protetta del Bosco di Tecchie (Appennino centrale)

F. TAFFETANI e E. RICCI

**ABSTRACT-** *Vegetation dynamics and ecology of Juniperus communis L. population in the Bosco di Tecchie protected area (Central Apennines)* - The results of a research on a *Juniperus communis* population are here proposed; main topics of this study are: reconstruction of colonisation modalities on grasslands by woody species and evaluation of *Juniperus communis* role in this process. The research was carried out through the realisation of permanent plots in which a vegetation and dynamic study was made. The results of this study set the basis to start a diacronic analysis. Furthermore, in the same area has been exhaustively studied populations of other shrub and arboreal species in order to reconstruct a complete description of natural reforestation process.

**Key words:** *Juniperus communis*, population ecology, vegetation dynamics

### INTRODUZIONE

Lo studio effettuato su una popolazione di *Juniperus communis* nell'area protetta del Bosco di Tecchie si inserisce all'interno degli studi sul dinamismo della vegetazione su terreni abbandonati. Gli obiettivi della ricerca sono stati: a) ricostruire le fasi e le modalità di colonizzazione dei pascoli abbandonati da parte delle specie legnose; b) valutare il ruolo della popolazione di ginepro comune nel processo dinamico di ricostituzione naturale del bosco; c) misurare le condizioni ed i tempi di realizzazione delle diverse fasi che si succedono dopo l'abbandono delle attività agricole e zootecniche fino al raggiungimento di uno stadio boscato naturale maturo.

### L'AREA PERMANENTE

L'indagine è stata svolta all'interno dell'area protetta Bosco di Tecchie, nel comune di Cantiano (Pesaro), posta al centro della Catena arenacea delle Serre, settore settentrionale dell'Appennino umbro-marchigiano. Qui è stata individuata e delimitata un'area permanente di 60x30 m in un tratto di pascolo abbandonato confinante con il bosco. La vegetazione dell'area (Biondi *et alii*, 1988) può essere schematizzata con la presenza di due serie climaciche, quella del cerro (*Aceri obtusati-Quercetum cerris pyretosum*), alla quale appartiene la vegetazione del quadrato permanente, e quella del faggio (*Dactylorhizo fuscii-Fagetum sylvaticae*), legata all'area da una relazione di contatto catenale (Fig. 1).

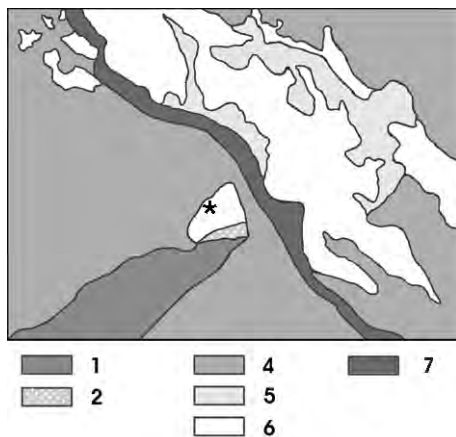
Nel quadrato permanente sono state registrate posi-

zione, altezza e diametro della chioma di tutti gli individui appartenenti a specie arbustive o arboree; mentre per ciascun ginepro sono stati raccolti anche i dati relativi a sesso, portamento e diametro del fusto al colletto. È stata inoltre svolta una ricerca che consentisse la ricostruzione degli interventi antropici effettuati sul territorio negli ultimi quaranta anni.

### LO STUDIO DELLA POPOLAZIONE DI *JUNIPERUS COMMUNIS* L.

Con i dati raccolti sono state realizzate due planimetrie in scala 1:100; in una viene considerata esclusivamente la popolazione di ginepro comune, rappresentando mediante una simbologia l'età, il sesso ed il portamento per ciascun individuo (Fig 2); in un'altra tavola è stata riportata la posizione di tutte le specie legnose presenti nell'area. Le età degli individui di ginepro sono state calcolate con una retta di regressione ottenuta dalla correlazione tra i valori del diametro del tronco e quelli dell'età osservati in alcuni campioni. Una volta effettuata la datazione degli individui è stato possibile rappresentare la struttura della popolazione mediante la piramide del sesso e dell'età (Fig. 3a); per entrambi i sessi possono essere così individuate due principali fasi che corrispondono ad un periodo di colonizzazione seguito da fasi di espansione.

Escludendo la divisione per sesso, la struttura della popolazione permette di analizzare con maggior dettaglio le modalità di colonizzazione; questa si artico-



## LEGENDA:

- 1 - Bosco di faggio (*Dactylorhiza fuscii-Fagetum*)
- 2 - Prato-pascolo a covetta dei prati (*Achilleo collinae-Cynosuretum*)
- 3 - Brughiera a calluna (*Danthonio-Callunetum*)
- 4 - Bosco di cerro (*Aceri obtusati-Quercetum cerris pyretosum*)
- 5 - Mantello a ginepro comune (*Junipero-Pyracanthetum coccineae*)
- 6 - Prateria mesoxerofila (*Centaureo bracteatae-Brometum erecti*)
- 7 - Bosco igrofilo (*Geranio nodosi-Carpinetum betuli arisaretosum*)
- \* - Ubicazione del quadrato permanente

## LEGEND:

- 1 - Beechwood (*Dactylorhiza fuscii-Fagetum*)
- 2 - *Cynosurus cristatus* cut-grasslands (*Achilleo collinae-Cynosuretum*)
- 3 - Calluna heaths (*Danthonio-Callunetum*)
- 4 - Turkey oak wood (*Aceri obtusati-Quercetum cerris pyretosum*)
- 5 - *Juniperus communis* mantle (*Junipero-Pyracanthetum coccineae*)
- 6 - Meso-xerophilous grass (*Centaureo bracteatae-Brometum erecti*)
- 7 - Hygrophilous wood (*Geranio nodosi-Carpinetum betuli arisaretosum*)
- \* - Location of the permanent plot

Fig. 1

Carta della vegetazione dell'area circostante al quadrato permanente del Bosco di Tecchie.  
Vegetation map of the area around the permanent plot of Tecchie Wood.

la in tre momenti, rappresentate da una fase di colonizzazione e da due fasi di espansione (Fig. 3b). Si può intravedere inoltre l'inizio di un ulteriore stadio di cui non è ancora possibile stabilire la natura.

La distribuzione dei ginepri all'interno dell'area permanente, valutata mediante il calcolo della varianza, è risultata di tipo contagioso, ossia con individui di dimensioni diverse aggregati in gruppi, mentre la densità per unità di superficie è risultata decrescente a partire dal lato confinante con il bosco. Gli elementi responsabili di questa distribuzione sembrano risultare quindi indipendenti dal mantello e legati a: modalità di disseminazione, caratteristiche ecologiche e morfologiche della specie e interferenza delle attività zootecniche (pascolo, taglio degli arbusti, ecc.).

L'analisi della struttura e della distribuzione della popolazione suggerisce che la diffusione dei ginepri nel pascolo abbandonato non abbia avuto origine dal margine del bosco, tramite individui sopravvissuti all'azione di controllo effettuata dall'uomo durante la coltivazione dell'area, ma piuttosto da una fascia centrale rispetto all'area considerata; tale fascia risulta posta in corrispondenza della traiettoria dei voli



Fig. 2

Distribuzione della popolazione di *Juniperus communis* nel quadrato permanente. I cerchi neri indicano gli individui maschili, quelli bianchi gli individui femminili; la dimensione è proporzionale all'età.

Distribution of *Juniperus communis* population in the permanent plot. Black circles mean male individuals, white circles mean female ones. Dimension of the circles is proportional to the age.

seguita dagli uccelli per spostarsi dalle zone di alimentazione a quelle di nidificazione.

Sono state osservate anche popolazioni delle altre specie colonizzatrici del pascolo (*Quercus cerris*, *Pirus pyraster* e *Rosa canina*). Anche per queste la distribuzione è risultata di tipo contagioso.

Dall'analisi di queste popolazioni è emerso che: 1) aggregazioni di pero selvatico, rosa e cerro si sono formate sia attorno ad esemplari di ginepro che in sua assenza; 2) ciascuna specie considerata occupa una superficie in media molto minore di quella occupata dai ginepri; 3) l'età media delle popolazioni è risultata decisamente inferiore a quella del ginepro, con valori massimi intorno a dieci anni. Occorre tener conto che l'abbandono dell'attività agricola è avvenuto nel 1961, successivamente l'area viene trasformata in prato-pascolo, e solo nel 1989, in seguito alla creazione dell'area protetta, vengono definitivamente sospese le attività di utilizzazione zootecnica. Da questo è possibile dedurre che il maggior grado di ricoprimento della superficie da parte del ginepro possa essere conseguenza della selezione operata a scapito delle specie diverse dal ginepro da parte degli animali al pascolo. Dalla comparazione delle distribuzioni osservate da parte di tutte le specie emerge che la protezione esercitata dal ginepro su individui giovani appartenenti agli altri taxa e cresciuti a stretto contatto con esso, non riveste un ruolo determinante nella diffusione di questi ultimi.

## L'ANALISI DIACRONICA

L'analisi diacronica è stata realizzata su di una superficie assai più ampia dell'area protetta ed è stata condotta a partire dalla interpretazione del fotogramma più recente (anno 1990). Per sovrapposizione ai fotogrammi relativi al 1979 ed al 1955 sono state quindi registrate le modificazioni relative ai limiti delle formazioni vegetali avvenute nell'ultimo cinquantennio (Fig. 4).

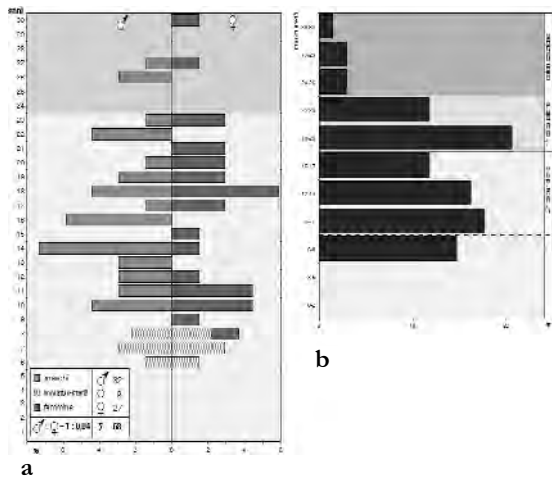


Fig. 3

A sinistra, struttura della popolazione mediante la piramide del sesso e dell'età (Fig. 3a) e, a destra, piramide dell'età con classi semplificate e senza distinzione di sesso (Fig. 3b).

On the left: population structure represented by sex and age pyramid (Fig. 3a). On the right: age pyramid with simplified classes and without distinction of sex (Fig. 3b).

#### CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ

Gli studi fitosociologici condotti sui pascoli abbandonati hanno consentito di valutare il significato dei processi dinamici in atto dal punto di vista della conservazione. In particolare è risultato che l'abbandono delle attività zootecniche ha innescato un processo evolutivo che ha portato ad una situazione di maggiore naturalità, considerata come grado di maturazione verso lo stadio climax, determinando al tempo stesso una riduzione della biodiversità.

Da un confronto tra i rilievi sui pascoli dell'area effettuati nel 1988 con quelli attuali emerge un profondo cambiamento. Le aree a pascolo della zona risultavano nel 1988 attribuite all'associazione *Achilleo collinae-Cynosuretum*, mentre i rilievi più recenti appartengono chiaramente all'associazione *Centaureo bracteatae-Brometum*. Ciò risulta dovuto alla drastica scomparsa di specie caratteristiche dell'alleanza *Cynosurion* e ad una riduzione di quelle della classe *Molinio-Arrenatheretea* a favore di un folto contingente di specie della classe *Festuco-Brometea*.

Tra le specie scomparse vi sono anche taxa rari o di interesse fitogeografico come *Gaudinia fragilis* e *Filipendula vulgaris*.

Come molto spesso accade, anche in questo caso lo stadio più evoluto, pur rappresentando un più alto grado di naturalità, non per questo è dotato di un maggior valore naturalistico. Poiché uno degli specifici intenti dell'Area protetta è quello di conservare la biodiversità ed offrire spazi alla sperimentazione, si ritiene che il ripristino delle attività zootecniche in alcune aree si renda necessario al fine di conservare taxa e cenosi di interesse naturalistico altrimenti destinate a scomparire.

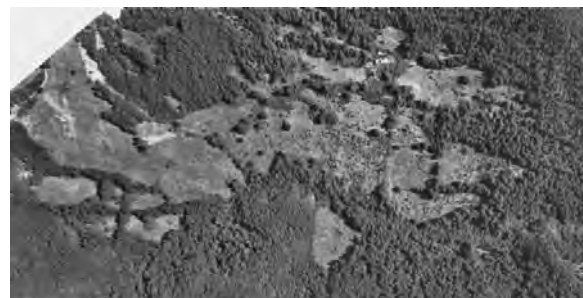


Fig. 4

Fotogramma aereo dell'area studiata relativo all'anno 1990 ed evoluzione diacronica delle unità di paesaggio ricavata dalla lettura delle foto in tre diversi anni: 1955, 1972 e 1990. Legenda: P - prateria; B - bosco; BA - bosco aperto; S - coltivato; A - arbusteto; C - area calanchiva; VN - vegetazione nitrofila.

Aerial photograph of the studied area relative to 1990 and diachronic evolution of landscape units deduced from the reading of photograms in 3 different years: 1955, 1972, and 1990. Legend: P - grassland; B - wood; BA - open wood; S - field under cultivation; A - shrub; C - badland; VN - nitrophilus vegetation.

## CONCLUSIONI

La popolazione di *Juniperus communis* studiata non dimostra un ruolo decisivo nel processo di ricostituzione naturale del bosco, anche se vengono comunemente confermate le sue caratteristiche xeromorfe e pioniere.

La ricostruzione storica dei cambiamenti territoriali avvenuti negli ultimi cinquanta anni ha inoltre consentito di interpretare e valutare l'influenza delle attività antropiche.

Gli studi fitosociologici sui pascoli abbandonati hanno consentito di valutare il significato dei processi dinamici in atto dal punto di vista della conservazione. In particolare è risultato che l'abbandono delle attività zootecniche ha innescato un processo evolutivo che condurrà il sistema ad un maggiore livello di maturità ma a scapito di una diminuzione del valore di diversità conseguente alla perdita di specie e di comunità vegetali (anche di elevato interesse naturalistico e geografico).

## LETTERATURA CITATA

- ALLEGREZZA M., TAFFETANI F., 1988 - *Tutela e gestione naturalistica del "Bosco di Tecchie" in Comune di Cantiano (Appennino centrale)*. In: *Il bosco nelle Marche*. 391-405. Fabriano.
- BIONDI E., 1990 - *Population characteristics of Juniperus oxycedrus L. and their importance to vegetation dynamics*. Giorn. Bot. Ital., 124 (2-3): 330-337.
- BIONDI E., BALLELLI S., ALLEGREZZA M., TAFFETANI F., GUITIAN J. - 1989 - *La vegetazione del territorio della Comunità Montana*. In: *Sistemi agricoli marginali. Lo scenario della Comunità Montana Catria-Nerone*. CNR P.F. IPRA.
- BIONDI E., TAFFETANI F., 1994 - *I modelli integrati del pae-*

*saggio vegetale nella scelta degli interventi sui terreni abbandonati*. In: Atti seminario "La destinazione forestale dei terreni agricoli", 25-28. Centro Ricerche ENEA Brasimone, 17-18 giugno 1994.

- , 1999 - *Controllo e gestione dei processi di rinaturazione*. Il Lavoro Editoriale, Ancona: 11-34.
- FALINSKI J. B., 1980 - *Changes in the sex and age ratio in populations of pioneer dioecious woody species (Juniperus, Populus, Salix) in connection with the course of vegetation succession in abandoned farmlands*. Ekol. Pol., 28 (3): 327-365.
- TAFFETANI F., BIONDI E., ALLEGREZZA M., BALLELLI S., 1990 - *La cartografia della vegetazione del Foglio Cagli (Carta d'Italia, scala 1:50.000, Foglio n. 290)*. Atti Ist. Lab. Critt., 9: 51-74.
- TAFFETANI F., BIONDI E., ALLEGREZZA M., BALLELLI S., GIUSTINI A., 1988 - *La vegetazione della catena delle Serre tra Umbria e Marche*. Boll. Assoc. Ital. Cartogr., 72-73-74: 699-708.
- TAFFETANI F., SANTOLINI R., 1997 - *Un metodo per la valutazione della biodiversità su base fitosociologica e faunistica applicata allo studio di un'area collinare del Montefeltro (Provincia di Pesaro-Urbino, Italia centrale)*. Fitosociologia, 32: 245-278.

RIASSUNTO - Vengono riportati i risultati dello studio di una popolazione di *Juniperus communis*. Obiettivi principali dello studio: ricostruzione delle modalità di colonizzazione dei pascoli da parte delle specie legnose e valutazione del ruolo del ginepro all'interno di questo processo. Il lavoro è stato affrontato mediante la realizzazione di un'area permanente; su questa è stato svolto uno studio vegetazionale e dinamico i cui risultati pongono le basi per ulteriori studi diacronici. Nella stessa area sono state studiate in modo approfondito, oltre al ginepro, le popolazioni delle altre specie arboree ed arbustive al fine di ricostruire un quadro completo del processo di riforestazione naturale in atto.

## AUTORI

Fabio Taffetani, Emanuela Ricci, Dipartimento di Biotecnologie Agrarie ed Ambientali, Università di Ancona, via Breccie Bianche, 60131 Ancona, E-mail taffetani@popcsi.unian.it

## Primi risultati di un impianto di arboricoltura da legno di qualità in Abruzzo<sup>1</sup>

F. CONTU e R. MERCURIO

**ABSTRACT** - *First results of plantations of arboriculture for wood production in Abruzzo (Central Italy)* - The first results of a research on the finding of cultural models of arboriculture for wood production in the montaneous inner area of Abruzzo are showed. After 3 years of observations mixed Walnut and Wild Cherry stands are better than pure Walnut or mixed with Italian Alder.

*Key words:* Abruzzo, arboriculture for wood production, Italian Alder, Walnut, Wild Cherry

### INTRODUZIONE

Lo sviluppo dell'arboricoltura da legno di qualità, quella realizzata con latifoglie a legname pregiato e con una specifica tecnica colturale (CIANCIO *et al.*, 1992) non è stata supportata da una adeguata base sperimentale sia in termini generali che a livello regionale. A partire dalla metà degli anni '90 è stato affrontato il problema in Abruzzo con una serie di iniziative: inventario e analisi degli impianti eseguiti in precedenza, informazione e formazione degli operatori (MERCURIO, 1996 a, b), creazione di una prima serie di campi sperimentali. In questa nota si riferisce sui risultati preliminari di uno di questi.

### MATERIALE E METODO

L'area sperimentale è stata realizzata in località Bivio di Stiffe, in comune di San Demetrio né Vestini (L'Aquila). La quota è di 630 m s.l.m., l'esposizione S-O, la pendenza del 20%. Il substrato è costituito da calcari del mesozoico. Il suolo è franco/franco-argilloso, ricco di calcare attivo (7,25%), pH 8,5, povero di elementi nutritivi, profondo oltre 0,80 m. Le precipitazioni medie annue sono di 750 mm con massimo autunno-invernale e un periodo siccitoso di 2 mesi: da metà giugno a metà agosto. La vegetazione naturale potenziale è quella dei querceti caducifogli a prevalenza di roverella. Secondo la classificazione fitoclimatica di PAVARI l'area ricade nella sottozona calda del *Castanetum*.

Le tesi a confronto sono state:

- 1) noce comune (*Juglans regia* L.) in purezza, 7x7 m;
- 2) noce comune e ontano napoletano (*Alnus cordata*

Loisel.), 3,5 x 3,5 m (7x7 m tra le piante di noce);

- 3) noce comune e ciliegio montano (*Prunus avium* L.), 7x7 m;

- 4) noce comune, ciliegio montano e ontano napoletano, 3,5 x 3,5 m (7x7 m tra noce e ciliegio).

Le piantine di noce e di ciliegio sono state per metà protette con *shelter* in polipropilene alto 60 cm per verificare l'effetto sull'accrescimento e sulla qualità del fusto.

La piantagione è stata eseguita nella primavera 1996 con 2s di noce, 1s di ciliegio e 1f di ontano.

### RISULTATI

Dopo tre stagioni vegetative (1998) i principali risultati si possono così sintetizzare:

- ottimo adattamento e sviluppo di tutte le specie, grazie anche ad una puntuale prassi colturale;

- il ciliegio ha avuto il maggiore sviluppo in altezza rispetto al noce (con una differenza di circa 100 cm, ossia da circa 150 cm per il noce a circa 250 cm per il ciliegio);

- il noce coltivato in purezza ha avuto un maggiore sviluppo in altezza, ma la forma delle piante e la dominanza apicale sono migliori negli impianti misti;

- gli effetti dello *shelter* sull'accrescimento in altezza sono contraddittori anche se nel complesso sembrano esercitare uno stimolo positivo. Le piantine dopo la prima stagione erano già fuoriuscite dallo *shelter*. Anche per quanto riguarda gli accrescimenti in diametro gli effetti sono contraddittori: negli impianti

<sup>1</sup>Lavoro eseguito con contributo CNR, Ricerca Coordinata "Rimboschimento di aree agricole abbandonate con latifoglie di pregio". Il lavoro è stato impostato e coordinato da R. Mercurio.

puri di noce e misti con ontano le dimensioni sono maggiori nelle piantine di noce senza protezione, mentre in quelli misti con ciliegio e ontano le dimensioni sono maggiori nelle piantine di noce protette; -non si segnalano attacchi parassitari di rilievo.

#### DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Gli impianti misti sembrano dare per il momento i risultati migliori. L'ontano napoletano svolge la funzione positiva sullo sviluppo in altezza e sulla ramificazione nel noce e nel ciliegio e, a livello di popolamento, di arricchimento di N del terreno, anche se negli impianti con noce sembra che la presenza di juglone nel suolo possa esercitare una azione negativa sull'azotofissazione (AA.VV.,1997); il legno dal punto di vista tecnologico è di qualità decisamente inferiore rispetto alle altre due specie.

Sulla base di queste prime indicazioni si può prefigurare che, in condizioni simili a quella esaminata, siano da preferire gli impianti misti di noce e ciliegio: quest'ultimo può svolgere lo stesso ruolo positivo

dell'ontano sulla forma della chioma del noce con il vantaggio di produrre legname pregiato.

#### LETTERATURA CITATA

- AA., VV., 1997 - *Il noce comune per la produzione legnosa*. Avenue Media , pp.302. Bologna.
- CIANCIO O., LA MARCA O., MERCURIO R., SANESI G., 1992 - *Le problematiche di arboricoltura da legno di qualità e di quantità*. Cellulosa e Carta, 43 (3): 19-32.
- MERCURIO R., 1996a - *Indagine sulle piantagioni di latifoglie in Abruzzo*. Legno, Cellulosa e Carta, II (2): 24-39.
- , 1996b - *Le specie per l'arboricoltura da legno*. In: *Guida all'arboricoltura da legno in Abruzzo*: 21-78. Ed Cogecstre, Penne (Pescara).

RIASSUNTO - Vengono illustrati i primi risultati di una ricerca sulla individuazione di modelli colturali di arboricoltura da legno per la montagna interna abruzzese. Dopo 3 anni di osservazioni risulta che gli impianti misti di noce comune e di ciliegio siano da preferire rispetto agli impianti puri di noce o misti con ontano napoletano.

#### AUTORI

*Francesco Contu, Assistenza tecnica e Divulgazione agricola, Regione Abruzzo, E-mail taskforce@regione.abruzzo.it*  
*Roberto Mercurio, Dipartimento di Agrochimica e Agrobiologia, Università di Reggio Calabria, Località Gallina, 89100 Reggio Calabria, E-mail rmercurio @unirc.it*

## Studio e conservazione della diversità vegetale nel Mediterraneo occidentale insulare: il progetto Cagliari-València

G. BACCHETTA, E. BOCCHIERI, M. COSTA, J. GÜEMES e L. MOSSA

**ABSTRACT** - *Study and preservation of the plant biodiversity in insular western-Mediterranean: the Cagliari-València project* - The research project for the studying and the preservation of the plant biodiversity in insular western-Mediterranean is being shown. The objectives of the project are to define the most representative and critical taxa of such insular systems from a biosystematic, filogenetic and tassonomic point of view; then to realize a floristic checklist and a chorologic atlas of all the entities in danger of extinction, with the aim to establish the biogeographic relations among the several islands and between these ones and the continent. The ultimate aim of the project is to reach a more proper and systematic preservation of the biodiversity, according to the paneuropean strategy for the biodiversity and the landscape. The project is articulated into 4 phases to be realized in the four years 1998-2002. At the moment the first phase has been completed and the second is being starting. During the first year of activity the two bibliographic and floristic databases has been realized, several campaigns of search for materials to study, the preservation and multiplication of the germplasm of more than 200 taxa and legislation for the protection of the Sardinian flora has been presented.

*Key words:* biodiversity, Flora, germplasm, islands, western-Mediterranean sea

### INTRODUZIONE

Lo studio e la conservazione della diversità vegetale nascono dall'esigenza più generale di tutelare la biodiversità del pianeta, maturata all'inizio degli anni 80 e sviluppatasi enormemente in questo ultimo decennio. Di biodiversità, termine contratto derivante da "diversità biologica" e introdotto da W.G. ROSEN nel 1988 (FRANKEL *et al.*, 1995), iniziarono a parlarne, dalla seconda metà degli anni '80 vari autori tra cui LOVEJOY *et al.* (1984), GOMEZ-POMPA (1987) e PRIMACK (1992), senza però definirne esattamente il significato. Fu NORSE (1993) che dette la prima definizione formale e distinse i due concetti di "diversità genetica" e di "diversità ecologica"; successivamente HEYWOOD (1995) differenziò un terzo livello detto della "diversità degli organismi" e considerò la "diversità culturale" come il risultato dell'interazione antropica con gli altri tre livelli di biodiversità. Nell'area mediterranea, si è iniziato a parlare di studio e conservazione della biodiversità solo da pochi anni e fondamentalmente tutte le iniziative sino ad ora portate avanti si debbono all'azione della Comunità Europea che, attraverso la "Direttiva Habitat n.43/92" ed altri strumenti legislativi succes-

sivi, ha imposto lo studio, il censimento e la conservazione della diversità biotica a tutti gli stati membri. Tali iniziative sono state estese, di recente, anche agli altri paesi europei non comunitari, attraverso la "strategia paneuropea per la diversità biologica e del paesaggio", approvata nel 1996 e la cui prima fase si concluderà nel 2000.

Proprio per effetto di tali iniziative si è sviluppato e concretizzato il progetto finalizzato allo studio ed alla conservazione della diversità vegetale nei sistemi insulari del Mediterraneo occidentale.

### IL PROGETTO

Il progetto di ricerca, nasce dalla collaborazione tra le due Università di Cagliari e Valencia ed in particolare tra il Dipartimento di Scienze Botaniche di Cagliari e il Jardí Botànic di València.

Tale collaborazione risulta attiva dal 1990, anno in cui le due strutture hanno iniziato a perseguire una strategia comune per lo studio e la conservazione della biodiversità, attraverso il censimento delle specie endemiche, rare e/o minacciate delle isole del Mediterraneo occidentale, lo studio degli habitat e lo



scambio di exsiccata, di germoplasma e piante in vaso.

Durante questi otto anni di collaborazione scientifica, i ricercatori e i tecnici delle due Università si sono adoperati per migliorare le collezioni e le strutture degli Orti Botanici, realizzare le banche del germoplasma, sviluppare delle sezioni d'erbario e delle aree all'interno degli Orti dove conservare e moltiplicare tutti quei taxa in pericolo d'estinzione o per i quali è necessario compiere degli studi più approfonditi.

Proprio da questa esigenza di andare oltre la semplice conservazione e moltiplicazione, è nata l'idea di un progetto di ricerca per chiarire dal punto di vista biosistemico, filogenetico, tassonomico, e biogeografico quali relazioni e differenze vi siano tra i taxa presenti in tutti i territori insulari del Mediterraneo occidentale e tra quelli vicarianti. Numerosi generi e specie sono infatti presenti in tutte le isole o presentano delle vicarianze geografiche che sino ad oggi sono state indagate solo in parte.

Obiettivo primario del progetto è di conoscere più approfonditamente la diversità vegetale dei sistemi insulari del Mediterraneo occidentale, per poter correttamente interpretare i processi di speciazione e le vie di migrazione in questi territori, stabilire le relazioni biogeografiche tra le diverse isole ed il continente e giungere ad una più corretta e sistematica conservazione "ex situ" e "in situ" di tutte quelle entità endemiche e d'interesse fitogeografico in pericolo d'estinzione.

I territori oggetto di studio sono rappresentati dai sistemi insulari appartenenti agli stati della Comunità Europea che si affacciano sul Mediterraneo occidentale. In particolare, si sono presi in considerazione le isole e gli arcipelaghi situati nelle vicinanze delle coste iberolevantine (Isole Baleari e Columbretes), provenzali (Isole Hyères) e tirreniche (Arcipelago Toscano), la Sardegna con le isole circumsarde, l'Arcipelago della Maddalena e la Corsica con le sue isole minori.

Il progetto ha una durata complessiva di quattro anni (1998-2002) ed è suddiviso in altrettante fasi. La prima fase ha durata biennale e si concluderà nel 2000, la seconda e la terza hanno durata quadriennale, mentre la quarta avrà inizio nel 2000 e si concluderà nel 2002.

La prima fase, già in avanzato stato di realizzazione, è dedicata alla creazione di due banche dati di cui una necessaria alla catalogazione della letteratura esistente per i diversi sistemi insulari e una floristica, dedicata ai taxa endemici, d'interesse fitogeografico, rari e/o minacciati dei medesimi territori. Durante la prima fase sono stati creati anche appositi spazi ed ampliati quelli esistenti all'interno dei due Orti Botanici e del Dipartimento di Scienze Botaniche di Cagliari, per conservare e riprodurre i taxa oggetto dello studio. Questo ha permesso di modernizzare le strutture degli erbari, delle banche del germoplasma e delle serre già esistenti.

La seconda fase, iniziata anch'essa nel 1998, prevede la raccolta, conservazione e moltiplicazione dei taxa in oggetto e la determinazione dei fattori di

minaccia, finalizzata ad una efficace politica di conservazione della biodiversità. È fondamentale per lo sviluppo della terza e la quarta fase, infatti, il materiale raccolto viene conservato sotto forma di exsiccata negli erbari, come seme nelle banche del germoplasma e viene utilizzato per essere riprodotto e moltiplicato.

La terza fase consiste nella comparazione dei rilievi sulla flora endemica, rara e minacciata di tutte le isole del Mediterraneo occidentale, per stabilire le relazioni biogeografiche e analizzare i distinti tipi di minaccia che interessano le piante in ciascun territorio.

La quarta ed ultima fase avrà inizio nel 2000 e sarà centrata sullo studio delle problematiche tassonomiche e dei fenomeni di speciazione relativi ai gruppi sistematici più rappresentativi nelle isole del Mediterraneo occidentale. Tale fase prevede lo studio biometrico, biosistemico, genetico ed evolutivo delle diverse entità, al fine di completare le ricerche di carattere geobotanico ed ecologico-quantitativo realizzate in campo.

La ricerca, in questa fase, sarà incentrata principalmente sui seguenti gruppi: *Cymbalaria* gr. *aequitriloba*, *Silene* gr. *italica*, *Thymus* gr. *herba-barona*, *Arum* gr. *pictum*, *Dianthus* gr. *rupicola*, *Micromeria* gr. *filiformis*, *Micromeria* gr. *microphylla*, *Teucrium* gr. *marum*, *Helleborus* gr. *lividus*, *Urtica* gr. *atrovirens*. Il motivo di questa limitazione è dato dal fatto che tali gruppi, presentano problemi di differenziazione tassonomica e verranno analizzati più specificatamente per stabilire le categorie e i diversi livelli sistematici.

#### MATERIALI E METODI

Il materiale raccolto sotto forma di seme, viene inizialmente catalogato e poi in funzione dell'utilizzo che se ne deve fare, moltiplicato oppure conservato. Il germoplasma destinato alla moltiplicazione è posto a germinare in appositi banchi termoregolati all'interno di serre termoregolate e gestite elettronicamente per quanto riguarda la fertirrigazione. Su tale materiale vengono fatti gli studi relativi alla biologia della germinazione, quelli cariologici e tutte le analisi biometriche.

Parte del materiale moltiplicato viene successivamente coltivato all'esterno ed una volta raggiunte dimensioni ed adattamento sufficienti, è trapiantato nelle roccaglie adibite alla conservazione "ex situ". Tali aree sono state realizzate con diversi substrati geolitologici, ricreando condizioni di umidità, calore e luminosità diversificate, per consentire un migliore adattamento delle specie in funzione dell'autoecologia precedentemente rilevata in campo attraverso gli studi di tipo geobotanico ed ecologico-quantitativo. Il materiale che invece deve essere conservato, una volta pulito e pesato, viene posto a seccare con gel di silice in apposite camere ermetiche e, raggiunta una umidità relativa del 3 %, è riposto in capsule chiuse ermeticamente alla fiamma ed in assenza di gas. Tale procedura consente di conservare il germoplasma sia

nella banca a -25 °C che nelle strutture frigorifere utilizzate per gli scambi con gli altri Orti o istituti di ricerca alla temperatura di -5°C.

Tutto il materiale che viene fornito in scambio, sia esso sotto forma di germoplasma che di piante in vaso, è dotato di apposita certificazione attestante la provenienza, l'origine genetica, la germinabilità e vitalità, il controllo fitosanitario e le condizioni ecologiche di cui necessita (substrato, pH, umidità, temperatura e luminosità).

Per quanto riguarda la gestione informatica di tutti i dati derivanti da tali studi, sono stati realizzati dei database dedicati, in grado di analizzare i dati e consentire l'interfacciamento con gli strumenti GIS ed i reticolati cartografici. Questi ultimi sono stati realizzati secondo il sistema UTM e quello adottato nella cartografia floristica dell'Europa centrale (EHRENDORFER, HAMANN, 1965). In particolare, i reticoli sono stati concepiti in maniera tale che la grandezza delle maglie UTM possa essere variabile (da 0,1 a 50 kmq) e confrontabile con quella realizzata secondo il sistema in uso per l'Europa media.

#### RISULTATI OTTENUTI

Durante il primo anno di attività sono state realizzate le due banche dati, diverse campagne di raccolta del materiale da studiare, la conservazione e moltiplicazione del germoplasma e si è presentata la proposta di legge per la protezione della flora sarda.

Le banche dati sono state create con Access97, prevedono una serie di maschere per effettuare ricerche incrociate e quella floristica è interfacciata con lo strumento cartografico GIS per poter sviluppare l'atlante floristico. Attualmente la cartografia floristica esiste per la Sardegna e le isole circumsarde, l'arcipelago della Maddalena, la Corsica e le Isole Baleari.

Le campagne di raccolta sono state realizzate durante lo scorso periodo primaverile-estivo ed hanno riguardato i territori sardo-corsi e quelli balearici. Si è raccolto il materiale di oltre 200 taxa, che attualmente viene conservato nelle banche del germoplasma ed è stato moltiplicato sia per effettuare gli studi che per essere piantato nelle apposite roccaglie realizzate all'interno del Jardí Botànic València e adibite alla conservazione "ex situ".

Parallelamente alle attività di raccolta, conservazione e moltiplicazione, sono stati avviati anche gli studi biosistemati e quelli sulla biologia riproduttiva che hanno già condotto a dei risultati recentemente pubblicati (BOSCAIU *et al.*, 1998; BACCHETTA, BRULLO, 1999).

Oltre a ciò si è provveduto alla promozione della legge regionale per la protezione della flora sarda, presentando il testo di legge ed i relativi elenchi di specie da proteggere alla Regione Autonoma della Sardegna. In tal modo, si è cercato di colmare un vuoto legislativo e di porre tutti i territori oggetto della ricerca sullo stesso piano, avendo gli altri sistemi insulari già una normativa di tutela del patrimonio floristico locale.

#### RISULTATI ATTESI

La creazione delle banche dati porterà alla realizzazione delle checklist floristiche necessarie per un monitoraggio costante di tutte quelle entità in pericolo d'estinzione.

La conservazione delle singole entità attraverso le banche del germoplasma permetterà di poter intervenire con più tranquillità qualora le specie a rischio si trovassero in serio pericolo.

La riproduzione e moltiplicazione dei taxa consentirà una diffusione negli altri Orti Botanici del Mediterraneo (conservazione *ex situ*) e in natura (conservazione *in situ*) di quelle specie in pericolo d'estinzione.

Dallo studio di tali specie o gruppi, si potranno ottenere risultati in grado di contribuire al chiarimento dei numerosi problemi tassonomici e di carattere filogenetico ancora aperti.

Grazie agli studi sulla distribuzione dei taxa nei territori studiati e alle relazioni filogenetiche esistenti tra gruppi prossimi dal punto di vista sistematico, si potrà giungere ad una migliore definizione biogeografica dei territori del Mediterraneo occidentale. Si potranno altresì stabilire le vie migratorie delle piante endemiche delle isole occidentali e sarà possibile comprendere l'isolamento geografico al quale sono state sottoposte le specie e che ha dato luogo ai fenomeni di speciazione.

In ultima analisi, grazie a tale progetto, si potrà avere una visione più attuale ed oggettiva dello stato di conservazione e dei rischi d'estinzione che corre la componente endemica e d'interesse fitogeografico dei sistemi insulari del Mediterraneo occidentale.

*Ringraziamenti* - Si ringrazia tutto il personale tecnico del Dipartimento di Scienze Botaniche dell'Università di Cagliari e del Jardí Botànic dell'Università di Valencia per la disponibilità e la preziosa collaborazione prestata.

#### LETTERATURA CITATA

- BACCHETTA G., BRULLO S., 1999 - *Dianthus mossanus* (Caryophyllaceae), *a new species from Sardinia (Italy)*. Portugaliae Acta Biol. - Sér. B. In stampa.
- BOSCAIU M., RIERA J., ESTRELLES E., GÜEMES J., 1998 - *Reports 977-991*. In: G. KAMARI, F. FELBER, F. GARBARI (eds.), *Mediterranean chromosome number reports - 8*. Flora Medit., 8: 213-313.
- EHRENDORFER F., HAMANN O.J., 1965 - *Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa*. Ber. Deutsch. Bot. Ges., 78: 35-50.
- FRANKEL O.H., BROWN A.H.D., BURDON J.J., 1995 - *The conservation of plant biodiversity*. Cambridge University Press, Cambridge.
- GOMEZ-POMPA A., 1987 - *On Maya silviculture*. Mexican Stud., 3(1): 1-17.
- HEYWOOD V.H. (ed.), 1995 - *Global Biodiversity Assessment*. Cambridge University Press, Cambridge.
- LOVEJOY T.E., RANKIN J.M., BIERREGARD R.O., BROWN K.S., EMMONS L.H., VAN DE VOORT M.E., 1984 - *Ecosystem decay of Amazon remnants*. In: M.H. NITECKI (ed.), *Extinctions: 295-325*. University Chicago Press, Chicago.
- NORSE E.A. (ed.), 1993 - *Global Marine Biodiversity*. Island Press, Washington, DC.

PRIMACK R.B., 1992 - *Tropical community dynamics and conservation biology*. BioScience, 42: 818-821.

RIASSUNTO - Viene presentato il progetto di ricerca per lo studio e la conservazione della diversità vegetale nel Mediterraneo occidentale insulare. Gli obiettivi del progetto sono di definire dal punto di vista biosistemático, filogenetico e tassonomico i taxa più rappresentativi e critici di tali sistemi insulari, realizzare una checklist floristica ed un atlante corologico di tutte le entità in pericolo d'estinzione, con lo scopo di stabilire le relazioni biogeografiche tra le diverse isole e tra quest'ultime ed il conti-

nente. Il fine ultimo del progetto è di poter arrivare ad una più corretta e sistematica conservazione della biodiversità, secondo quanto previsto dalla strategia paneuropea per la diversità biologica e del paesaggio. Il progetto è articolato in quattro fasi da realizzarsi nel quadriennio 1998-2002; attualmente si sta completando la prima fase ed è stata avviata la seconda. Durante il primo anno d'attività sono state realizzate le due banche dati bibliografica e floristica, diverse campagne di raccolta del materiale da studiare, la conservazione e moltiplicazione del germoplasma di oltre 200 taxa e si è presentata la proposta di legge per la protezione della flora sarda.

#### AUTORI

*Gianluigi Bacchetta, Luigi Mossa, Emanuele Bocchieri, Dipartimento di Scienze Botaniche, Università di Cagliari, v.le S. Ignazio 13, 09123 Cagliari*  
*Manuel Costa, Jaime Güemes, Jardí Botànic, Universitat de València, c. Beat Gaspar de Bono 6, 46008 València (Spagna)*

## La gestione delle piante rare in pianura Padana: *Leucojum aestivum* L. in prati e boschi umidi<sup>1</sup>

A. LEONARDI e G. ROSSI

**ABSTRACT** - *Management of rare plants in the Po Plain: Leucojum aestivum L. in wet grassland and wood* - The Po Plain has gone through deep transformations over the last centuries, mainly due to anthropic influences. The most evident effects of these changes are a decrease in the number of plant species and of the sites where they grow. This analysis was carried on two populations of *Leucojum aestivum* L.: the first in a wet grassland (Alfonsine - Ravenna), the second in a wet woodland (Calendasco - Piacenza). Here we present an analysis of the phenological cycle of this plant; a demographic study carried out in the two natural sites, and a preliminary attempt to evaluate the germination conditions of the seeds. Recorded data may be useful for management strategies.

*Key words:* conservation, monitoring, N-Italy, protected areas, rare plants, seed germination

### INTRODUZIONE

La pianura Padana, nell'ambito del territorio nazionale, ha subito, negli ultimi secoli, profonde trasformazioni ambientali, dovute essenzialmente all'azione dell'uomo: disboscamento generalizzato, prosciugamento delle zone umide, messa a coltura dei terreni, regimazione dei corsi d'acqua, introduzione di specie esotiche, ecc. Ciò ha comportato una profonda trasformazione del paesaggio, che attualmente appare largamente antropizzato. L'effetto principale osservabile a carico della flora spontanea è la forte riduzione o la scomparsa delle specie, nonché la drastica riduzione del numero di siti in cui esse vivevano. La documentazione di questo fenomeno è disponibile soprattutto per il '900 ed in misura minore per il secolo precedente (ALESSANDRINI, ROSSI, 1997). Un'analisi del problema è stata recentemente prodotta per la flora protetta dell'Emilia-Romagna (ALESSANDRINI, BONAFEDE, 1996), suddividendo questo territorio in 690 quadrati. Per quanto riguarda la zona di pianura posta a Nord della Via Emilia, dal confronto con i dati di letteratura, è emerso che in ben 83 quadrati non è stato possibile confermare le segnalazioni riportate in bibliografia, in quanto le stazioni di vita delle specie non erano più esistenti. In generale si tratta di zone umide prosciugate o boschi planiziali distrutti.

Per molte specie che vivono nelle zone umide si è quindi assistito ad una fortissima riduzione dell'area e alla sua frammentazione, con conseguente dimi-

nuzione del numero di individui presenti. Si sono così prodotte popolazioni estremamente localizzate e rarefatte, ormai senza alcun scambio genico. Quindi specie che un tempo risultavano senz'altro comuni in pianura ora sono diventate rare, soprattutto in relazione alla specificità dell'habitat di vita andato distrutto (RABINOWITZ, 1981). Un esempio emblematico in tal senso è quello di *Leucojum aestivum* L., che attualmente in Emilia-Romagna presenta 26 stazioni, mentre 6 già riportate in bibliografia non sono più state confermate e 4 non sono più esistenti (ALESSANDRINI, BONAFEDE, 1996; CONTI *et al.*, 1997).

Attualmente molte delle aree di vita di questa specie e di molte altre considerate "rare" rientrano in ambienti protetti, per cui è più facile la loro conservazione *in situ*. Tuttavia, sembra opportuno, in molti casi, sottoporre queste specie ad un programma di monitoraggio, al fine di verificarne l'effettiva consistenza numerica a livello di popolazione, nonché evidenziare i fattori di eventuale minaccia presenti (GIGON, LANGE-NAUER, 1998). Inoltre, almeno nei casi più interessanti ed urgenti, andrebbe verificata l'effettiva capacità delle specie di automantenersi, quindi sarebbe necessario avviare studi sull'efficienza riproduttiva, in relazione anche ad esempi già disponibili in letteratura (FISCHER, MATTHIES, 1998). Sulla base dei dati raccolti sarà poi possibile eventualmente pianificare programmi di riproduzione *ex situ* e quindi

<sup>1</sup> Lavoro eseguito con finanziamenti del Comune di Alfonsine (Ravenna) e contributo del M.U.R.S.T. (ex 40%) e C.N.R., responsabile Prof. A. Pirola (Pavia).

reintroduzioni, tramite collaborazioni tra Orti Botanici ed Enti Parco o Amministrazioni locali (GRUPPO ORTI BOTANICI S.B.I., 1995; GARBARI, 1996).

Viene qui illustrato il programma di ricerca recentemente avviato in tal senso su *Leucosium aestivum*, nonché i primi risultati ottenuti nel corso del 1998 e 1999.

#### AREA DI STUDIO

Sono state selezionate al momento due stazioni in cui la specie cresce con una certa abbondanza, situate in provincia di Piacenza (Calendasco, Chiavica Raganella nella golena del fiume Po) e Ravenna, presso la Riserva Naturale di Alfonsine (ROSSI, 1996). Le due popolazioni qui presenti appaiono in contesti ambientali diversificati: nel primo caso la specie vive all'interno di un bosco igrofilo dominato da *Populus alba*, con presenza di *Quercus robur*, *Ulmus minor* e *Salix alba* nello strato arboreo; nel secondo caso la specie vive nell'ambito di un prato umido, dominato da *Phragmites australis*, con presenza di *Euphorbia palustris*, *Iris pseudacorus*, *Urtica dioica*. Mentre il suolo appare in entrambi i casi limoso-argilloso e con pH neutro-basico, cambiano le specie accompagnatrici e di conseguenza le condizioni di luce disponibile al momento della fioritura, scarsa nel primo caso e abbondante nel secondo.

#### METODI

La prima fase dello studio consiste nell'analisi del ciclo fenologico della specie, con lo scopo di evidenziare le principali fasi riproduttive (presenza di fiori, frutti, semi, plantule nate da seme).

Questa indagine è stata svolta contemporaneamente su 10 individui contrassegnati in natura (Riserva Naturale di Alfonsine) e in ambiente controllato, entro vasi (Orto Botanico di Pavia), questi ultimi sempre provenienti dalla medesima località. Il risultato di queste indagini (condotte al momento per circa un anno) ha poi consentito di procedere, nel periodo più opportuno, alle valutazioni in campo sulla densità e vitalità delle popolazioni oggetto di monitoraggio (DAVY, JEFFERIES, 1981; SUTHERLAND, 1996).

Nel mese di aprile 1999 (in fase di massima crescita vegetativa e in fase di fioritura) si è proceduto al conteggio degli individui presenti entro tre aree campiones (per ciascuna località), di forma quadrata e della superficie di 1mq, scelte a caso entro il sito di studio, però in situazioni ritenute omogenee dal punto di vista topografico ed ambientale; le aree sono state opportunamente contrassegnate sul campo (picchetti in ferro posti agli estremi), in modo da poter facilmente rintracciare le aree di saggio per successive indagini. In particolare sono stati distinti gli individui adulti da quelli nati da seme, al fine di verificare la capacità riproduttiva della specie in campo. In entrambi i casi si procederà nel prossimo giugno al conteggio delle piante in fase riproduttiva, nonché ad una stima del numero di frutti e semi prodotti per

unità di superficie.

Sulla germinabilità dei semi si sono potute dedurre informazioni dalle osservazioni condotte in campo. Tuttavia, mediante l'utilizzo di 600 semi raccolti nel giugno 1998 nella stazione di Alfonsine, sono stati condotti primi test di germinabilità in ambiente controllato (BASKIN, BASKIN, 1998). In particolare, al momento, sono state impostate le seguenti condizioni:

- a) 20°C per 6 ore al giorno, con luce bianca fredda; 8.5°C al buio per 18 ore, sia in capsule Petri con carta bibula imbevuta d'acqua distillata sia in sabbia umida;
- b) 29°C per 6 ore al giorno, con luce bianca fredda; 16°C al buio per 18 ore, sia in capsule Petri con carta bibula imbevuta d'acqua distillata sia in sabbia umida.

Circa la capacità di riproduzione a livello vegetativo, prime osservazioni sono state condotte su dieci "individui", prelevati nella stazione di Alfonsine, poi trapiantati in vasi ed utilizzati presso l'Orto Botanico di Pavia per le osservazioni fenologiche.

Infine, per quanto riguarda la stazione di Alfonsine, è stato tentato anche il conteggio di tutti gli individui della popolazione locale, in quanto esigua, almeno a livello di estensione (circa 10mq).

#### RISULTATI E DISCUSSIONE

##### *Ciclo fenologico*

Si è evidenziato che *Leucosium aestivum*, geofita bulbosa, emette i propri germogli (almeno in parte) ad ottobre, bloccando poi la crescita fino a gennaio-febbraio, cioè quando le condizioni ambientali tornano ad essere favorevoli. Il fenomeno è risultato molto evidente nella stazione di Alfonsine, mentre il numero dei germogli presenti nella stazione di Calendasco era assai ridotto e alla stessa data della verifica (24 dicembre 1998) risultavano anche di dimensioni minori. Ciò potrebbe essere messo in relazione a fattori climatici, sulla base dei quali si possono differenziare le due località. La stazione di Alfonsine, più prossima al mare, gode di condizioni climatiche più favorevoli rispetto alla stazione di Calendasco, nella pianura interna e a clima più continentale.

La fioritura avviene a partire da aprile ed al più si prolunga fino a maggio, mentre i frutti sono maturi alla fine di giugno - inizio luglio. Successivamente la pianta presenta un riposo estivo, con morte delle parti aeree. I semi cominciano a germogliare ad ottobre (almeno nelle condizioni migliori, come verificato a dicembre ad Alfonsine, ma non a Calendasco) e, come gli individui adulti, bloccano poi la crescita in inverno, per riprenderla precocemente in primavera. Nel primo anno le giovani piante non fioriscono. La germinazione dei semi si verifica anche in primavera; ciò è dimostrato dall'assenza di *seedlings* verificata nella stazione di Calendasco il 24 dicembre 1998, ma non al 26 Aprile 1999 (Tab. 1), nonché dall'aumento dei *seedlings* contati nella stazione di Alfonsine il 19 aprile (Tab. 2), in confronto al primo conteggio (Tab. 3) effettuato il 6 febbraio 1999 (quest'ultimo

addirittura sull'intera area occupata localmente dalla specie e non solo su tre metri quadrati). Per quanto riguarda la riproduzione vegetativa, solo un caso su dieci esaminati presentava un bulbo con due piccoli bulbi laterali da esso prodotti.

#### Studio demografico

Con buona approssimazione è stato possibile effettuare il conteggio dei singoli individui in campo, in quanto piuttosto ben individuabili e separati tra loro (almeno in superficie). Inoltre, come evidenziato, la riproduzione vegetativa appare piuttosto limitata. I conteggi svolti nell'aprile 1999 hanno dato i risultati presentati in Tab. 1 e Tab. 2.

TABELLA 1

Conteggi degli individui adulti e di quelli nati da seme (seedlings) di *Leucojum aestivum* L. effettuati ad Alfonsine (Ravenna) il 19 Aprile 1999. I conteggi sono stati eseguiti in superfici di 1mq, con 3 ripetizioni.

Counting of adult individuals and seedlings of *Leucojum aestivum* L. made up at Alfonsine (Ravenna) on April 19<sup>th</sup> 1999. Countings have been carried out in 1 mq areas, with 3 repetitions.

	1	2	3	Media
Adulti	170	63	102	111.7
Seedlings	215	90	170	158.3
Totale	385	153	272	

TABELLA 2

Conteggi degli individui adulti e di quelli nati da seme (seedlings) di *Leucojum aestivum* L. effettuati presso Calendasco (Piacenza) il 26 Aprile 1999. I conteggi sono stati eseguiti in superfici di 1mq, con 3 ripetizioni.

Counting of adult individuals and seedlings of *Leucojum aestivum* L. made up nearby Calendasco (Piacenza) on April 26<sup>th</sup> 1999. Countings have been carried out in 1 mq areas, with 3 repetitions.

	1	2	3	Media
Adulti	18	24	21	21
Seedlings	50	49	94	64.3
Totale	68	73	115	

Come si può osservare, la stazione di prato umido di Alfonsine (una zona aperta e soleggiata) mostra un numero di individui adulti per metro quadrato ben superiore rispetto alla stazione del bosco di Calendasco (in situazione di aduggiamento). Lo stesso vale per le giovani plantule. Tuttavia, in entrambi i casi, è stata evidenziata una popolazione piuttosto ricca ed in attiva rinnovazione da seme.

Nella stazione di Ravenna, molto localizzata e ristretta in termini di superficie occupata dalla specie in studio (10 mq), è stato tentato anche un conteggio "completo" degli individui presenti alla data del 6 febbraio 1999, che ha dato i seguenti risultati presentati in Tab 3.

TABELLA 3

Primo tentativo di conteggio completo degli individui di *Leucojum aestivum* L., adulti e nati da seme nell'autunno (seedlings), effettuato presso la Riserva Naturale di Alfonsine (Ravenna), il 6 febbraio 1999. La superficie occupata dalla specie non supera, localmente, 10 mq ed è inserita all'interno di un prato umido, dominato da *Phragmites australis* L.

First attempt of complete counting of adult individuals and seedlings (germinated in the past Autumn) of *Leucojum aestivum* L., made up on February 6<sup>th</sup> 1999, nearby the "Alfonsine Natural Reserve" (Ravenna). The area where the species grows locally does not exceed 10 mq and it is located in a wet grassland, dominated by *Phragmites australis* L.

	Totale
Adulti	758
Seedlings	189

#### Test di germinabilità

I test di germinabilità in condizioni controllate, sinora svolti, non hanno dato esito positivo. Ciò potrebbe essere imputabile all'umidità fornita in quantità non sufficiente: i semi, forse sono troppo grandi (4.3 mm di diametro medio) per assorbire, dalla carta bibula in capsula Petri o quantità equivalente in sabbia umida, sufficiente acqua per germinare.

#### CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'indagine avviata sullo stato di conservazione di *Leucojum aestivum* L. in pianura Padana ha evidenziato, almeno preliminarmente, per le due stazioni considerate, quanto segue:

- 1) la specie, almeno in natura, presenta un buon numero di individui per stazione, anche in situazioni ambientali meno favorevoli, come il bosco;
- 2) la sua rinnovazione per seme in natura sembra molto efficiente, soprattutto in situazioni, più idonee, di prato umido e quindi in ambienti aperti e soleggiati;
- 3) la competitività di *Leucojum aestivum* in bosco probabilmente diminuisce in quanto la specie è adattata a fiorire nella tarda primavera, quando ormai le fronde degli alberi hanno già emesso le foglie.

Questa specie quindi non possiede l'adattamento tipico delle geofite di bosco, che precedono nella fioritura l'emissione delle foglie degli alberi. Invece, nei prati umidi, *Leucojum aestivum* è competitivo per quanto riguarda la luce rispetto ad altre specie, come la cannuccia di palude (assai invadente e con grande biomassa), in quanto quest'ultima è anticipata, come sviluppo, fioritura e riproduzione dalla specie in esame.

La germinabilità dei semi in ambiente controllato sembra, al momento, difficoltosa, in relazione probabilmente non già a bassi livelli di germinabilità dei semi, quanto piuttosto all'individuazione delle idonee condizioni di umidità.

Quindi, in conclusione, per questa specie, almeno in via preliminare, si può ritenere che lo stato di rarità derivi più dal legame con un habitat specifico, minacciato (zone umide planiziali), piuttosto che da

fattori ambientali che influiscono sulla vita della singola specie.

La miglior strategia di conservazione di questa entità è pertanto quella di conservare gli habitat di vita, anche se molto ristretti in superficie, come si può verificare, nel caso di Alfonsine (1 ettaro).

Infine, per quanto riguarda le tecniche di conservazione e moltiplicazione del germoplasma, al momento, sono necessari ulteriori test sperimentali, al fine di individuare le migliori condizioni ambientali di conservazione dei semi e per la loro germinazione. Questo obiettivo vorrebbe essere raggiunto anche per mettere l'Orto Botanico di Pavia in condizione di riprodurre da seme individui eventualmente da reintrodurre in natura.

*Ringraziamenti* - Si ringraziano, per la collaborazione offerta nella raccolta dei dati in campo, Claudio Gentilini (Fusignano), Martina Gentilini (Pavia), nonché gli studenti dell'Università di Pavia Paolo Balduzzi, Roberto della Vedova e Gabriele Gommaraschi. Inoltre si ringrazia la ditta Apsovsementi di Voghera, presso cui sono state svolte le prove di germinabilità ed in particolare il Sig. Gianni Monti. Infine si ringrazia il Sig. Sergio Mezzadri (San Nicolò di Piacenza) per l'aiuto logistico fornito.

#### LETTERATURA CITATA

- ALESSANDRINI A., BONAFEDE F., 1996 - *Atlante della flora protetta della Regione Emilia-Romagna*. Regione Emilia-Romagna, Bologna.
- ALESSANDRINI A., ROSSI G., 1997 - *Bibliografia geobotanica dell'Emilia-Romagna (1773-1995)*. In: T. TOSETTI (a cura di), *Vedi alla voce natura. Repertorio bibliografico su flora, vegetazione e fauna vertebrata in Emilia-Romagna*. Ricerche Istituto beni artistici culturali e naturali Regione Emilia-Romagna, 19: 29-159. Grafis, Bologna.
- BASKIN C. C., BASKIN J. M., 1998 - *Seeds- Ecology, Biogeography and Evolution of dormancy and germination*. Academic Press.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 - *Il Libro Rosso delle Piante d'Italia*. Realizzato con il contributo del Ministero dell'Ambiente. Direzione Generale per la Valutazione dell'Impatto Ambientale.
- DAVY A. J., JEFFERIES R. L., 1981 - *Approaches to the monitoring of rare plant populations*. In: H. SYNGE, *The biological aspects of rare plant conservation*: 219-232. John Wiley and Sons, U.K.
- FISCHER M., MATTHIES D., 1998 - *Effects of population size on performance in the rare plant Gentianella germanica*. J. Ecol., 86: 195-204.
- GARBARI F., 1996 - *La scomparsa delle specie vegetali in Italia. Aspetti biologici della conservazione*. Riv. Mus. Civ. Sci. Nat. "E. Caffi", 18: 5-12, Bergamo.
- GIGON A., LANGENAUER R., 1998 - *Blue data books - an encouraging new instrument for restoration and conservation*. Appl. Veg. Sci., 1: 131-138.
- GRUPPO ORTI BOTANICI S.B.I., 1995 - *Orti Botanici e strategia della conservazione*. Società Botanica Italiana, Orto Botanico, Dip. di Scienze Botaniche, Università di Pisa.
- RABINOWITZ D., 1981 - *Seven forms of rarity*. In: H. SYNGE, *The biological aspects of rare plant conservation*: 205-218. John Wiley and Sons, U.K.
- ROSSI G., 1996 - *Alfonsine. Riserva naturale*. Regione Emilia-Romagna, Bologna.
- SUTHERLAND W. J., 1996 - *Ecological Census Techniques*. Cambridge university Press.

RIASSUNTO - La Pianura Padana, negli ultimi secoli, ha subito profonde trasformazioni, dovute in particolare all'azione antropica. L'effetto più evidente di questi cambiamenti è il decremento in numero di specie vegetali e dei siti dove esse crescono. Lo studio è stato condotto su tre popolazioni di *Leucojum aestivum* L.: la prima in un prato umido (Alfonsine - Ravenna), la seconda in un bosco umido (Calendasco - Piacenza). Qui presentiamo un'analisi del ciclo fenologico della specie, uno studio demografico, realizzato nei due siti naturali, ed infine un primo tentativo di valutare le condizioni di germinabilità. I dati raccolti possono fornire indicazioni a fini gestionali.

#### AUTORI

Andrea Leonardi, Graziano Rossi, Dipartimento di Ecologia del Territorio, Università di Pavia, via S. Epifanio 14, 27100 Pavia, E-Mail grossi@et.unipv.it

## Un progetto dell'Orto Botanico di Messina per la conservazione di specie endemiche e a rischio della Sicilia nord-orientale<sup>1</sup>

R.M. PICONE e S. ZACCONE

**ABSTRACT** – *A project of the Botanical Garden of Messina with the aim of conservation of endemic and risk species of the North-eastern Sicily flora* - A program of *in situ* and *ex situ* protection of *Petagnaea gussonei*, *Centaurea tauromenitana*, *Fritillaria messanensis* and *Cistus crispus* is presented and three new stations of *F. messanensis* are reported. An evaluation of the status of these specie on the basis of criteria of I.U.C.N. (1994) is proposed.

*Key words:* *Centaurea tauromenitana*, *Cistus crispus*, conservation, *Fritillaria messanensis*, *Petagnaea gussonei*

Il territorio della Sicilia nord-orientale è caratterizzato da una flora particolarmente ricca di endemismi e di specie di notevole interesse fitogeografico, tra le quali è da sottolineare la presenza di entità appartenenti all'elemento sud-mediterraneo ed est-mediterraneo, importanti testimonianze dei collegamenti che la Sicilia ha avuto, durante la sua complessa storia geologica, con il Nord-Africa e con le regioni Balcanica ed Egea (BRULLO *et al.*, 1995).

La presenza di tali entità è spesso circoscritta in aree ristrette e frammentari, con popolazioni esigue e talora sottoposte a forti pressioni antropiche. Come già messo in evidenza da vari autori (RAIMONDO *et al.*, 1992; CONTI *et al.*, 1992, 1997), queste specie fanno parte di quel contingente della flora italiana ritenuto "a rischio di estinzione", per il quale è necessaria una migliore conoscenza, al fine di una più precisa attribuzione dello status secondo le direttive del 40° Convegno del Consiglio dell'International Union for Conservation of Nature (I.U.C.N., 1994). La tutela territoriale nell'ambito della provincia di Messina è attualmente limitata al Parco Regionale dei Nebrodi, mentre l'area Peloritana non è stata fino ad oggi coinvolta in programmi di conservazione floristica.

Sulla base di tali considerazioni, l'Orto Botanico dell'Università di Messina ha avviato un progetto per la conservazione di specie endemiche e a rischio della Sicilia Nord-Orientale, attraverso il quale si intende effettuare un monitoraggio su alcune specie di interesse rilevante di tale patrimonio floristico, verifican-

done la distribuzione attuale e valutando il rischio a cui sono sottoposte.

Attualmente il programma prende in considerazione quattro specie: *Petagnaea gussonei* (Spreng.) Rauschert, *Centaurea tauromenitana* Guss., *Fritillaria messanensis* Rafin., *Cistus crispus* L., già segnalate nelle liste delle specie a rischio nazionali e regionali (RAIMONDO *et al.*, 1992; CONTI *et al.*, 1992, 1997).

Per tali entità è in corso un'analisi che si articola in tre fasi:

- Conservazione *in situ*: controllo della distribuzione attuale della specie e valutazione del rischio ai loro habitat.

- Conservazione *ex situ*: raccolta semi con creazione di una banca semi; attività di scambio con altri Orti; semine nell'Orto Botanico allo scopo di studiare la germinabilità e verificare la capacità di adattamento; divulgazione mirata alla conservazione delle specie a rischio, attraverso la ricostruzione degli ambienti naturali.

- Studio della biologia riproduttiva e di altri aspetti che permettano di individuare i reali rischi a cui sono esposte le specie analizzate.

Presentiamo i risultati delle prime indagini *in situ*.

***Centaurea tauromenitana* Guss.** - Paleoendemismo relitto della flora terziaria; l'areale si estende alle falde dei monti Peloritani sul versante jonico (Fig. 1). Specie rupicola, il suo habitat è caratterizzato da rupi calcaree quasi verticali. Secondo quanto riportato

<sup>1</sup> Progetto finanziato dal M.U.R.S.T. e dall'Ass. Reg. Siciliano per i Beni Culturali ed Ambientali e per la P.I.



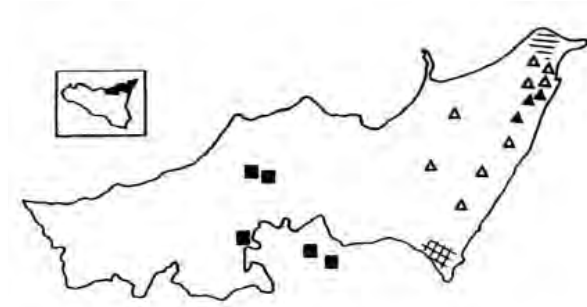


Fig. 1

▨ Areale di *Cistus crispus* L.; ■ areale di *Centaurea tauromenitana* Guss.; ■ stazioni di *Petagnaea gussonei* (Spreng.) Rauschert; ▲ stazioni di *Fritillaria messanensis* Rafin.; △ nuove stazioni di *Fritillaria messanensis* Rafin.  
 ▨ Distribution area of *Cistus crispus* L.; ■ distribution area of *Centaurea tauromenitana* Guss.; ■ location of *Petagnaea gussonei* (Spreng.) Rauschert; ▲ location of *Fritillaria messanensis* Rafin.; △ new location of *Fritillaria messanensis* Rafin.

nella Lista Rossa Regionale (CONTI *et al.*, 1997), basata sulle categorie I.U.C.N. (I.U.C.N., 1994), è considerata specie "a minor rischio" (LR). Il suo areale è ristretto (circa 12 kmq); la sua presenza è stata accertata in non più di dieci stazioni (GRAMUGLIO *et al.*, 1983). L'ambiente impervio e difficilmente raggiungibile sia dall'uomo che da eventuali incendi, quali sono le pareti rocciose che la ospitano, rende la presenza di questa specie stabile per le stazioni lontane dagli abitati. Più a rischio sono le stazioni situate nell'abitato di Taormina e nella zona costiera, dove l'azione dell'uomo potrebbe costituire una grave minaccia. Tali considerazioni ci portano ad attribuire a questa specie lo status di "vulnerabile" (VU) secondo le categorie I.U.C.N.

***Petagnaea gussonei* (Spreng.) Rauschert** - Paleoendemismo, riferibile alla flora terziaria, unico rappresentante del genere. Cresce ai margini di ruscelli con i rizomi immersi nell'acqua, in nocciolieti e querceti; la sua presenza è strettamente vincolata al permanere di tali piccoli corsi d'acqua (BRULLO *et al.*, 1976). Inoltre l'attività antropica legata alla coltivazione dei nocciolieti (sfalcio estivo e utilizzo di diserbanti), nonché eventuali opere di urbanizzazione (imbrigliamento delle acque, costruzione di strade, etc.) possono mettere in serio pericolo il suo habitat. L'areale (15 kmq) è frammentario e circoscritto ad un'area ristretta della Sicilia nord-orientale; le stazioni segnalate sono sei (Fig. 1) di cui solo alcune ricadono nel Parco dei Nebrodi (GIANGUZZI *et al.*, 1995). L'attribuzione di questa specie secondo la Lista Rossa Regionale (CONTI *et al.*, 1997) allo status "minacciata" (EN) è confermata dalle indagini sul territorio da noi effettuate; non è da escludere tuttavia che in un non lontano futuro gli effetti dell'attività antropica possano renderla "gravemente minacciata" (CR).

***Fritillaria messanensis* Rafin.** - E' specie relictiva appartenente all'elemento est-mediterraneo. Il suo

areale è limitato in Italia ad alcune stazioni della Calabria e della Sicilia Orientale, dove è presente solo nell'area Peloritana, con una distribuzione puntiforme (Fig. 1). Il suo habitat è costituito da ambienti umidi e ombrosi, quali querceti ed uliveti. La progressiva espansione dei centri abitati e la riduzione della copertura boschiva costituiscono fattori di pericolo. Stazioni situate alla periferia urbana risultano gravemente minacciate: in località Gravitelli (Messina), dove fu segnalata nel 1856 (GRAMUGLIO, ARENA, 1983) e osservata fino al 1996, la specie non è stata più rinvenuta. D'altra parte, oltre a nuove recenti segnalazioni (GIANGUZZI *et al.*, 1995), nelle nostre ricerche abbiamo individuato due nuove stazioni nel comprensorio di Zaffaria (Serra Estuale, 450 m s.l.m. e Contrada Colino, 200 m s.l.m.) in querceti, e una in località S. Stefano Briga (sotto Puntale Pistulona, 480 m s.l.m.) in un castagneto. Risulta particolarmente difficile per questa specie l'attribuzione di uno status secondo le categorie I.U.C.N. in quanto, ad una chiara riduzione delle popolazioni situate in prossimità delle aree urbane, si contrappone un incremento della frequenza della specie nelle zone che subiscono meno il disturbo antropico, soprattutto in relazione all'abbandono dei terreni un tempo coltivati. L'inserimento della specie secondo la Lista Rossa Regionale (CONTI *et al.*, 1997) nella categoria "vulnerabile" (VU) sembra al momento la più probabile.

***Cistus crispus* L.** - Specie a distribuzione ovest-mediterranea è presente in Italia solo in un'area di circa 11 kmq situata al limite più orientale della catena peloritana (Fig. 1), prospiciente lo Stretto di Messina. Il suo habitat è rappresentato da una gariga derivata dalla degradazione della pineta per incendio o taglio (BAROLO *et al.*, 1994). L'area in cui cresce è notevolmente antropizzata, esposta a un elevato degrado e marginale a strade provinciali. Tuttavia, la frequenza di incendi nella zona favorisce, come in altre pirofite, la germinazione dei semi e quindi la formazione di nuove plantule. Ciò rende questa specie stabile, anche se in ambiente degradato. L'attribuzione alla categoria "vulnerabile" (VU), secondo la Lista Rossa Regionale (CONTI *et al.*, 1997), ha trovato riscontro nelle nostre osservazioni, tuttavia risulta insufficiente, se si considera la superficie occupata e la qualità dell'habitat.

#### LETTERATURA CITATA

- BAROLO C., BRULLO S., PULVIRENTI S., 1994 - *Considerazioni fitosociologiche sulla vegetazione a Cistus crispus del territorio di Messina (Sicilia nord-orientale)*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., 27: 409-414
- BRULLO S., GRILLO M., GUGLIELMO A., 1976 - *Osservazioni ecologiche preliminari su Petagnaea saniculifolia Guss., raro endemismo siculo*. Giorn. Bot. Ital., 110: 293-296.
- BRULLO S., MINISSALE P., SPAMPINATO G., 1995 - *Considerazioni fitogeografiche sulla flora della Sicilia*. Ecol. Medit., 20: 99-117.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1992 - *Libro rosso delle piante d'Italia*. Assoc. Ital. WWF.
- , 1997 - *Liste rosse regionali delle piante d'Italia*. Assoc.

Ital. WWF.

GIANGUZZI L., GERACI A., CERTA G., 1995 – *Note corologiche ed ecologiche su taxa indigeni ed esotici della flora vascolare siciliana*. *Naturalista sicil.*, 19: 39-62.

GRAMUGLIO G., ARENA M., 1983 – *Nuove stazioni di "Fritillaria messanensis" Raf. e considerazioni ecologiche desunte da preliminari osservazioni anatomiche*. *Webbia*, 28: 411-416.

GRAMUGLIO G., TRISCARI C., ARENA M., 1983 – *Ancora una nuova stazione di Centaurea tauromenitana Guss., endemica dei Monti Peloritani (Sicilia Nord-Orientale)*. *Inform. Bot. Ital.*, 15: 163-167.

I.U.C.N., 1994 – *IUCN Red List Categories*. Gland,

I.U.C.N. Species survival Commission.

RAIMONDO F. M., GIANGUZZI L., ILARDI V., 1992 - *Inventario delle specie "a rischio" nelle flora vascolare nativa della Sicilia*. *Quad. Bot. Ambientale Appl.*, 3: 65-132.

RIASSUNTO - Si presenta un progetto per la conservazione di specie endemiche e a rischio di estinzione *in situ* ed *ex situ*. Per le specie attualmente considerate si propone una valutazione dello status secondo le categorie I.U.C.N. (1994). Si segnalano tre nuove stazioni di *Fritillaria messanensis* Rafin.

#### AUTORI

*Rosa Maria Picone, Stefano Zaccone, Istituto ed Orto Botanico, Università di Messina, salita Sperone 31, 98166 S. Agata (Messina)*

## Certificazione del materiale vivaistico per il rimboschimento e la frutticoltura nelle aree protette

B. MEZZETTI, D. NERI e T. CENTOFANTI

**ABSTRACT** - *Certification of the nursery production system of woody and fruit tree for protected areas* - New programs for the development of forestry and fruit crop production needs to be focused to the increase of biological and genetic resources. Therefore, a priority aspect is the identification of the origin and characteristics of the propagation material. Particularly in protected areas, the sanitary and genetic controls of the propagation material are requested with the highest guarantee.

*Key words:* genetic and sanitary certification, nursery production, survey area

Le problematiche di rinaturalizzazione e di utilizzo agricolo delle aree protette risultano connesse alle regolamentazioni sui rimboschimenti, ora di interesse a seguito degli ingenti interventi comunitari nel settore. La riforestazione e la frutticoltura devono però rispondere anche alla necessità di invertire la tendenza attuale a ridurre la diversità biologica e le risorse genetiche. L'impoverimento della variabilità genetica dovuto all'intensiva coltivazione di poche specie, e di queste solo di pochi genotipi selezionati economicamente importanti, tipico dell'agricoltura convenzionale, dovrebbe essere contrastato nelle aree protette da una maggiore ricchezza di scelte e di alternative capaci di ricreare condizioni di biodiversità molto più simili a quelle naturali. Si potrebbe recuperare in tal modo una maggiore autonomia delle coltivazioni con riduzione degli input coltivativi e maggiore sostenibilità delle produzioni. L'attività di rimboschimento e quella frutticola, in particolare, non possono sottovalutare la grande importanza della provenienza del materiale utilizzato. Tra le cause del fallimento di molti rimboschimenti e di molti impianti frutticoli, una delle più comuni è sicuramente la scarsa attenzione posta nella scelta del materiale, così che spesso gli impianti non risultano economicamente validi, o addirittura provocano danni ambientali.

LA REGOLAMENTAZIONE VIVAISTICA

Le garanzie sull'effettiva identità e provenienza dei

materiali vegetali vengono date, anche nell'ambito forestale, da schemi ufficiali di certificazione approvati su scala nazionale e internazionale.

L'Italia si sta mettendo al passo con altri Paesi che praticano la certificazione da tempo; c'è stato un grande sforzo da parte delle regioni che, pur operando in maniera non coordinata, hanno spinto l'amministrazione centrale (Ministero) ad interventi legislativi. Al decreto ministeriale che istituiva la "Certificazione del materiale di moltiplicazione delle specie arbustive ed arboree da frutto, nonché delle specie erbacee a moltiplicazione agamica", hanno fatto seguito il "Regolamento istitutivo del servizio di certificazione volontaria del materiale di propagazione vegetale" (DM 289 del 2.7.91) e, tra il 1992 e 1993, la pubblicazione dei protocolli per la certificazione di prunoidee, fragola, olivo, agrumi e noce (MARTELLI, 1995).

Il controllo della qualità genetica del materiale forestale di propagazione, semi e piantine, è stato iniziato fin dal 1974 dalla Stazione Sperimentale di Selvicoltura di Firenze in collaborazione con il Corpo Forestale dello Stato e l'Azienda di Stato per le Foreste Demaniali. Negli anni '60 la CEE e poi l'OCSE studiavano norme internazionali per il controllo del valore genetico dei materiali forestali di propagazione. Attualmente le direttive nazionali sono in corso di revisione e di armonizzazione per adeguarle ai notevoli progressi della genetica forestale applicata.

Più definito è l'ambito delle piante legnose da frutto, per le quali esiste, a recepimento delle normative comunitarie, un'organizzazione nazionale del sistema vivaistico iniziata in alcune regioni (Emilia Romagna, Puglia) con una base volontaria.

Nell'ambito generale della propagazione di queste specie è di importanza rilevante la conoscenza delle caratteristiche genetiche e sanitarie e delle tecniche di pratica colturale.

#### ASPETTI GENETICI - PIANTE MADRI ARBORICOLTURA DA LEGNO

La scelta del materiale da utilizzare nei casi di rinaturalizzazione è estremamente complessa. Una delle possibilità è quella di collezionare il materiale personalmente e in zone incluse nell'area naturale della specie, considerando fattori topografici e vegetazionali e procurandosi informazioni sulla variazione genetica della specie stessa.

È, pertanto, necessaria l'individuazione di popolamenti di buone caratteristiche, la determinazione dei loro caratteri ecologici sia per quanto riguarda la resistenza ad estremi termici sia per l'eventuale tolleranza alla siccità o a condizioni pedologiche particolari. Nel caso di rimboschimenti di alta montagna, i criteri di selezione devono considerare la capacità di resistere a basse temperature e a gelate precoci o tardive particolarmente intense, insieme alla resistenza a condizioni di aridità fisiologica od al carico di neve (MORANDINI, 1993).

L'individuazione degli ecotipi o biotipi da parte dei botanici e la conoscenza delle specie locali deve essere il punto di partenza per progetti d'impianto o di rinaturalizzazione.

All'interno di questa vegetazione è necessario selezionare le piante di origine, le quali direttamente o dopo un lavoro di miglioramento e valorizzazione costituiranno la base per la moltiplicazione.

#### ASPETTI GENETICI - PIANTE MADRI ARBORICOLTURA DA FRUTTO

Il reperimento di nuovi genotipi per la frutticoltura e l'ottenimento di specie e varietà adatte si basa:

- su materiale locale già sottoposto a miglioramento;
- sull'introduzione di materiale migliorato geneticamente proveniente sia da Paesi europei che extraeuropei tramite istituzioni scientifiche ed enti di ricerca e sperimentazione.

In questo ambito, l'ottenimento di piante madri è una fase cruciale nel processo di produzione di materiale vegetale di interesse per gli agricoltori, che hanno finalità produttive. Recuperando il materiale genetico locale, adatto e rispondente ai requisiti di vocazionalità ambientale, è possibile selezionare dei genotipi con migliori caratteristiche di resistenza o tolleranza a patogeni così come di produttività e qualità del frutto. L'individuazione e l'isolamento del germoplasma locale, da cui ottenere per propagazione il materiale coltivabile, è un aspetto essenziale per produzioni integrate - biologiche che prevedono la riduzione dei trattamenti e dell'utilizzo di ingenti

fonti energetiche esterne.

È evidente però che non sempre il materiale locale è sinonimo di materiale più resistente e quindi una corretta scelta varietale va pensata su una base più larga dell'attuale, che includa sia il germoplasma sia le nuove introduzioni adatte per gli obiettivi dell'area protetta. È importante ricordare che se si ritiene necessario utilizzare varietà già migliorate occorre essere in grado di gestire le norme relative ai brevetti e alle licenze di moltiplicazione a cui oramai sono quasi tutte soggette.

#### ASPETTI SANITARI E CERTIFICAZIONE

Lo svolgersi di attività vivaistica, che prevede l'introduzione e l'impiego di materiali genetici delle più disparate provenienze nei differenti areali, porta il rischio di introdurre e diffondere patogeni di natura infettiva, in particolare virus e viroidi ma anche fitoplasmi e batteri. Quando i patogeni infettivi si propagano col materiale di innesto e per altra via agamica o riproduttiva (semi e polline) e sono trasmessi da specifici vettori (insetti e nematodi), possono causare malattie di rilevante incidenza economica.

La loro presenza nelle piante è causa di manifestazioni sintomatologiche e di riduzione della longevità, dell'accrescimento, dello sviluppo vegetativo e della produttività (VICCHI *et al.*, 1997).

La certificazione può definirsi come una procedura tecnico-legislativa cui le specie che si propagano vegetativamente sono sottoposte per l'accertamento della rispondenza alle caratteristiche sanitarie (esenza da uno o più agenti infettivi) stabilite da appositi disciplinari di emanazione ministeriale o regionale (Fig. 1). Essa garantisce anche la conformità varietale e, per talune essenze (vite, ad esempio), l'origine clonale (MARTELLI, 1995).

I controlli sanitari delle piante della "fonte" da cui viene prelevato il materiale di base, per quanto riguarda la presenza di virus e agenti cosiddetti virus



Fig. 1

Esempio di astone certificato con cartellino indicante la varietà, l'origine, i controlli sanitari, nonché l'ente certificatore.

Nursery certified plant with the indication of the variety, the origin, the sanitary controls and the Institution responsible for the certification.

simili (microorganismi del tipo dei micoplasmi e viroidi), possono essere realizzati impiegando sia l'analisi sierologica immunoenzimatica (test ELISA) sia l'indexaggio con indicatori arborei.

Quando non è possibile rintracciare alcuna pianta madre virus-esente di varietà interessanti e richieste dai vivaisti e dai frutticoltori, si può attuare il risanamento mediante termoterapia a 37° C in cella ad aria calda, combinata con il prelievo e la coltura in vitro dell'apice meristemato (BABINI *et al.*, 1994).

#### CONCLUSIONI

La certificazione del materiale vegetale è un mezzo per garantire un elevato valore delle piante in termini di sanità (virus-esenza) e di autenticità varietale e rispondenza genetica.

L'identità varietale e clonale è un punto molto importante sia per la selvicoltura che per la frutticoltura, in modo particolare nel caso dell'individuazione di genotipi locali adatti all'ambiente e selezionati per le loro favorevoli caratteristiche di produttività, qualità, rusticità e resistenza agli attacchi patogeni. Fondamentale per l'avvio di un processo di certificazione è la giusta integrazione tra Istituzioni di ricerca (Università), Enti locali di gestione e di divulgazione (Regione), associazioni dei produttori vivaisti e agricoltori che devono capire il valore qualitativo della pianta certificata. Questi programmi sono stati avviati ad organizzazione volontaria, ma dal 1997 sono entrate in vigore nuove normative che richiedono una certificazione obbligatoria secondo un pro-

gramma nazionale e in rispetto delle regole Comunitarie. Questo tipo di intervento è comunque auspicabile a tempi brevi per favorire una riorganizzazione del vivaismo nazionale e in particolare della regione Marche, così da garantire un miglioramento della produzione vivaistica regionale in termini di qualità e omogeneità del prodotto, con riduzione dei possibili rischi ambientali derivati dalla diffusione di patogeni e parassiti.

#### LETTERATURA CITATA

- BABINI A., GOZZI R., CARDONI M., LAURETTI F., GIUNCHEDI L., 1994 - *CAV: dieci anni di attività per la certificazione delle piante arboree da frutto in Emilia-Romagna*. Frutticoltura, 3: 21-28.
- MARTELLI G. P., 1995 - *Per una piena attuazione della certificazione del materiale di propagazione in Italia*. Frutticoltura, 9: 7-8.
- MORANDINI R., 1993 - *Aspetti genetici e normativi della produzione sementiera e vivaistica*. Atti XXXVII Convegno Annuale SIGA: 31-36.
- VICCHI V., BABINI A., BUSCAROLI C., RIZZO M., 1997 - *Miglioramento genetico e selezione sanitaria: binomio vincente per il vivaismo del futuro*. Frutticoltura, 10: 19-24.

RIASSUNTO - Nuovi programmi di riforestazione e di sviluppo frutticolo devono rispondere alla necessità di invertire la tendenza attuale a ridurre la diversità biologica e le risorse genetiche. Non può quindi essere sottovalutata la grande importanza della provenienza vivaistica del materiale utilizzato all'impianto e del rispetto delle normative relative alla certificazione genetica e sanitaria delle piante a destinazione forestale e produttiva.

#### AUTORI

Bruno Mezzetti, Tiziana Centofanti, Dipartimento Biotecnologie Agrarie e Ambientali, Università di Ancona, via Breccie Bianche, 60131 Ancona  
Davide Neri, Dipartimento di Energetica, Università di Ancona, via Breccie Bianche, 60131 Ancona

## Aspetti tecnici per una produzione vivaistica di qualità nelle aree protette

B. MEZZETTI, D. NERI e T. CENTOFANTI

**ABSTRACT** - *Technical aspects of a quality nursery production system for protected areas* - Particularly in protected areas, the sanitary and genetic controls on the propagation material are requested with the highest guarantee, so to reduce the risk of environmental contamination and increase the genetic diversity. Furthermore, of particular importance is the availability of appropriate techniques for the production of plants with the highest adaptability and also with perspectives of early production.

*Key words:* nursery production, survey areas, techniques, tree quality

L'attività di rimboschimento e quella frutticola nelle aree protette non possono sottovalutare la grande importanza della provenienza del materiale vivaistico utilizzato. Tra le cause del fallimento di molti rimboschimenti e di molti impianti frutticoli, una delle più comuni è sicuramente la scarsa attenzione posta nella scelta del materiale, così che spesso gli impianti non risultano economicamente validi, o addirittura provocano danni ambientali.

Di fatto, quindi, l'attività vivaistica non è solo propagazione, ma è anche in senso lato ricerca e selezione, innovazione, assistenza tecnica e ovviamente commercializzazione. Coerentemente con i presupposti sopra enunciati il materiale vivaistico per le aree protette presenta caratteristiche specifiche tali da incontrare le esigenze produttive delle aziende, interessate a una maggiore diversità e rusticità rispetto all'agricoltura convenzionale. Esso deve comunque rispettare alcune regole generali di sanità e rispondenza genetica oggi irrinunciabili per qualsiasi produttore. Inoltre, le caratteristiche qualitative (fisiologiche) delle piante prodotte in vivaio risultano di non minore importanza di quelle genetiche in quanto permettono di garantire elevata adattabilità al territorio ma anche prospettive di produzione a tempi brevi. L'organizzazione vivaistica e le tecniche di propagazione adottate risultano quindi determinati per una qualità del prodotto vivaistico.

### PROPAGAZIONE

L'autenticità varietale e la rispondenza genetica delle piante sono la prima delle garanzie che il vivaista

deve poter offrire (SANSAVINI, CORELLI, 1983). I sistemi di propagazione devono preservare l'identità del "clone", dei portinnesti e delle cultivar, che nelle specie a più larga diffusione sono diventate delle entità policlonali, dai rischi di variazioni e inquinamento che si presentano durante le operazioni di risanamento e di vivaio.

La propagazione rappresenta, dal punto di vista fitosanitario, l'anello debole e la fase più a rischio dell'intero processo produttivo delle piante; il modo più efficace per monitorare, controllare e contenere la diffusione di organismi nocivi risulta quello di effettuare controlli fitosanitari direttamente all'origine (LUGLI *et al.*, 1994).

Questa fase oggi risulta carente e non in grado di essere di supporto all'agricoltura nelle aree protette. Infatti, mentre per la selvicoltura e per la frutticoltura convenzionali esiste una filiera vivaistica dotata di tecnologie e di sistemi di controllo con servizio di certificazione volontaria, nel caso delle varietà di germoplasma non si ha una catena così completa in grado di coprire tutti i passaggi.

Una organizzazione vivaistica che tiene conto di questi diversi aspetti della filiera produttiva deve comprendere diverse entità e strutture coordinate tra di loro secondo competenze e ruoli specifici.

### CONSERVAZIONE PER LA MOLTIPLICAZIONE

Il "Centro di Conservazione" contiene il materiale "pre-base" o "super-élite" e produce il materiale di propagazione che origina le "piante madri di base", questi centri sono sempre gestiti da organizzazioni di

controllo pubbliche.

Sulle piante vengono effettuati controlli genetici e fitopatologici per poter garantire che il materiale di partenza non subisca nel tempo modificazioni dello stato sanitario o non avvengano mutazioni genetiche. Il mantenimento del materiale di fonte o di base viene effettuato in "repository", sotto serra o "screen house" per assicurarsi un controllo continuato e in ambienti controllati.

#### PRE-MOLTIPLICAZIONE

Il "centro di pre-moltiplicazione" contiene le "piante madri di base" e produce il "materiale di moltiplicazione" che origina le "piante madri certificate". Le piante madri di base, anch'esse mantenute in ambiente relativamente controllato (rete antigrandine e screen), vengono propagate per talea erbacea o semilegnosa, per margotta di ceppaia nel caso dei portinnesti, o mediante le tecniche di micropropagazione (Fig. 1).



Fig. 1

Gemma sviluppata in vitro: prima fase del ciclo di micropropagazione.

In vitro developed bud: first step of micropropagation cycle.

Per le piante forestali la propagazione è tradizionalmente per seme anche se recentemente sono stati introdotti metodi di propagazione *in vitro* in quanto permettono di anticipare i tempi di ottenimento del nuovo materiale. Per esempio, nel ciliegio selvatico (*Prunus avium*) diversi biotipi sono stati micropropagati.

#### MOLTIPLICAZIONE

Il "Centro di Moltiplicazione" è una struttura riconosciuta dal Ministero, atta a costituire campi di piante madri certificate originate dal materiale di base (Fig. 2).

Il Centro di Moltiplicazione produce a sua volta il "materiale di moltiplicazione certificato" utilizzato dai vivaisti. Per questa fase i controlli sono di com-



Fig. 2

Campo di piante madri porta marze situato in zona isolata per la moltiplicazione di gemme certificate.

Filed of mother plants located in a protected area for the production of certified buds.

petenza delle Regioni o Province autonome che li effettuano tramite i servizi fitosanitari o altri organismi pubblici regionali. In frutticoltura le piante madri "porta-marze" di cloni selezionati e garantiti virus-esenti sono adibite esclusivamente al prelievo di rami per innesto, utilizzati per la produzione di astoni certificabili.

#### AMBIENTE E SVILUPPO DEL MATERIALE VIVAISTICO

La pratica di produrre piante in vivaio ha sicuramente una serie di vantaggi sia per quanto riguarda il minore rischio di diffusione di malattie grazie al migliore controllo fitosanitario, sia per la migliore attitudine alla coltivazione. Esiste infine un non trascurabile aspetto economico, in quanto tutte le operazioni svolte in vivaio su un gran numero di piante uniformemente allevate (Fig. 3) viene a costare molto meno che su piante a dimora.



Fig. 3

Omogeneità di sviluppo di materiale (GF677 – portinnesto delle drupacee) ottenuto da micropropagazione e in allevamento in serra.

High quality of development of plant material (GF677 - stone fruits rootstock) derived from micropropagation and forced in greenhouse.

L'ambiente di coltivazione del vivaio è inoltre scelto per elevata fertilità e salubrità, ovvero per l'idoneità a produrre piante sane con scarsa incidenza di malattie e con un giusto equilibrio aereo-radiale.

#### ARBORICOLTURA DA LEGNO

Per questa finalità vivaistica, la produzione di piante con un apparato aereo-radiale già predisposto ad un facile attecchimento, anche in condizioni non ottimali, ha di certo notevole importanza. E' possibile ottenere in vivaio piante con un apparato radicale di tipo "esplorativo" (fittonante) in grado di svilupparsi più facilmente in profondità, in modo da ridurre la competizione superficiale con le piante adiacenti e da assicurare alla pianta un adeguato rifornimento idrico e nutritivo. Un ulteriore vantaggio indotto dalle radici esploratrici è che lo sviluppo della parte aerea viene mantenuto più elevato e più a lungo (vegetatività), ritardando il raggiungimento della fase matura della chioma, fase in cui si ha competizione fra crescita del tronco e produzione di frutti. Va comunque sottolineato che una pianta prodotta in vivaio può già essere preparata ad avere la crescita su un unico asse e quindi risultare vantaggiosa per la produzione di legno di qualità.

#### ARBORICOLTURA DA FRUTTO

La produzione in vivaio di piante da frutto, oltre a fornire piante geneticamente autentiche e sanitariamente idonee, consente di soddisfare altre esigenze di tipo agronomico e produttivo. A questo proposito un aspetto molto importante è dato dalla possibilità di formare parte dello scheletro della pianta in vivaio (con minori costi di allevamento) (Fig. 4).



Fig. 4

Astoni di pesco in tagliola caratterizzati da una parte aerea ben sviluppata ed un apparato radicale valido per un rapido attecchimento. E' evidente il potenziale produttivo (fiori) di queste piante di un solo anno di età.

Grafted peach plants after nursery development of an efficient root system as requested for the plantation. An high productive potential (flowers) of these plant is already evidenced.

Questo riduce i tempi necessari per il passaggio alla fase produttiva, ma riduce anche la fase vegetativa della pianta che risulta, una volta raggiunta la maturità, più piccola e, se vogliamo, meno autonoma. Va ricercato quindi un compromesso vincente in ogni situazione diversa e da qui nasce la necessità da parte dell'agricoltore di interagire con il vivaio non solo al momento della consegna delle piante, ma ben prima in modo che il vivaio non prepari una pianta generica bensì una pianta su misura per le sue esigenze. E' evidente che se si lavora su base comprensoriale, si possono avere ulteriori riduzioni dei costi di produzione delle piante e al tempo stesso una più corretta assistenza tecnica.

La tecnica vivaistica, oltre alla possibilità di produrre astoni preformati, permette il miglioramento dell'affinità d'innesto e la nanizzazione delle piante ad opera del portinnesto, nonché il trapianto a radice nuda (che altera il rapporto aereo-radiale a favore della parte aerea e quindi invecchia la pianta), in modo da avere piante precoci nella differenziazione delle gemme e di ridotte dimensioni (ZUCCONI *et al.*, 1996).

In frutticoltura, considerando gli elevati costi di impianto e gestione e la elevata velocità di ricambio varietale, per le richieste mutevoli del mercato o per l'introduzione di nuove varietà migliorate geneticamente, è particolarmente importante poter ridurre i tempi di entrata in piena produzione e minimizzare le fasi di giovanilità e di formazione dello scheletro, garantendo in ogni caso un attecchimento ottimale.

#### CONCLUSIONI

L'identità varietale e clonale è un punto molto importante sia per la selvicoltura che per la frutticoltura, in modo particolare nel caso dell'individuazione di genotipi locali adatti all'ambiente e selezionati per le loro favorevoli caratteristiche di produttività-qualità, rusticità e resistenza agli attacchi patogeni. Le tecniche di propagazione adottate risultano determinanti per ridurre i tempi per l'ottenimento di piante mature e produttive essendo più rapido l'attecchimento e lo sviluppo dei genotipi, sia per la loro migliore adattabilità all'ambiente pedologico sia perché con le tecniche di propagazione si può produrre materiale con anticipata formazione e produzione (gemme differenziate, astoni preformati). Aspetto fondamentale per la reale possibilità di sviluppo di questi interventi è, infatti, il collegamento con un settore vivaistico organizzato e competitivo nel fornire le piante (origine o varietà certificata) richieste in ottimo stato di sviluppo e sanitario. Questo risulta uno dei problemi principali che caratterizzano la situazione di questo comparto in Regione ed in particolare per il settore che interessa gli interventi destinati alle aree protette. Anche in questo caso si ritiene di fondamentale importanza stimolare una integrazione tra Istituzioni di ricerca (Università), Enti locali di gestione e di divulgazione (Regione), associazioni dei produttori vivaisti e agricoltori al fine di giungere ad un prodotto vivaistico certificato di qualità.



In una prospettiva di certificazione dell'intera filiera di produzione, la qualità del prodotto vivaistico risulta il punto di partenza.

#### LETTERATURA CITATA

- LUGLI S., BUSCAROLI C., ZISA R., 1994 - *Nuove regole per un vivaismo senza frontiere*. Frutticoltura, 3: 29-35.  
SANSAVINI S., CORELLI G. L., 1983 - *Aspetti genetici della produzione del materiale vivaistico*. Convegno su: "Il vivaismo in frutticoltura, situazione attuale e proposte di disciplina del settore", 37 pp. Garda (Verona).  
ZUCCONI F., NERI D., SABBATINI P., BRUNZINI L. (eds.), 1996 - *Metodi innovativi di allevamento dei fruttiferi a*

*ridotta richiesta di manodopera*. Progetto dimostrativo CEC: 93 IT 06 008, 208 pp. Spazio Verde, Padova.

RIASSUNTO - La realizzazione di nuovi impianti per la forestazione o per la produzione frutticola nelle aree protette richiede una garanzia di controllo genetico-sanitario del materiale vivaistico per salvaguardare l'ambiente dalla diffusione di malattie e di genotipi indesiderati e permettere il raggiungimento delle finalità produttive previste. A questo scopo, sono necessarie tecniche appropriate di propagazione in grado di fornire piante con elevata adattabilità al territorio, ma anche con elevate e precoci potenzialità produttive.

#### AUTORI

*Bruno Mezzetti, Tiziana Centofanti, Dipartimento Biotecnologie Agrarie e Ambientali, Università di Ancona, via Breccie Bianche, 60131 Ancona*  
*Davide Neri, Dipartimento di Energetica, Università di Ancona, via Breccie Bianche, 60131 Ancona*

## Problemi di conservazione della biodiversità e movimento del materiale forestale di propagazione

A. BOTTACCI

**ABSTRACT** - *Problems of biodiversity conservation and movement of forest material of propagation* - The maintenance of the biodiversity in the protected areas requires the control of the germplasm employed in the themselves area and in the neighboring zones. The principal threats derive from: importation of seeds and seedlings from very different ecological areas; diffusion of selected trees to the goals of the arboriculture; diffusion from the amelioration of genetic resources. The possible solutions are: reduction of the importations of material of propagation; determination of bands of genetic protection around the natural areas to protect cultivation and employment of local ecotypes; management according to the principles of naturalistic silviculture.

*Key words:* biodiversity, local ecotypes, propagation

Le aree protette non costituiscono una realtà a se stante ma sono in continuo contatto con l'ambiente che le circonda. E' ormai chiaro che non si può svolgere un'efficace azione di conservazione di un'area protetta senza intervenire anche sulle zone limitrofe e sull'intero territorio nella quale essa si inserisce.

La conservazione della biodiversità nelle aree protette richiede pertanto un controllo non solo sul germoplasma introdotto nell'area stessa, ma anche su quello presente nelle vicinanze, dal momento che il polline non conosce frontiere di tipo legale e può percorrere anche decine di chilometri.

Nel nostro Paese esistono dei casi di rischio potenziale di inquinamento dei patrimoni genetici autoctoni, come ad esempio: *Abies nebrodensis*, nel Parco regionale delle Madonie (Palermo), minacciato da rimboschimenti di *Abies cephalonica* e *Abies alba*; *Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *italica* (Pino nero di Villetta Barrea) in Abruzzo, a rischio di ibridazione con *Pinus laricio* (pino laricio) o *Pinus nigra* subsp. *nigra* (Pino nero d'Austria); *Abies alba* dell'Abruzzo (monti della Laga e Gran Sasso teramano) e del Molise (Abeti Soprani) con *Abies alba* di varie provenienze; *Picea abies* prov. Campolino (Pistoia) ibridabile con picee di provenienza nordica impiegate nei rimboschimenti. Meno evidenti e, quindi, meno noti sono invece i fenomeni dello stesso genere che si manifestano a carico di specie come *Fagus sylvatica*,

*Populus nigra*, *Populus alba*, *Prunus avium*, *Juglans regia*, *Cupressus sempervirens*.

Le minacce di inquinamento genetico, legate al movimento di materiale di propagazione, hanno origini diverse che si possono riassumere in tre tipologie principali: a) importazione incontrollata dall'estero di ecotipi di specie spontanee anche in Italia; b) diffusione di specie provenienti dai boschi da seme o dagli arboreti da seme previsti dalla L. 269/73 (derivante dalla Direttive del Consiglio 66/404/CEE e 69/64/CEE, volte a regolamentare il commercio di materiale vegetale di propagazione); c) miglioramento genetico degli alberi forestali come mezzo di lotta a patogeni specifici o a scopo di produzione di materiale tecnologicamente pregiato.

L'Italia è da sempre un paese deficitario per quanto riguarda la produzione di materiale forestale di propagazione; per questo motivo esiste un flusso di germoplasma forestale, sotto forma di semi o piantine, in particolare dai paesi del nord Europa (faggio, pino silvestre, abete rosso), dalla penisola iberica (leccio) e dai paesi balcanici (querce caducifoglie, ciliegio). L'entità dell'importazione, non essendo soggetta a nessun controllo, non è ben conosciuta. Poco si sa anche sulle specie importate e sulle caratteristiche ecologiche dei luoghi di provenienza. Con i regolamenti CEE 1096/88 (Set-aside opzione imboschimento), 2078/92 e 2080/92, la comunità europea ha

attuato una politica di incremento della produzione legnosa, con particolare riferimento agli impianti di latifoglie "nobili", da realizzarsi nei terreni agrari messi a riposo per limitare le eccedenze. L'attuazione di questi regolamenti comunitari ha prodotto un incremento repentino della richiesta di piantine, specialmente a partire dal periodo 1993-94. A causa di una errata politica di programmazione, l'incremento della richiesta è coinciso con una diminuzione della produzione nazionale di materiale di propagazione dovuta a vari fattori: messa in liquidazione della SAF (Società Agricola e Forestale dell'Ente Nazionale Cellulosa e Carta), che era il massimo produttore italiano di piantine forestali; smobilitazione dei vivai forestali locali del Corpo Forestale dello Stato; chiusura di numerosi vivai da parte delle Regioni, prima tra tutte la Regione Toscana. Lo squilibrio tra la domanda e l'offerta non ha fatto altro che incrementare il già massiccio flusso di materiale dall'estero verso il nostro Paese.

Un'altra minaccia alla biodiversità deriva dalla politica di diffusione del materiale di propagazione selezionato, introdotta con la L. 269/73. Tale legge prevede che, per una serie di specie elencate nell'allegato A, sia consentito il commercio solo del materiale derivante dai boschi da seme. Data l'esiguità di tali boschi da seme (circa 130) e del numero di piante portaseme per ogni bosco, in pratica si diffonde su tutto il territorio nazionale un numero limitatissimo di genomi, con evidente effetti negativi sulla conservazione della biodiversità. Se si considera che fanno parte della lista specie come il faggio, l'abete bianco, l'abete rosso, il pino nero e recentemente (con D.M. 15/7/98) il castagno, il frassino, il leccio e il noce, è facile comprendere quanto ciò possa incidere negativamente sulla diversità genetica del patrimonio boschivo italiano. Per il faggio, ad esempio, esistono soltanto due boschi da seme (Abetone in Toscana e Cinquemiglia in Calabria); il faggio commercializzato, pertanto dovrebbe essere solo quello proveniente da queste due località. Diviene chiaro quanto questo metodo vada a discapito degli ecotipi locali, progressivamente adattatisi alle condizioni microambientali. Sulla base di questa legge è regolamentato anche il commercio dei cloni di pioppo nero, bianco o ibrido (generalmente *P. nigra* x *P. deltoides*). La diffusione dei pioppeti monoclonali su vaste superfici, oltre a rendere questi impianti più vulnerabili agli agenti patogeni, induce una diffusione enorme di polline che può ibridare gli esemplari autoctoni di pioppo. Basti pensare che in Italia si hanno 29.400 ha di pioppeti artificiali adulti per un totale di circa 8,5 milioni di esemplari. Di questi più del 70% è costituito da cloni di un solo individuo (I-214), originato dall'ibridazione di *Populus nigra* x *Populus deltoides*. Problematica è anche la diffusione, specialmente nella lucchesia, del clone Villafranca di *Populus alba*.

Infine un'ulteriore minaccia deriva dall'attività di

miglioramento genetico degli alberi forestali, applicata frequentemente nel campo della produzione legnosa e della difesa dalle avversità fitopatologiche. Molto spesso i criteri di miglioramento delle piante agrarie (a vita breve e di scarso impatto sugli ambienti naturali) vengono surrogati per quanto riguarda le specie forestali, creando non pochi malintesi. Valga per tutti l'esempio del miglioramento genetico del cipresso comune contro *Seiridium cardinale*. In questo caso il miglioramento genetico ha selezionato alcuni individui resistenti i cui cloni (Etruria, Florentia, Bolgheri, Agrimed 1) dovrebbero essere impiegati per la sostituzione e la ricostruzione dei boschi di cipresso colpiti dalla malattia. In tal modo si otterrebbero dei popolamenti con una variabilità genetica e strutturale quasi del tutto assente. Gli stessi rischi derivano dall'impiego di cloni di olmo resistenti alla grafiosi (*Ceratocystis fimbriata* f. sp. *ulmi*). In questo caso si impiegano olmi interfertili di provenienza giapponese (*U. japonica*), cinese (*U. parvifolia*) e siberiana (*U. pumila*). Esiste, infine, un simile rischio nel miglioramento genetico a fini produttivi. In questo caso gli esemplari sono selezionati privilegiando solo alcune caratteristiche tecnologiche (grado di rastremazione, scarsa ramosità, accrescimenti radiali costanti, ecc.), basandosi sulle richieste dell'industria del legno. Attualmente la ricerca sta lavorando prevalentemente su *Prunus avium* e su *Juglans regia*, specie molto richieste dal mercato mobiliario.

Di fronte a questo scenario si possono ipotizzare alcune strade da percorrere per attenuare il rischio.

- a) Riduzione e controllo delle importazioni dall'estero di germoplasma forestale di specie interfertili con quelle presenti in Italia; in particolare del germoplasma di faggio proveniente dal nord Europa.
- b) Determinazione di una fascia di protezione genetica intorno alle aree protette, nella quale controllare l'introduzione di specie interfertili. L'ampiezza della fascia dipenderà, tra le altre cose, dalla mobilità del polline e dal grado di protezione che si desidera ottenere.
- c) Impianto di piccoli vivai forestali dove produrre materiale di propagazione di provenienza locale. Oppure produzione, nei grossi vivai, di materiale diviso per area di provenienza, da reimpiegarsi solo nella propria zona di origine
- d) Impostazione della gestione degli ecosistemi forestali nelle aree protette secondo i principi della selvicoltura naturalistica: favorendo i processi di successione verso le formazioni climax, aumentando la loro complessità strutturale, orizzontale e verticale, e privilegiando la rinnovazione naturale.

RIASSUNTO - La conservazione della biodiversità nelle aree protette richiede il controllo del germoplasma impiegato nelle aree stesse e nelle zone limitrofe. Le principali minacce derivano da: importazione di semi e piantine da aree ecologicamente molto diverse; diffusione del materiale legnoso selezionato ai fini dell'arboricoltura; diffusione

del materiale derivante da miglioramento genetico. Le soluzioni possibili sono: riduzione delle importazioni di materiale di propagazione, determinazione di fasce di pro-

tezione genetica intorno alle aree naturali da tutelare, coltivazione ed impiego di ecotipi locali; gestione secondo i principi della selvicoltura naturalistica.

#### AUTORE

*Alessandro Bottacci, Corpo Forestale dello Stato, Riserva naturale di Vallombrosa, 50066 Reggello (Firenze)*

## Conservazione delle risorse genetiche agrarie e forestali in aree protette<sup>1</sup>

V. NEGRI, R. PAPA, S. TAVOLETTI e F. VERONESI

**ABSTRACT - Plant biodiversity conservation in protected areas** - This paper reports theoretical and practical considerations for a correct management of plant genetic resources in protected areas. Major population genetic processes, which form the basis for *in situ* conservation, are outlined. At the beginning, genetic drift, the random changes in allelic frequencies that occurs due to sampling error in populations of small effective size, and its effects (referring in particular to loss of alleles) are briefly discussed. Fluctuation in population size between generations, unequal sex ratio, fertility variation, age structure and overlapping generations affect effective size of a population in respect to census size. A large difference between effective size and census size may mislead managers in evaluating the impact of drift on population genetic structure. Consequently, a careful assessment of effective size is fundamental in planning conservation activities. Finally, practical methods for maintaining the highest possible effective size are presented.

*Key words:* controlled crosses, effective population size, genetic drift, management

### INTRODUZIONE

Per conservazione si deve intendere una "Gestione delle risorse tale che esse diano il maggior beneficio possibile alle generazioni presenti e mantengano la loro potenziale utilità per quelle future" (IUCN, 1980). Il problema sostanziale nell'agire secondo questa definizione è relativo alla possibilità di identificare le necessità delle generazioni che verranno, cosa che appare sostanzialmente impossibile. Di conseguenza, nel pianificare l'opera di conservazione siamo chiamati a mantenere tutte le potenzialità evolutive delle specie e delle popolazioni che vogliamo conservare. Ciò porta alla necessità di conservare 'popolazioni' perché le potenzialità evolutive sono proprie delle popolazioni e non di singoli o pochi individui.

La prima operazione che è necessario condurre pianificando l'opera di conservazione *in situ* è pertanto il censimento delle piante presenti.

Tuttavia bisogna notare che una popolazione non è solo un gruppo di individui, ma un "gruppo di individui che si riproduce condividendo un pool genico comune". E' proprio questo pool genico (insieme di geni) che caratterizza singole popolazioni. Per esempio, facendo riferimento al caso più semplice di un solo locus con solo due forme alleliche *A* e *a*, una popolazione può esser caratterizzata da un'elevata frequenza di *A* e una bassa frequenza di *a* ( $p(f_A) = 0,9$ ,

$q(f_a) = 0,1$ ) mentre un'altra da frequenze uguali dei due alleli ( $p(f_A) = q(f_a) = 0,5$ ); la stessa cosa può verificarsi per molti loci e comporta ovviamente diverse caratteristiche delle due popolazioni. Solo un campione ristretto e variabile dei geni presenti nella popolazione parentale sopravvive nella generazione successiva, ma se non agiscono forze evolutive (mutazione, migrazione, selezione, unioni non casuali e unioni in piccole popolazioni) le frequenze geniche restano costanti di generazione in generazione e le frequenze genotipiche si mantengono in una condizione di equilibrio (equilibrio di Hardy-Weinberg)  $f(AA) = p^2$ ,  $f(Aa) = 2pq$ ,  $f(aa) = q^2$ .

La presente relazione, senza pretendere di essere esaustiva dell'argomento, vuol richiamare l'attenzione su alcuni aspetti di genetica che è necessario tenere presenti per pianificare un serio lavoro di conservazione delle risorse genetiche agrarie e forestali.

### LA DERIVA GENETICA OVVERO LA GENETICA DELLA POVERTÀ

Una delle condizioni basilari per la validità dell'equilibrio Hardy-Weinberg è che la popolazione sia costituita da un numero molto alto di individui. Se, invece, una popolazione è costituita da un numero di individui relativamente piccolo, si può verificare *deriva genetica*. Nelle attività di conservazione è assai

<sup>1</sup> Lavoro eseguito nell'ambito del Progetto Strategico CNR, "Biodiversità" (coordinatore dr. P. Perrino), Area tematica 'Biodiversità delle specie erbacee' (coordinatore dr. A. dell'Aquila), anno 1999.

frequente che le popolazioni delle specie da proteggere siano di dimensioni molto ridotte, con unioni a caso solo all'interno di piccoli gruppi di individui. In queste condizioni il campione di geni della generazione parentale che va a far parte della generazione successiva può non essere sufficientemente ampio e le sue frequenze possono variare sensibilmente per il semplice effetto del campionamento casuale dei gameti. Il cambiamento casuale nelle frequenze alleliche che si ha per effetto del campionamento è appunto chiamato deriva genetica.

Consideriamo due popolazioni ipotetiche, una relativamente numerosa, costituita da 1000 individui ed una ridotta da particolari condizioni a soli 10 individui. Supponiamo anche che le due popolazioni rimangano numericamente costanti generazione dopo generazione e che in esse gli alleli  $A$  e  $a$  siano inizialmente presenti con le stesse frequenze  $p=q=0,5$ . In queste condizioni la generazione successiva deriverà da 2000 gameti nella popolazione più numerosa e da 20 gameti in quella meno numerosa. I rapporti attesi dei gameti prodotti dalle due popolazioni dovrebbero essere, rispettivamente, 1000A:1000a e 10A:10a. Tuttavia, per il solo effetto del campionamento, si possono avere degli scostamenti da questi rapporti attesi. Il peso di tali scostamenti è però inversamente proporzionale al numero totale degli alleli. Gli scostamenti dal rapporto atteso nella piccola popolazione sono perciò più frequenti e più importanti degli scostamenti nella grande popolazione. Nella piccola popolazione un rapporto 13:7 è, per esempio, sicuramente più frequente di un rapporto 1300:700 nella grande popolazione, come può risultare dal semplice calcolo di un  $\chi^2$  [ $\chi^2 = \sum (x_{oss} - x_{att})^2 / x_{att}$ ]. Nel primo caso si avrà:  $\chi^2=1,8$  e nel secondo caso:  $\chi^2=180$ . Un rapporto 13:7 è da considerare casuale perché il valore 1,8 è nettamente inferiore al valore 3,841 che si trova nella tavole statistiche in corrispondenza di un grado di libertà e per la probabilità di errore del 5%. Un rapporto 1300:700 è, invece, del tutto improbabile. L'entità dei cambiamenti delle frequenze geniche causate dalla riduzione delle dimensioni della popolazione può essere misurata anche con la deviazione standard della distribuzione binomiale che si calcola come:

$$\sigma = \sqrt{pq/2N}$$

dove  $p$  e  $q$  sono le frequenze geniche e  $2N$  è il numero degli alleli coinvolti nella costituzione della popolazione stessa.

Per esempio se in una popolazione di 10000 individui ( $2N=20000$ ) le frequenze geniche sono  $p=0,7$  e  $q=0,3$  si avrà:  $\sigma=0,0032$ . Ciò significa che la frequenza genica di  $A$  ( $p$ ) in tale popolazione fluttuerà, nel 68,26% dei casi, tra 0,703 e 0,697 ( $0,7 \pm 0,0032$ ). Se una popolazione di 10 individui è caratterizzata dalle stesse frequenze geniche iniziali, la deviazione standard sarà invece:  $\sigma=0,1025$  e la frequenza genica

di  $A$  ( $p$ ) potrà fluttuare, per solo effetto del caso, tra 0,8025 e 0,5975 mentre quella di  $a$  ( $q$ ) tra 0,4025 e 0,1975, valori estremamente più elevati di quelli della popolazione più grande.

Nelle piccole popolazioni, le frequenze geniche sono soggette perciò a cambiamenti casuali con il susseguirsi delle generazioni ed il gruppo di individui che le costituiscono si presenta nelle generazioni successive caratterizzato da frequenze geniche che cambiano continuamente senza seguire alcuna direzione precisa ('alla deriva').

Gli effetti della deriva genetica saranno ovviamente tanto più marcati quanto più bassa sarà la frequenza di un allele nella popolazione. Così se in una popolazione in equilibrio la frequenza genica dell'allele  $A$  è pari all'1%, le frequenze genotipiche saranno pari a 98,01% per  $aa$ , 1,98% per  $Aa$  e 0,01% per  $AA$ . Se la generazione successiva viene ottenuta utilizzando soltanto 10 individui potrà facilmente accadere, per il solo effetto del campionamento, che tutti e 10 gli individui siano  $aa$  per cui l'allele  $a$  risulta fissato (cioè la sua frequenza genica diventa pari a 1) e l'allele  $A$  risulta perduto. Questo è il massimo effetto che la deriva genetica può avere.

La deriva è direttamente commisurata alla dimensione effettiva della popolazione  $Ne$  (o numero effettivo di individui che si riproducono in una popolazione). Essa rappresenta il numero di individui che darebbe origine alla determinazione della varianza di un campione riproducendosi come in una popolazione ideale.

Per popolazione ideale si intende una popolazione in cui ogni pianta abbia la stessa probabilità di dare prole sia come genitore maschile che come genitore femminile, gli individui siano diploidi e ermafroditi, i gameti si uniscano a caso, l'autofecondazione avvenga con una frequenza pari a  $Ne^{-1}$ , il numero di prole per genitore si distribuisca secondo la distribuzione di Poisson, le generazioni non si sovrappongano e non esista né selezione, né migrazione, né mutazione.

Se la popolazione deve superare dei colli di bottiglia e si riduce in numero, si osservano: perdita di alleli, erosione di eterozigosi, riduzione della proporzione degli alleli sotto controllo selettivo e riduzione nella diversità delle combinazioni alleliche.

Dal punto di vista della conservazione la perdita di alleli è senz'altro la conseguenza più rilevante della deriva perché impedisce alla selezione naturale di 'scegliere' e perpetuare nelle generazioni successive le varianti alleliche che conferiscono adattamento.

Ponendo che in una popolazione esista per ciascun locus un numero infinito di alleli neutrali, secondo il modello di KIMURA, CROW (1964), dopo una riduzione a  $S$  del numero di gameti ( $S=2Ne$ ;  $Ne=S/2$ ).

$$n_a \approx \theta \log_e [(S + \theta) / \theta] + 0.6$$

dove

$n_a$  = numero di alleli a un locus

$\theta = 4Ne u$

$u$  = tasso di mutazione

$S$  = numero dei gameti

Per  $\theta=2$  se una popolazione di 500 individui viene ridotta a 50 individui (100 gameti) si passa da un numero di alleli per locus pari a 11,8 a un numero di alleli pari a 7,2. Ciò significa mantenere solo il 61% degli alleli presenti inizialmente.

Quando la riduzione nel numero di individui non è occasionale ma prolungata, la deriva genetica continua. Se gli alleli sono neutrali (cioè la selezione non si oppone alla perdita di alleli) o non c'è mutazione, alla fine si raggiunge la completa uniformità. Se invece la mutazione agisce, nuova variabilità viene generata e la popolazione raggiunge un nuovo equilibrio. Assumiamo che il tasso di mutazione resti lo stesso prima e dopo la riduzione numerica della popolazione. Possiamo usare i dati in Tab. 1 per valutare la perdita finale di alleli una volta raggiunto l'equilibrio. Se la popolazione iniziale con  $Ne=500$ ,  $\theta=2,0$  e  $n_a=11,8$  viene ridotta a  $Ne=50$ , il nuovo valore di  $\theta$  sarà 0,2 (perché  $\theta=4Neu$  e per  $Ne$  10 volte più piccolo anche  $\theta$  risulta 10 volte più piccolo) il che comporta un  $n_a=1,8$  con una riduzione dell'85% degli alleli.

Altre conseguenze della deriva sono l'erosione della eterozigosi, la riduzione della proporzione di alleli sotto controllo selettivo e la riduzione nella diversità delle combinazioni alleliche presenti in una popolazione.

Per valutare le dimensioni minime che una popolazione debba avere per poter continuare l'evoluzione è necessario considerare la capacità di rimpiazzare attraverso la mutazione gli alleli che vengono perduti a causa della deriva. I dati presentati in Tab. 1 mostrano una relazione logaritmica fra numero di alleli e dimensione della popolazione. D'altra parte il numero di nuovi alleli che si originano per mutazione è legato linearmente alle dimensioni della popolazione che è quindi opportuno tenere sempre più grande possibile.

TABELLA 1

Numero di alleli per locus ( $n_a$ ) in popolazioni in equilibrio di diversa dimensione effettiva costituite da individui diploidi e con infiniti alleli neutrali per locus (modificata da FRANKEL et al., 1995).

Number of alleles per locus ( $n_a$ ) for different  $Ne$  assuming an infinite number of neutral alleles in a finite population (modified from FRANKEL et al., 1995).

S	$n_a$		
	10000	1000	100
$Ne$	5000	500	50
$\theta$			
0,2	2,7	2,3	1,8
2,0	16,4	11,8	7,2

#### POPOLAZIONE CENSITA E POPOLAZIONE EFFETTIVA

Abbiamo detto che il primo intervento che è necessario condurre in un'area protetta è il censimento della popolazione. Tuttavia, le popolazioni reali di piante sono per molti aspetti diverse dalle popolazioni ideali a cui si è fatto riferimento sopra e ciò comporta generalmente che la popolazione censita nell'area protetta non corrisponda alla popolazione che effettivamente si riproduce ( $Ne$ ). Tanto per fare un esempio gli individui di una popolazione di *Astrocaryum mexicanum* (una palma perenne) variano per capacità di produrre frutti da 1 a 25 volte tanto (SARUKHAN et al., 1984).

La dimensione della popolazione che effettivamente si riproduce è essenziale nel valutare l'impatto della deriva sulla struttura genetica della popolazione. Pianificando un'azione di conservazione *in situ* è indispensabile valutare la relazione fra  $Ne$  e  $N$ , numero di individui presenti, altrimenti il "gestore" dell'area protetta potrebbe valutare erroneamente lo stato in cui si trova la popolazione.

La relazione esistente fra  $Ne$  e  $N$  dipende soprattutto dal differente successo riproduttivo che caratterizza gli individui nella loro vita, che, come abbiamo visto, può essere molto grande.

Una differenziale fertilità fra genitori in una generazione rende la generazione successiva composta da progenie che non hanno le stesse dimensioni e generalmente agisce riducendo il numero effettivo della popolazione ( $Ne$ ).

La 'dimensione delle famiglie' fa riferimento in questo contesto al numero di individui di una progenie che riesce a raggiungere l'età riproduttiva e a riprodursi. Ci si ricorderà che nella popolazione ideale ogni individuo aveva uguale probabilità di dare progenie e che il suo contributo alla generazione successiva in termini di numero di figli era sì variabile, ma solo come conseguenza di effetti casuali. Nelle popolazioni reali i genitori raramente hanno la stessa chance di contribuire alla generazione successiva, sia perché essi differiscono in fertilità e sia perché le loro progenie differiscono in capacità di sopravvivere fino all'età riproduttiva. Questo porta a una dimensione delle progenie più variabile e a un maggior contributo alla generazione successiva da parte di un minor numero di genitori di quanto voluto dal caso. Ne risulta così generalmente ridotto.

La relazione esistente fra  $Ne$  e la variazione della grandezza delle progenie è come segue (HEDRICK, 1983).

$$Ne \cong (Nv_k - 1) / [v_k - 1 + (Var_k / v_k)]$$

dove

$N$  = numero di individui censiti nella popolazione (si suppongono diploidi)

$v_k$  = dimensione media della progenie

$Var_k$  = varianza relativa alla dimensione delle progenie

La variazione casuale nella dimensione delle famiglie, come nella popolazione ideale, dà luogo a una distribuzione binomiale che, per  $N$  non eccessivamente piccola, differisce poco da una distribuzione di Poisson. Nella distribuzione di Poisson la varianza è uguale alla media così la varianza relativa alle dimensioni delle famiglie è  $Var_k = v_k$ .

Tuttavia, nella maggior parte dei casi la varianza è molto maggiore di quella di Poisson e questo ha un notevole effetto su  $Ne$ . HEYWOOD (1986) dopo aver raccolto dati sulle medie e sulle varianze di 34 specie annue ha trovato che il rapporto  $Ne/N$  variava da 0,10 a 0,67.

In particolare, supponiamo di avere una popolazione di dimensioni costanti e con maschi e femmine in uguale proporzione; la dimensione media delle famiglie di tutti gli individui deve essere pertanto pari a 2 e ciascuna famiglia deve essere composta da 1 maschio e da una femmina. Essendo  $Var_k = v_k = 2$ , l'equazione sopra riportata risulta  $Ne = N - 1/2$  cioè  $Ne \approx N$ . Quando invece i genitori differiscono per fertilità e vitalità delle progenie la varianza sarà maggiore di 2.

E' da notare ancora che quando la popolazione è stabile ( $v_k = 2$ ) e la fecondità non mostra variazione ( $Var_k = 0$ ),  $Ne = Nv_k - 1 = 2N - 1$ . Ciò mostra che controllando la dimensione delle progenie in modo tale che esse risultino tutte costituite da un uguale numero di individui, si raddoppia la dimensione effettiva della popolazione.

Il controllo degli incroci e del numero di progenie è pertanto estremamente importante nella gestione delle piccole popolazioni in aree protette. Di seguito vengono riportati alcuni metodi per mantenere una elevata dimensione effettiva della popolazione anche nelle piccole popolazioni (BRESE, 1989).

ALCUNI METODI PER MANTENERE UNA ELEVATA DIMENSIONE EFFETTIVA DELLA POPOLAZIONE IN PICCOLE POPOLAZIONI IN AREE PROTETTE

*Incroci a coppie con il massimo controllo sulle generazioni*

*Famiglie da incroci a coppie tenute distinte:* il metodo consiste nell'incrociare manualmente le piante in numero  $N$  in modo da effettuare  $N/2$  incroci a coppie. In ogni incrocio ( $A \times B$ ) le piante vengono incrociate reciprocamente ( $A \times B$  e  $B \times A$ ) e viene allevata una pianta per progenie. Avendo cura di evitare la morte delle plantule, questo schema elimina le differenze riproduttive imputabili agli effetti ambientali come a effetti genetici e non essendoci varianza nel numero delle progenie comporta, come visto, una  $Ne$  che è virtualmente il doppio del numero di piante utilizzate come genitori (p.e. se  $N=50$ ,  $Ne=99$ ). E' il sistema più efficiente per assicurare un'elevata  $Ne$  con un basso numero di genitori e per salvaguardarsi da erosione genetica, ma la possibilità di realizzarlo dipende dai meccanismi riproduttivi e dalla morfologia florale della specie. E' di facile realizzazione in

specie monoiche con apparati riproduttivi a sessi separati come in *Zea* e *Pinus* dove le strutture femminili possono essere insacchettate e la raccolta del polline non è problematica, e nelle specie totalmente autoincompatibili; in altre specie può essere difficile. Certamente, anche dove può essere applicato con facilità, è un metodo costoso in termini di tempo e lavoro, anche perché richiede un accurato lavoro di apposizione di buste, per prevenire incroci non voluti, e di cartellini.

*Polycross controllato:* consiste nell'effettuare incroci manuali di genitori femminili con miscuglio di polline proveniente da tutte le piante.

*Famiglie riunite:* Le progenie dei singoli genitori femminili vengono riunite prendendo un uguale numero di semi da ciascuna. Le piante che daranno origine alla generazione successiva vengono prese a caso dall'intera generazione filiale. Ciò permette di ripristinare completamente la variazione casuale riguardo agli individui femminili come ai maschili. Con questo schema  $Ne \approx N$  perché la selezione riproduttiva imputabile all'ambiente e a effetti genetici è impedita, ma la scelta dei genitori della generazione successiva è imputabile solo al caso (vedi sopra).

Quando ci siano limitazioni dovute a scarsa preparazione o affidabilità del personale nel contraddistinguere le singole progenie di ogni genitore femminile, ma non limitazioni allo spazio necessario per allevare le progenie, si può ovviare alla minor efficienza di questo metodo adottando un maggior numero di individui.

#### LETTERATURA CITATA

- BRESE E.L., 1989 - *Regeneration and multiplication of germplasm resources in seed gene banks: the scientific background* IBPGR, Roma, 69 pp.
- FRANKEL O.H., BROWN A.H.D. and BURDON J.J., 1995 - *The conservation of plant biodiversity*, Cambridge University Press, Cambridge.
- HEDRICK P. W., 1983 - *Genetics of populations*. Science Book International, Boston.
- HEYWOOD J.S., 1986 - *The effect of plant size variation on genetic drift in populations of annuals*. Amer. Natur., 127: 851-61.
- IUCN, 1980 - *World conservation strategy*. IUCN, Gand, Switzerland.
- KIMURA M., CROW J. F., 1964 - *The numbers of alleles not can be mentioned in a finite population*. Genetics, 49: 725-738.
- SARUKHAN J., MARTINEZ-RAMOS M., PINERO, D., 1984 - *The analysis of demographic variability at the individual level and its populational consequences*. In: R. DIRZO, J. SARUKHAN (eds), *Perspective in plant population ecology*: 83-106. Sinauer Associates, Sunderland, Mass.

RIASSUNTO - Questo lavoro illustra i fondamenti di genetica delle popolazioni che devono esser tenuti presenti nel pianificare la conservazione della biodiversità in aree protette e alcune indicazioni pratiche per la gestione di piccole popolazioni. La deriva genetica, cioè il casuale cambiamento delle frequenze geniche dovuto all'errore di



campionamento dei gameti nel passaggio da una generazione alla successiva in piccole popolazioni ha, come conseguenza più rilevante, una perdita di alleli che conferiscono adattamento. Nel valutare gli effetti della deriva è necessario considerare l'effettiva dimensione della popolazione ( $N_e$ ); questa non corrisponde al numero di individui di una determinata specie che viene censito nell'area protetta. Infatti non tutti gli individui sono della stessa età,

hanno la stessa chance di riprodursi e danno lo stesso numero di progenie. Quando si ha a che fare con piccole popolazioni, il controllo degli incroci e del numero di progenie che danno origine alla generazione successiva è estremamente importante nella gestione delle aree protette. Vengono riportati alcuni metodi per mantenere una elevata  $N_e$  anche nelle piccole popolazioni.

## AUTORI

*Valeria Negri, Fabio Veronesi, Istituto di Miglioramento Genetico Vegetale, Facoltà di Agraria, Università di Perugia, Borgo XX Giugno 74, 06121 Perugia*  
*Roberto Papa, Stefano Tavoletti, Dipartimento di Biotecnologie Agrarie ed Ambientali, Facoltà di Agraria, Università di Ancona, via Breccie Bianche, 60131 Ancona*

## Moltiplicazione, utilizzazione e certificazione delle risorse genetiche agrarie ai fini dello scambio, della commercializzazione e della conservazione in aree protette<sup>1</sup>

O. PORFIRI, V. NEGRI, R. TORRICELLI e M. FALCINELLI

**ABSTRACT** - *Seed production of local varieties and use of genetic resources for exchange, marketing and conservation in natural areas* - *In situ* conservation of landraces may be achieved promoting products obtained from them as typical products. In this context it is important to consider seed production of landraces. Recently a EU Directive has been published which considers the necessity of regulating seed marketing of landraces.

*Key words:* genetic resources, landraces, seed production, underutilized species

### INTRODUZIONE

Le risorse genetiche agrarie sono il segmento della biodiversità totale utilizzato dall'uomo nelle attività agricole; in esse sono compresi (FALCINELLI, NEGRI, 1998):

- materiali provenienti da attività di miglioramento genetico: varietà moderne, ibridi, vecchie cultivar, speciali "stock" genetici (mutanti, linee di sostituzione, ibridi interspecifici, ecc.);
- varietà o popolazioni locali (*landraces*) ed ecotipi;
- progenitori selvatici delle specie coltivate;
- forme spontanee delle specie affini.

Il bacino del Mediterraneo è uno dei centri più ricchi in biodiversità vegetale al mondo. Il lungo periodo di attività agricola in quest'area (i primi segni di domesticazione risalgono a più di 8000 anni fa) ha portato l'agricoltore a sperimentare un numero altissimo di piante selvatiche e a domesticare quelle più interessanti per scopi alimentari e per altre utilizzazioni. Si stima che in quest'area geografica abbiano avuto il loro centro primario o secondario di origine almeno 360 specie di interesse agrario. Di queste molte sono andate in disuso per motivazioni di ordine ecologico, socio-culturale, agronomico, commerciale. Purtroppo, minore è l'uso di una coltura, maggiore è il rischio che essa diventi "sottoutilizzata". In numerose specie l'abbandono delle popolazioni locali e l'introduzione di varietà migliorate hanno già comportato perdita di variabilità genetica (erosione genetica), per altre specie il diffondersi di una agricoltura sempre meno diversificata nel tipo di produ-

zioni realizzate potrebbe comportare la scomparsa definitiva della specie stessa.

Insieme alle specie e alle varietà di diverse specie scompaiono anche paesaggi, sistemi produttivi, saperi e culture locali ad esse legati impoverendo l'ecosistema agrario anche di altre risorse potenzialmente sfruttabili (NEGRI, VERONESI, 1995).

### LE AREE PROTETTE E LE RISORSE GENETICHE AGRARIE

Uno degli elementi sostanziali che ha contraddistinto la legge quadro sulle aree protette (L. 394/1991) è certamente quello di aver definito le stesse in sintonia con una moderna concezione di salvaguardia delle risorse naturali, di tutela del territorio e di sviluppo economico. Infatti, in Italia gran parte delle zone di elevato valore naturalistico è caratterizzata da una forte antropizzazione e dalla presenza di numerose iniziative economiche, prima fra tutte l'agricoltura. Questi connotati sono molto marcati in diverse realtà del Centro Italia, Marche ed Umbria in particolare, unite dal Parco Nazionale dei Monti Sibillini, regioni entrambe contraddistinte da ricchezze sia naturalistiche sia storico-culturali.

Da questi elementi nasce l'idea di definire un nuovo sistema produttivo per cui nell'area protetta, utilizzando metodi agricoli a bassi input, si coltivino, senza depauperarne la diversità genetica, le antiche varietà locali. Ciò consentirebbe anche di realizzare la

<sup>1</sup> Lavoro svolto nell'ambito del progetto "Sviluppo di produzioni sementiere biologiche attraverso un progetto di filiera" finanziato al CERMIS dal Reg. CEE n. 2081/93 - Ob. 5B.

conservazione *in situ* (*on farm*) delle risorse genetiche. Questa strategia di conservazione è l'unica che consente alla risorsa genetica di mantenersi e di evolversi nel corso del tempo (NEGRI, VERONESI, 1995). Sostanzialmente la coltivazione delle varietà locali potrebbe rappresentare una interessante opportunità economica e una valida strategia di conservazione *in situ* delle risorse genetiche in un determinato areale. Una mirata valorizzazione del prodotto ottenuta reclamizzando la sua tipicità e specificità in relazione alla zona di origine, alle tradizioni e alle usanze ad esso legate, dovrebbe dare un plus valore tale alla produzione da renderla anche economicamente conveniente per gli agricoltori, garantendone al contempo la permanenza sul territorio (NEGRI *et al.*, 1997).

Nei territori delle aree protette italiane i sistemi agricoli sono di fatto a basso impatto ambientale o biologici e, in ogni caso, la conversione, in termini formali, alla coltivazione biologica è ormai quasi una scelta obbligata, anche dal punto di vista economico. Si tratta ora di promuovere una maggiore coltivazione e commercializzazione dei prodotti tipici e di verificare l'economicità del processo produttivo.

#### SPECIE AGRARIE MINORI CHE POTREBBERO ESSERE CONSERVATE *ON FARM*: CEREALI E LEGUMINOSE DA GRANELLA

Fra i cereali troviamo specie della famiglia delle *Gramineae* (Tab. 1) oltre che altre botanicamente non affini, ma assimilate ad esse per utilizzazione del prodotto, in particolare il grano saraceno.

TABELLA 1

*Specie minori di cereali a paglia maggiormente diffuse in Italia (PORFIRI et al., 1996).*  
*Minor cereals and their distribution in Italy (PORFIRI et al., 1996).*

Nome comune	Specie	Areali di maggiore diffusione	Superfici investite ha
AVENA	<i>Avena sativa</i>	Centro-Sud	120.000
SEGALE	<i>Secale cereale</i>	Nord	8.000
FARRO PICCOLO	<i>Triticum monococcum</i>	Sud	Poche decine
FARRO MEDIO	<i>Triticum dicoccum</i>	Centro-Sud	1.700
SPELTA	<i>Triticum spelta</i>	Centro-Nord	500
ORZO NUDO	<i>Hordeum vulgare</i>	Dal nord al sud	1.000
GRANO SARACENO	<i>Fagopyrum esculentum</i> <i>Fagopyrum tataricum</i>	Nord	Poche decine
MIGLIO	<i>Pennisetum typhoides</i> <i>Panicum miliaceum</i>		0

Fra le leguminose l'attenzione è rivolta a cece, lenticchia, cicerchia, fagiolo e fagiolo dall'occhio (Tab. 2). Fra le specie sopra elencate il farro medio (*Triticum dicoccum* Schubler) rappresenta un interessante esempio di come una coltura negletta possa tornare sul mercato con grande convenienza economica per l'agricoltore. Infatti, il farro è stato uno fra i primi cereali coltivati e ampiamente utilizzato nell'alimentazione umana, basti pensare alla *zeïà* degli egiziani e al *far* dei romani (RONCALLI, 1998). Nel corso dei

TABELLA 2

*Specie minori di leguminose da granella maggiormente diffuse in Italia (PORFIRI, 1998a).*  
*Legume minor species and their distribution in Italy (PORFIRI, 1998a).*

Nome comune	Specie	Areali di maggiore diffusione	Superfici investite ha
CECE	<i>Cicer arietinum</i>	Centro-Sud	<5.000
LENTICCHIA	<i>Lens culinaris</i> o <i>Lens esculenta</i>	Centro-Sud	<sup>a</sup> 3.000
CICERCHIA	<i>Lathyrus sativus</i>	Centro-Sud	<2.000
FAGIOLO	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Centro-Sud	<50.000
FAGIOLO	<i>Vigna unguiculata</i>	Centro-Sud	-

DALL'OCCHIO

secoli, in particolare in quello presente, è stato via via sostituito dai frumenti nudi, di più facile impiego perché non vestiti e più produttivi.

Fino ad un decennio fa la coltivazione del farro era relegata ad alcune piccole aree tradizionali (Garfagnana, Appennino umbro-laziale, Appennino Dauno) dove vengono tuttora coltivate varietà locali (PORFIRI *et al.*, 1998a). Recentemente è ripreso l'interesse verso queste specie sia negli areali tipici, dove è stata intensificata l'opera di caratterizzazione dei materiali locali, sia in aree di nuova introduzione, in particolare in sistemi colturali biologici. *T. dicoccum* è sicuramente la specie minore più studiata in questi ultimi anni (PORFIRI *et al.*, 1998b). I risultati ottenuti fino ad oggi dalla valutazione comparata di diversi materiali diffusi in Italia, ha dimostrato la migliore performance agronomica delle popolazioni locali nelle rispettive aree di origine e nei confronti dei genotipi migliorati sia di *T. dicoccum* sia di *T. spelta* (PORFIRI, 1998b).

#### IPOTESI DI FILIERA PRODUTTIVA PER LE VARIETÀ LOCALI

Per raggiungere, come sopra descritto, l'obiettivo di salvaguardare le varietà locali bisogna pensare a costruire una filiera di prodotto. Essa deve essere accuratamente strutturata e organizzata per consentire di ottenere quel valore aggiunto di cui si parlava poco sopra. Questa filiera potrebbe considerare i seguenti passaggi: *i*) identificazione e caratterizzazione della/e varietà locale/i, *ii*) individuazione degli agricoltori "custodi" disponibili ad avviare o continuare una coltivazione/conservazione *on farm*, *iii*) produzione della semente da una parte e del prodotto da trasformare dall'altra, *iv*) promozione commerciale, *v*) distribuzione al consumatore unitamente a tutte le informazioni nutrizionali, culinarie e storico-culturali.

La fase di avvio di questo sistema produttivo poggia su alcuni presupposti fondamentali:

precisa conoscenza della base genetica della popolazione in oggetto e del suo livello di variabilità; idonei sistemi di moltiplicazione in relazione al sistema riproduttivo, al numero minimo di individui da conservare (e relative superfici da impegnare) e alla località di moltiplicazione;

eliminazione delle fonti di inquinamento genetico, in particolare con varietà della stessa specie; il sistema dovrebbe essere dimensionato alla struttura aziendale, con produzioni di seme quantitativamente commisurate al reimpiego aziendale o ad un limitato gruppo di agricoltori; la semente dovrebbe essere destinata esclusivamente alla coltivazione nell'areale di origine della varietà locale.

I punti 2 e 3 sono quelli che garantiscono l'integrità genetica della risorsa 'varietà locale' (evitando *shifts* genetici dovuti a migrazione, pressioni selettive diverse da quelle dell'areale di origine, unioni fra un numero troppo ristretto di individui) e nel contempo mantengono alta la sua possibilità di evolversi (limitano cioè la perdita di alleli). In particolare, per quello che riguarda il punto 2, bisogna far sì che, nelle fasi iniziali della moltiplicazione della semente, il numero di individui da moltiplicare sia sufficientemente grande da essere rappresentativo della variabilità genetica presente nella varietà locale e da evitare i rischi della deriva genetica. (NEGRI *et al.*, 2001). Per quello che riguarda il punto 3 possono rendersi necessari accordi fra diversi agricoltori della zona che coltivano la stessa specie, il che presuppone un sistema organizzato ed informato nella conduzione delle aree protette.

Infine, riguardo al miglioramento genetico delle varietà locali, ad oggi le opinioni non sono del tutto concordi fra gli studiosi coinvolti. Per le varietà locali di specie minori, visto il ruolo che possono svolgere nell'ambito delle colture tipiche locali, bisogna seriamente considerare la possibilità di non attuare alcun tipo di intervento puntando al mantenimento di tutta la variabilità genetica ancora esistente. Al massimo, potrebbe essere proponibile un miglioramento volto alla sola eliminazione dei genotipi con evidenti peculiarità negative (FALCINELLI, 1997). Le varietà locali di specie di maggior diffusione in coltura possono invece essere fonte di geni utili per programmi di miglioramento genetico finalizzati alla costituzione di varietà "moderne".

#### PROBLEMATICHE RELATIVE A MOLTIPLICAZIONE E DISTRIBUZIONE DELLE SEMENTI

Una delle problematiche più attuali in questo settore è l'inquadramento normativo della produzione sementiera di specie per molte delle quali (farro, lenticchia, cicerchia, miglio, ecc.) non esistono i registri varietali né in Italia né in Europa e per quelle provviste di catalogo non è prevista la certificazione di materiali genetici che non appartengano alla categoria varietà o ibrido. Si tratta di un'esigenza di natura economico-commerciale che non è facilmente conciliabile con la necessità di salvaguardare la risorsa genetica di specie seriamente minacciate da erosione. Non è semplice, infatti, contribuire alla istituzione di un catalogo in modo da tutelare gli interessi dell'agricoltore, conservando al tempo stesso, attraverso la coltivazione, le popolazioni locali di queste specie (BRAVI, 1996).

FALCINELLI, NEGRI (1998) propongono l'istituzione di registri regionali delle varietà locali da affiancare a quello nazionale. Infatti, l'appartenenza a quest'ultimo, per le normative vigenti, presuppone la rispondenza ad alcuni requisiti (uniformità, stabilità, distinguibilità e valore agronomico) che non possono essere, ovviamente, soddisfatti dalla popolazione locale. Tali criteri, invece, potrebbero essere trascurati per l'iscrizione ad un registro regionale per il quale potrebbero essere sufficienti: nome locale, luogo di provenienza e azienda coltivatrice, dettagliata descrizione della varietà. Ciononostante, una tale soluzione non consentirebbe di certificare il materiale sementiero, quindi di caratterizzarlo sul mercato e di proteggerne l'identità. In tale direzione potrebbero operare gli enti gestori di aree protette, le comunità montane, i comuni o le Università di Agraria.

Soltanto recentemente è stata emanata dal Consiglio dell'Unione Europea una interessante Direttiva (n. 98/95/CE) che prevede la riforma dell'attuale normativa europea in materia di produzione sementiera, nonché l'aggiornamento del catalogo comune delle varietà delle specie di piante agrarie. È evidenziata la necessità di garantire la conservazione delle risorse genetiche "e introdurre un fondamento giuridico a tal fine che, nell'ambito della normativa concernente la commercializzazione delle sementi, si renda possibile la conservazione di specie minacciate dall'erosione genetica mediante l'utilizzazione *in situ*". Pertanto, un primo aspetto sostanziale è che viene data centralità alla conservazione della risorsa genetica e priorità all'utilizzazione *in situ*, che potrebbe così diventare non solo un metodo proposto da ricercatori e applicato da istituzioni locali lungimiranti, ma un sistema ufficialmente accreditato.

Inoltre, si parla di "condizioni di commercializzazione di sementi per quanto riguarda la conservazione *in situ* e l'utilizzazione sostenibile delle risorse fitogenetiche, compresi miscugli di specie, (*omissis*) che sono associate con specifici habitat naturali o seminaturali e minacciate dall'erosione genetica". Ciò significa che potrà delinarsi la possibilità di definire categorie sementiere diverse da varietà e ibridi, seppure con uno stretto legame con l'area geografica di origine, per l'economia della quale l'associazione menzionata dalla Direttiva è certamente una garanzia.

Si tratta ora di attendere come tale Direttiva verrà recepita dagli stati membri (che hanno un anno di tempo) senza sconvolgerne queste presupposti fondamentali.

#### CONCLUSIONI

Appare evidente come la problematica esposta sia alquanto complessa e come la definizione di proposte concrete non esuli da una seria ed efficace programmazione politica e strutturale che coinvolga tutti i soggetti della filiera, nonché le istituzioni pubbliche. La recente Direttiva UE sopra citata va certamente vista in maniera positiva anche a testimonianza di una certa sensibilità al riguardo da parte del

legislatore.

I presupposti perché un tale sistema possa funzionare sembrano esserci; sicuramente i governi locali potranno fare molto in questo contesto, sfruttando le normative comunitarie, gli strumenti territoriali di cui dispongono e coinvolgendo gli agricoltori che sono gli attori principali di tali iniziative. È necessario ragionare in un'ottica di sistema, promuovendo l'opera di conservazione di interi agroecosistemi e, al loro interno, delle risorse genetiche agrarie. In questa direzione può veramente essere ottenuto un sistema agricolo moderno, che dovrebbe contraddistinguere tutte le agricolture avanzate.

Infine, la società civile non può esimersi dall'acquisire coscienza di queste problematiche ed essere disposta a "pagare" un prezzo perché questa opera di salvaguardia sia necessariamente portata avanti.

#### LETTERATURA CITATA

- BRAVI R., 1996 - *La certificazione delle sementi dei cereali minori in Italia e in Europa*. In: O. PORFIRI, R. CASTAGNA, S. PADULOSI, D. CODONI (Eds.). Atti Convegno "I cereali minori: aspetti genetici, agronomici, nutrizionali e strategie per una loro valorizzazione", 55-60. Francavilla al Mare, Chieti, 28 giugno 1996.
- DIRETTIVA 1998/95/CE del Consiglio del 14/12/98 che modifica, (*omissis*), le direttive nn. (*omissis*) concernenti la commercializzazione delle sementi di (*omissis*) e il catalogo comune delle varietà di specie di piante agrarie. G. U. Com. Eur. 01/02/99.
- FALCINELLI M., 1997 - *Il miglioramento genetico delle colture tipiche locali*. *Informatore Agrario*, 47: 73-75.
- FALCINELLI M., NEGRI V., 1998 - *Utilizzazione e valorizzazione delle antiche varietà locali nell'ambito della conservazione delle risorse genetiche vegetali*. *Sementi Elette*, VI (6): 5-9.
- LEGGE N. 394/1991 - *Legge quadro sulle aree protette* - Suppl. Ord. (n. 83) G.U. n. 292 del 13/12/91.
- NEGRI V., PAPA R., TAVOLETTI S., VERONESI F., 2001 - *Conservazione delle risorse genetiche e forestali in aree protette*. Atti Seminario "Gestione delle risorse agro-forestali in aree protette". Ancona, 19-20 febbraio 1999. *Inform. Bot. Ital.*, 33(1): 261-265.
- NEGRI V., TOSTI N., VERONESI F., FALCINELLI M., 1997 - *Antiche varietà locali in Umbria*. Atti giornate di studio "La conservazione delle risorse genetiche agrarie: saperi, tecniche, usi e conflitti sociali": 107-113. Perugia, 16-18 dicembre 1997. Centro Stampa Univ. Perugia.
- NEGRI V., VERONESI F., 1995 - *Conservazione ex situ e in situ delle risorse genetiche vegetali*. Atti Seminario "Biodiversità e culture locali". Facoltà Agraria, Ancona, 16-17 maggio 1995 (in stampa).
- NEGRI V., VERONESI F., - *Gli agricoltori creatori e conservatori della biodiversità: rapporti tra colture e culture locali*. *Le Scienze* (in stampa).
- PORFIRI O., 1998a - *Specie e varietà adatte a sistemi agricoli low input, con particolare riferimento a cereali e leguminose minori: verso una proposta concreta di recupero e salvaguardia delle risorse genetiche di specie agrarie attraverso un sistema di on farm conservation*. Atti Convegno "Produzione e certificazione di materiale sementiero e vivaistico biologico: stato dell'arte e prospettive": 24-33. AIAB, Bologna, 8-9 ottobre 1998.
- PORFIRI O. (coord.), 1998b - *Farro: scelta varietale*. *Informatore Agrario*, 37: 44-48.
- PORFIRI O., CASTAGNA R., BOGGINI G., 1996 - *Sintesi della sperimentazione varietale sui cereali minori in Italia*. In: O. PORFIRI, R. CASTAGNA, S. PADULOSI, D. CODONI (Eds.). Atti Convegno "I cereali minori: aspetti genetici, agronomici e nutrizionali e strategie per una loro conservazione": 35-46. Francavilla al Mare, Chieti, 28 giugno 1996.
- PORFIRI O., D'ANTUONO L.F., PERRINO P., 1998b - *Stato della ricerca e della sperimentazione sui frumenti vestiti in Italia, con particolare riferimento al farro medio (Triticum dicoccum Schubler)*. Atti 6° Giornate Internazionali Frumento Duro. Foggia, 31 aprile-2 maggio 1998 (in stampa).
- PORFIRI O., PAPA R., VERONESI F., 1998a - *Il farro nel rilancio delle aree marginali umbro-marchigiane*. In: C. PAPA (a cura di). Atti Convegno "Conservazione delle varietà locali di farro in Italia: aspetti genetici e culturali". Monteleone di Spoleto, 17 agosto 1995. *Quad. CEDRAV*, 1: 64-72.
- RONCALLI F., 1998 - *Sulla cultura del farro nell'Italia antica*. In: C. PAPA (a cura di): *Il farro. Saperi, usi e conservazione delle varietà locali*. *Quad. CEDRAV*, 1:27-42.

RIASSUNTO - La conservazione delle risorse genetiche delle specie di interesse agrario è una problematica che ha attirato, nell'ultimo decennio, l'interesse non solo di ricercatori e studiosi del settore, ma anche l'intervento di enti e amministrazioni locali per il forte legame fra risorse genetiche, territorio e cultura. La conservazione *in situ* è l'unico metodo valido di conservazione e la sua estensione *on farm* appare la migliore strategia per salvaguardare alcune varietà locali in specifici areali, in modo particolare nelle aree protette. Viene proposto un sistema di filiera produttiva che include la moltiplicazione e la distribuzione della semente di queste varietà a supporto del quale è anche stata di recente emanata una specifica direttiva comunitaria.

#### AUTORI

Oriana Porfiri, CERMIS, Centro Ricerche e Sperimentazione per il Miglioramento Vegetale "N. Strampelli", Abbadia di Fiastra 3, 62029 Tolentino (Macerata)  
Valeria Negri, Renzo Torricelli, Mario Falcinelli, Istituto Miglioramento Genetico Vegetale, Facoltà Agraria, Università di Perugia, Borgo XX Giugno 74, 06121 Perugia

## Conservazione di antiche varietà locali di *Vigna unguiculata* subsp. *unguiculata* (L.) Walp. nel parco del Trasimeno

N. TOSTI, G. PETRINI, R. TORRICELLI e V. NEGRI

**ABSTRACT** - *Cowpea landraces conservation in the Trasimeno Lake natural park* - The Provincia di Perugia supports a project of the Istituto di Miglioramento Genetico Vegetale of Università di Perugia to preserve and increase the value of landraces still growing in the area of Trasimeno Lake. Attention was first focused on cowpea and this paper refers to the germplasm-collecting mission and the morphological and agronomical characterisation of thirteen landraces of cowpea (*Vigna unguiculata* subsp. *unguiculata* cv.gr. *Unguiculata*). Strategies and problems related to their *in situ* conservation are briefly prospected.

*Key words*: characterisation, landraces, on farm conservation, typical products

### LE ANTICHE VARIETÀ LOCALI

Le antiche varietà locali di specie agrarie sono un patrimonio di grande diversità biologica, risultato di millenni di selezione umana ed ambientale. Esse rappresentano anche un patrimonio culturale perché alla loro coltivazione è legato un complesso di usi, tradizioni, modi di dire del tutto peculiari.

### LA CONSERVAZIONE *IN SITU*

Conservare '*in situ*' significa mantenere specie e o popolazioni dove esse si sono evolute mantenendo anche quelle relazioni biologiche a cui sono adattate. Nel caso specifico significa, sostanzialmente, mantenere in coltivazione le varietà locali (conservazione '*on farm*').

Continuando ad essere coltivate, le varietà locali mantengono la loro diversità in modo dinamico cioè mantengono la capacità di evolvere in risposta a pressioni evolutive biotiche (avversità fungine, batteriche, virali, ecc.) ed abiotiche (alte e basse temperature, siccità, ecc.) e a quelle connesse con i cambiamenti sociali e culturali. Esse, pertanto, restano sempre in grado di soddisfare le necessità umane, anche quelle non prevedibili attualmente.

La loro scomparsa, al contrario, sarebbe molto dannosa, perché col cambiare della situazione biologica e socio-economica la diversità che le caratterizza potrebbe rivelarsi nuovamente utile. Sarebbe infatti compromessa la possibilità di migliorare le piante per la resistenza a nuove avversità biotiche ed abiotiche che si dovessero verificare, per caratteri qualitativi (p.e. elevato tenore proteico, caratteristiche organo-

lettiche quali aspetto, colore, sapore, serbevolezza), per adattarle a tecniche colturali e ad usi diversi da quelli tradizionali. Né oggi è possibile prevedere i bisogni futuri dell'umanità e conservare solo i geni e/o gli assetti genici utili a soddisfare quei bisogni. Basterà al riguardo un esempio: fino a pochi anni fa in Europa nessuno avrebbe pensato alla necessità di costituire varietà per un'agricoltura a bassi input; oggi le nuove direttive di politica agraria comunitaria lo impongono, almeno per le aree meno fertili.

### IL PIANO PER LA CONSERVAZIONE DELLE ANTICHE VARIETÀ LOCALI

Le varietà locali sono quasi ovunque completamente scomparse, ma intorno al lago Trasimeno pochi, vecchi agricoltori le coltivano ancora, soprattutto per uso familiare. Alcuni prodotti sono richiesti e ben pagati sul mercato locale, spesso la domanda supera l'offerta. Altri meriterebbero di esser maggiormente conosciuti. C'è, dunque, la possibilità reale di un intervento per ampliare la coltivazione di varietà locali.

L'amministrazione della Provincia di Perugia ha deciso di rilanciare la coltivazione delle antiche varietà di ortive non solo con l'intento di promuovere l'economia locale, ma anche di contribuire alla riduzione del grado di inquinamento delle acque (sostituendo le coltivazioni a forte domanda di azoto con quelle meno esigenti) e di preservare la residua biodiversità in un'area che recentemente è diventata Parco Regionale.

A tale scopo nel 1996 Provincia di Perugia ed Università degli Studi di Perugia hanno siglato un "Piano per la conservazione e la valorizzazione della biodiversità di specie di interesse agrario nel comprensorio del lago Trasimeno".

#### GLI OBIETTIVI DEL PIANO

I) collezionare le antiche varietà locali ancora presenti sul territorio,  
 II) costituire una banca del germoplasma per la immediata salvaguardia di tali varietà,  
 III) rilanciare la loro coltivazione, concentrando gli sforzi inizialmente sulla Vigna unguiculata subsp. unguiculata (L.) Walp., fagiolo dall'occhio (promuovere la conservazione in situ),  
 IV) studiare il livello di diversità tra ed entro popolazione,  
 V) sollecitare l'attenzione anche del grande pubblico sulla necessità della conservazione della biodiversità in generale e delle varietà locali in particolare per il bene futuro dell'umanità.

#### COSA È STATO REALIZZATO

Il primo obiettivo è stato raggiunto collezionando da 24 aziende (su 69 visitate in totale) 77 varietà appartenenti a 24 specie differenti. In particolare sono state collezionate 18 varietà locali di fagiolina.

Anche l'obiettivo II è stato raggiunto. I semi della varietà locali raccolte sono stati congelati e sono attualmente in conservazione nella banca del germoplasma dell'Isola Polvese. E' stata, inoltre, predisposta una banca dei dati relativi le singole varietà locali.

L'obiettivo III è in fase di realizzazione: alcuni dei coltivatori che hanno donato il seme sono stati sollecitati a produrre maggiori quantità di fagiolina al fine di valutare la risposta del mercato su scala più vasta dell'attuale. A tale iniziativa ha interesse anche una cooperativa di produttori e trasformatori del lago Trasimeno.

Per quello che riguarda l'obiettivo IV, nel periodo 1996-1998 ogni varietà di fagiolina è stata valutata per caratteri morfologici e fisiologici ed è risultato che tutte sono distinguibili fra di loro (Tab. 1).

Sugli stessi materiali, presso i laboratori dell'Istituto di Miglioramento Genetico Vegetale della Facoltà di Agraria di Perugia, si sta effettuando la caratterizzazione genetica (analisi del DNA). Questa faciliterà la costituzione di un marchio di qualità salvaguardando gli agricoltori ed i consumatori del prodotto da possibili frodi.

Infine, per quanto riguarda l'obiettivo V, ai turisti, alle scolaresche, ai ricercatori è offerta la possibilità di visitare i campi sperimentali dove si provano le varietà locali di fagiolina collezionate, l'orto catalogo dove sono coltivate alcune delle varietà di ortive tipiche del lago e la banca del germoplasma dove tali varietà sono conservate per il lungo periodo.

#### LA FAGIOLINA DEL LAGO TRASIMENO

Fra le ortensi reperibili nel comprensorio del

TABELLA 1

Livelli di significatività per i caratteri valutati sulle varietà locali di fagiolina.

Significance level for the traits evaluated on "fagiolina" landraces.

Caratteri	M.S.	$\chi^2$ Friedman	$G_H$
Vigore della pianta		n.s.	
Habitus di crescita		n.s.	
Colore del fiore			**
Epoca di fioritura		**	
Epoca di maturazione		**	
Attacco del legume al peduncolo			**
Pigmentazione del legume immaturo			**
Colore del legume			**
Curvatura del legume maturo			**
Lunghezza del legume	**		
Numero medio di loculi per legume		**	
Numero totale di legumi prodotti		**	
Tipo di colorazione del seme			**
Peso dei 100 semi	**		
Produzione totale di seme		**	
Suscettibilità alle virosi		*	

Caratteri scelti tra quelli riportati in: "Descriptors for *Vigna unguiculata*", 1983, IBPGR (International Board for Plant Genetic Resources, Rome).

\*  $P < 0,05$ ; \*\*  $P < 0,01$ ; n.s. non significativo

Trasimeno la fagiolina o fagiolo dall'occhio è di particolare interesse. Questa specie, introdotta in Italia presumibilmente intorno al IV sec a.C. dalla Magna Grecia, insieme con pisello, fava e lenticchia, era un'importante fonte proteica per gli antichi. La sua coltivazione nel comprensorio oggetto di studio era una volta estesa, ma negli ultimi decenni si è estremamente ridotta tanto che all'inizio di questa ricerca si pensava non fosse possibile reperirla da più di un paio di agricoltori. Sono state collezionate, invece, nel comprensorio del Trasimeno, 18 varietà locali, che già da un semplice esame visivo appaiono ben differenziate. La maggior parte di esse corre, comunque, un elevato rischio di erosione genetica visto che molti degli agricoltori che la coltivano sono piuttosto anziani.

Coltivare fagiolina, leguminosa azoto fissatrice, al posto di altre specie più esigenti in fatto di input energetici (p.e. mais), che attualmente coprono vaste superfici, potrebbe innanzitutto contribuire a risanare l'ambiente del lago limitandone l'eutrofizzazione. La fagiolina, inoltre, potrebbe essere venduta come prodotto tipico. I prodotti tipici, specie quando pubblicizzati con marchi di qualità che ne garantiscano l'identità e le modalità di coltivazione, spuntano sul mercato prezzi elevati. La loro coltivazione diviene

perciò allettante per l'agricoltore. Già oggi la fagiolina viene venduta sul mercato di Perugia a 25.000 Lit/kg.

La realizzazione di una *carta di identità genetica* faciliterà, inoltre, l'istituzione di un marchio di qualità

che salvaguardi gli interessi degli agricoltori e dei consumatori. Tutto ciò dovrebbe rendere più facile la conservazione on farm delle varietà locali ancora presenti sul territorio.

#### AUTORI

*N. Tosti, G. Petrini, R. Torricelli, Valeria Negri, Istituto di Miglioramento Genetico Vegetale, Università di Perugia, Borgo XX Giugno 74, 06121 Perugia*



## Caratterizzazione di popolazioni italiane di frumenti vestiti (*Triticum dicoccum* Schubler e *T. spelta* L.)<sup>1</sup>

O. PORFIRI, A. PETRINI e B. GIORGI

**ABSTRACT** - *Characterization of Italian landraces of hulled wheats* (*Triticum dicoccum* Schubler e *T. spelta* L.) - The hulled wheat species more cultivated in Italy are *T. dicoccum* (about 1500 ha) and *T. spelta* (about 500 ha). As far as *T. dicoccum* is concerned only landraces are cultivated; whereas for *T. spelta* improved varieties, mainly bred in Northern European Countries, are being grown. Sixty two accessions of the former species and seven of the latter were collected by CERMIS in the period 1990-1995. Morpho-physiological, agronomic and quality traits were evaluated. For some characters, such as: yield, heading time, kernel weight, lodging resistance and quality, a high variability was observed. Generally speaking the local populations, or the varieties selected *in loco*, are more suitable for cultivation than the accessions introduced from outside. As to the final use of grains and flours these plants species are more suitable for preparing traditional dishes or special "niche" products than the common widespread food like bread and "pasta". Finally, the hulled wheats are genetic resources which deserve to be maintained both on farm and in *ex situ* collections.

*Key words*: hulled wheats, landrace, underutilized species

### INTRODUZIONE

I frumenti vestiti appartenenti alle specie *Triticum dicoccum* Schubler - convenzionalmente farro medio o farro - e *T. spelta* L. - comunemente spelta - sono coltivati in Italia, rispettivamente, su circa 1500 e 500 ettari (dati non ufficiali).

La ripresa generalizzata di interesse verso le specie "minori", frumenti vestiti compresi, ha acceso l'interesse di produttori, trasformatori, consumatori ed ha spinto numerose istituzioni scientifiche ad impegnarsi in varie attività di ricerca e sperimentazione (PORFIRI *et al.*, 1998a).

Il CERMIS ha avviato nel 1994 una collezione dei materiali genetici delle due specie di farro coltivate nei diversi areali italiani, rappresentate per gran parte da popolazioni locali e da alcuni nuovi genotipi provenienti da selezione entro popolazione, con l'obiettivo di caratterizzarli a livello morfologico, fisiologico, agronomico e qualitativo.

### MATERIALI E METODI

Sessantadue accessioni di *T. dicoccum* e sette di *T. spelta* sono state collezionate nel periodo 1990-1995 con l'aiuto di agricoltori, trasformatori e servizi di sviluppo agricolo locali nelle principali aree di coltivazione.

La gran parte della collezione è rappresentata da farro medio (90% circa). Il 63% delle accessioni di questa

specie proviene dal Centro Italia (Toscana, Umbria e Marche), mentre il 37% dalle regioni del Sud (Abruzzo e Molise). Le sette accessioni di spelta hanno diversa origine: quattro sono attribuibili alle cultivar svizzera Altgold Rotkorn e due alla cv belga Rouquin. Il 40% circa delle entrate proviene dalle aree tradizionali di coltivazione quali Garfagnana, Valnerina, Alto Lazio e Alto Molise. Sono state altresì inserite due linee migliorate, una di farro (Farvento) e una di spelta (Triventina), ottenute da selezione entro popolazioni mediterranee.

Sette genotipi di *T. dicoccum* e quattro di *T. spelta* della collezione (Tab. 1) sono stati introdotti in prove comparative in più località nel triennio 1996-1998. La sperimentazione è stata condotta su parcelle standard di 10 m<sup>2</sup>, seguendo il protocollo ufficiale adottato per i cereali a paglia, con un disegno sperimentale a blocco randomizzato con 4 ripetizioni, applicando una tecnica colturale *low input*. Sono stati valutati i seguenti parametri:

- produzione di granella vestita e nuda,
- epoca di spigatura,
- altezza della pianta all'apice della spiga,
- allettamento,
- rapporto nudo/vestito,
- peso 1000 cariossidi,
- numero di cariossidi per spighetta,

<sup>1</sup> Il presente lavoro è sostenuto finanziariamente dalla Regione Marche - Reg. UE n. 2081/93 - Obiettivo 5B.

TABELLA 1

*Provenienza e caratteristiche degli 11 genotipi di farro valutati nel periodo 1996-1998.*  
*Characteristics of the 11 hulled wheats genotypes evaluated in 1996-1998 period.*

Denominazione genotipo	Materiale genetico	Classificazione farro medio	Portamento piante a fine accestimento	Caratteristiche spiga		
				colore	aristatura	dimensioni
<b><i>Triticum dicoccum</i></b>						
GARFAGNANA	popolazione	Garfagnana	semi-prostrato	bianca	mutico+semiar. +aristato	medio-grande
ITALIA CENTRALE	popolazione	Italia Centrale	semi-prostrato	bianca	aristato	piccola
MOLISE	popolazione	meridionale	semi-eretto	bianca	aristato	grande
POTENZA 1	popolazione	meridionale	semi-prostrato	bianca	aristato	grande
FARVENTO	linea selezionata	meridionale	semi-eretto	bianca	aristato	grande
MOLISE SEL. COLLI	linea selezionata	meridionale	semi-eretto	bianco	aristato	grande
LUCANICA	linea selezionata	meridionale	semi-prostrato	nero	aristato	medio-grande
<b><i>Triticum spelta</i></b>						
ALTGOLD ROTKORN	varietà	-	molto prostrato	rosso	mutico	grande
ROUQUIN	varietà	-	molto prostrato	rosso	mutico	grande
TRIVENTINA	linea selezionata	-	eretto	nero	aristato	grande
FORENZA	linea selezionata	-	semi-prostrato	rosso	mutico	medio-grande

- hardness,
- resa in farina,
- parametri alveografici,
- contenuto proteico della farina,
- carotene,
- caratteristiche promilografiche,
- volume di sedimentazione in SDS.

I dati sono stati sottoposti ad analisi della varianza utilizzando il programma MSTAT.

#### RISULTATI

**Collezione.** E' stato osservato un elevato livello di variabilità in numerosi dei tratti valutati (Tab. 2), in particolare nella data di spigatura, nel peso delle cariossidi, nel volume di sedimentazione in SDS, nei parametri promilografici e nell'hardness (PORFIRI *et al.*, 1998b).

**Prove comparative.** I dati produttivi del triennio 1996-1998 sono sintetizzati nella Fig. 1: essi evidenziano una buona stabilità dei risultati ed indicano che gli ambienti italiani sono favorevoli alla coltivazione di entrambe le specie. Tuttavia si osserva una migliore performance media dei genotipi di farro medio rispetto a quelli di spelta in particolare negli areali meridionali e, nell'ambito del *T. dicoccum*, dei genotipi ad *habitus* invernale rispetto a quelli primaverili. Le popolazioni di farro dicocco "meridionale" sono apparse competitive anche nei confronti delle varietà selezionate di spelta (PORFIRI *et al.*, 1997).

Le analisi tecnologiche delle farine dei materiali in prova a Tolentino nel 1997 hanno rilevato una suddivisione netta fra *T. dicoccum* e *T. spelta*. I genotipi di quest'ultima specie possono essere collocati nella categoria "biscottiera" dei frumenti teneri, mentre le accessioni di farro dicocco mostrano proprietà reologiche decisamente scadenti, essenzialmente conseguenza del basso contenuto proteico e delle scarse

TABELLA 2

*Medie, errori standard (SE) e ranges di variazione per i caratteri valutati nella collezione di T. dicoccum e T. spelta nel 1996 a Tolentino.*

*Triticum dicoccum and T. spelta collection: mean, standard error (SE) and variation range of evaluated traits in 1996 at Tolentino (Macerata).*

Carattere	Media	±	SE	min	max
<b><i>Agronomici</i></b>					
Portamento piante (1-5)	3,4	±	0,11	1	5
Pigmentazione basale (1-3)	1,9	±	0,10	1	3
Danni da freddo (0-9)	0,8	±	0,10	0	3
Data di spigatura (maggio)	19	±	0,25	15	25
Altezza pianta (cm)	142	±	1,35	120	165
Allettamento (0-9)	4,6	±	0,41	0	9
<b><i>Caratteristiche di spiga e cariosside</i></b>					
Colore spiga (1-3)	1	±	0,1	1	3
Lunghezza spiga (cm)	7,0	±	0,2	3,7	13
Numero spigette per spiga	18,0	±	0,3	11	24
Numero cariossidi per spigetta	1,63	±	0	1	2,1
Peso 1000 cariossidi (g)	46,8	±	1,1	25	70
Frattura della cariosside (1-3)	1,7	±	0,1	1	3
Rapporto nudo/vestito (%)	80,4	±	0,4	68	87
<b><i>Qualitativi</i></b>					
Hardness (1-4)	3,5	±	0,1	1,0	4,0
Volume di sedimentazione in SDS (ml)	25,0	±	1,5	12,0	64,0
Assorbimento acqua al promilografo (%)	48,0	±	0,2	44	53
Stabilità dell'impasto al promilografo (min)	2,1	±	0,3	0,7	16,0

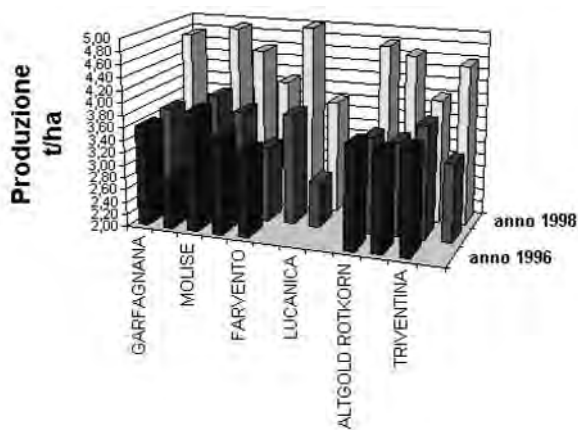


Fig. 1

Produzione vestita media (t/ha) dei genotipi di farro valutati nelle prove comparative nel triennio 96-98.

Gross yield (t/ha) of hulled wheats genotypes evaluated in comparative trials in 1996-1998 period.

caratteristiche qualitative del glutine (PORFIRI, PETRINI, 1998).

#### CONCLUSIONI

I risultati ottenuti evidenziano l'esistenza di un soddisfacente livello di variabilità genetica fra le popolazioni studiate, da sottoporre ad ulteriori indagini per la stima della variabilità intra-popolazione.

Le buone performance agronomiche di molti dei materiali valutati confermano l'adattabilità di taluni di questi ad ambienti marginali di coltivazione e la migliore risposta delle popolazioni locali negli areali di origine. Le due specie - *T. dicoccum* e *T. spelta* - competono fra loro per la capacità produttiva, pur differenziandosi nei diversi ambienti.

I risultati delle indagini qualitative evidenziano l'impossibilità di un utilizzo diretto ed esclusivo dei frumenti vestiti, in particolare del farro medio, nella produzione di pane e pasta che abbiano gli standard qualitativi ed organolettici richiesti per questi prodotti. Purtroppo, è possibile individuare una vasta gamma di usi alternativi, spesso tradizionali e

comunque non "convenzionali", quali zuppe, minestre, biscotti, prodotti non lievitati, fiocchi e miscele con altri cereali, nei quali il farro occupa un importante segmento di mercato.

In ogni caso, le produzioni di nicchia, i piatti tipici e gli alimenti alternativi, ma soprattutto l'urgenza di salvaguardare la risorsa genetica, "giustificano" la continuazione della coltivazione di talune popolazioni di frumenti vestiti, in particolare di *T. dicoccum*, nelle aree tradizionali.

#### LETTERATURA CITATA

- PORFIRI O., D'ANTUONO L.F., CODIANNI P., MAZZA L., CASTAGNA R., 1998b - *Genetic variability of a hulled wheats collection evaluated in different agronomic environments in Italy*. In: Science Publishers, Inc., JARADAT A.A. (Ed.) - Proc. 3° International Triticaceae Symposium. Aleppo, Syria, 4-8 maggio 1998.
- PORFIRI O., PAPA R., VERONESI F., 1998a - *Il farro nel rilancio delle aree marginali umbro-marchigiane*. In: C. PAPA (a cura di): *Il farro. Saperi, usi e conservazione delle varietà locali*. Quad. CEDRAV, 1: 58-65.
- PORFIRI O., PETRINI A., 1998 - *Caratteristiche agronomiche e qualitative di 12 genotipi di Triticum dicoccum e T. spelta valutati nel biennio 1996-1997*. 2° Convegno AISTEC. Roma, 24 giugno 1998.
- PORFIRI O., PETRINI A., FUSELLI D., MINOIA C., CASTAGNA R., BORCHI B., D'ANTUONO L.F., MINELLI M., CODONI D., MAZZOCCHETTI A., CODIANNI P., BELOCCHI A., FORNARA M., VOLPE N., BOTTAZZI P., PIAZZA C. 1997 - *Farro: scelta varietale*. Informatore Agrario, 37: 51-56.

RIASSUNTO - *T. dicoccum* e *T. spelta*, convenzionalmente farro e spelta, sono le due specie di frumenti vestiti maggiormente diffuse in Italia (rispettivamente 1500 e 500 ettari circa). Nel primo caso sono coltivate quasi esclusivamente popolazioni locali, nel secondo invece varietà migliorate introdotte dai paesi del Nord Europa. Nel periodo 1990-1995 il CERMIS ha reperito oltre 60 accessioni di *T. dicoccum* e 7 di *T. spelta*. Sono stati valutati i parametri morfo-fisiologici, agronomici e qualitativi. I risultati ottenuti evidenziano l'esistenza ancora per queste specie di un soddisfacente livello di variabilità genetica fra le popolazioni studiate, mentre ulteriori indagini sono necessarie per la stima della variabilità entro popolazione.

#### AUTORI

Oriana Porfiri, Antonella Petrini, CERMIS, Centro Ricerche e Sperimentazione per il Miglioramento Vegetale "N. Strampelli", Abbadia di Fiastra 3, 62029 Tolentino (Macerata)

Benito Giorgi, ENEA, Settore Biotecnologie e Agricoltura, Centro Ricerche Casaccia, Via Anguillarese 301, 00060 S.Maria di Galeria (Roma)

## L'uso di popolazioni locali in programmi di miglioramento genetico dell'orzo nudo presso il CERMIS<sup>1</sup>

O. PORFIRI, A. PETRINI e B. GIORGI

**ABSTRACT** – *Utilization of landraces in naked barley breeding programmes at CERMIS* – The naked barley is the natural form of *Hordeum vulgare* where at maturity the kernel is free from lemma and palea. This crop can be directly used for preparing special dishes (food). Its cultivation was common in Italy until 1950. After war it started decreasing and only recently a renewed interest arose. CERMIS initiated 15 years ago to collect naked barley germplasm, including landraces. The local ancient and adapted populations were almost disappeared: therefore a breeding programme for developing naked barley varieties was set up by utilising the accessions available at that time. One six-row variety Salus and one two-row variety Digersano have been released so far. Another two-row cultivar, Priora, was submitted for registration in the National Register of Varieties in 1997. The results and the future perspectives are discussed.

*Key words:* *Hordeum vulgare* L., improved varieties, landraces, naked barley

### INTRODUZIONE

L'orzo nudo o "mondo" è la forma nuda della specie *Hordeum vulgare* L. in cui – all'atto della trebbiatura – le glumelle si separano dalla cariosside che rimane nuda. Per questa caratteristica la granella si presta all'uso alimentare in forme diverse e sempre per questa peculiarità è stata la prima forma di orzo coltivata dall'uomo.

Per le stesse ragioni valide in altre specie e varietà minori la sua coltivazione – realizzata con popolazioni locali – ha subito un costante e continuo declino, soprattutto in questo secolo, tanto da sembrare – circa un decennio fa – addirittura scomparsa.

L'esigenza di diversificare la produzione agricola e l'urgenza di salvaguardare le risorse genetiche di specie a rischio di erosione, hanno consentito negli ultimi anni una debole, ma significativa ripresa della coltura. Attualmente la quasi totalità della superficie investita a orzo nudo è coltivata con le pochissime cultivar migliorate, mentre praticamente nullo è l'utilizzo di varietà locali.

### CARATTERISTICHE GENETICHE E MORFOLOGICHE DELL'ORZO NUDO

La specie *H. vulgare* L. è diploide e la manifestazione della nudità della cariosside è sotto il controllo genico semplice. Il responsabile è il gene *N* presente sul braccio lungo del cromosoma 1 (NILAN, 1964). La combinazione *nn* dà la cariosside nuda, la cui insor-

genza è frequente in natura. Del resto la mutazione "naked" può anche essere indotta artificialmente senza troppe difficoltà. L'azione genica si estrinseca nell'inibizione della produzione di una sostanza cementante, prodotta dalla cariosside stessa circa 16 giorni dopo l'impollinazione, che è responsabile dell'adesione delle glumelle ai tegumenti seminali (BRIGGS, 1978). Di conseguenza i rivestimenti glumeali (lemma e palea) si separano completamente a maturità.

### DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA DELL'ORZO NUDO NEL MONDO

L'orzo nudo è ampiamente diffuso nel mondo, come lo è tutto il genere *Hordeum*, ma la frequenza relativa delle forme nude differisce nei diversi areali. Ad esempio nella zona montuosa dell'Asia Centrale la frequenza del nudo supera il 95%; in Cina-Corea-Giappone è del 50%, mentre si riduce considerevolmente nei paesi occidentali, diventando molto bassa in Europa. Non tutti agli autori sono concordi nel ritenere se la particolare diffusione riscontrata nelle aree di montagna sia dovuta all'effettivo adattamento di questa forma a tali condizioni ambientali (selezione naturale), oppure all'azione selezionatrice dell'uomo che ha scelto i tipi più rispondenti alle proprie esigenze alimentari (selezione antropica). E' comunque certo che dove l'orzo è coltivato per uso alimen-

<sup>1</sup> Il presente lavoro è sostenuto finanziariamente dalla Regione Marche, Reg. CEE n. 2081/93, Ob. 5B.

tare umano la forma nuda è la più diffusa. E' possibile, in ogni caso, ipotizzare che selezione naturale e selezione artificiale abbiano agito in concomitanza, dando luogo all'attuale distribuzione di questo orzo, con maggiore concentrazione nelle aree ad agricoltura meno evoluta.

#### UTILIZZAZIONE DELL'ORZO NUDO NELL'ALIMENTAZIONE UMANA

L'orzo nudo trova utilizzazione nei seguenti preparati:

infuso d'orzo: surrogato del caffè, ottenuto dalla granella tostata, macinata o liofilizzata;

minestra d'orzo: piatto tipico di alcune regioni italiane, preparato con granella intera o perlata;

acqua d'orzo: decotto dalle proprietà rinfrescanti, diuretiche, emollienti;

farine, utilizzate anche in miscela con altri cereali, destinate a prodotti da forno e pani;

flocchi d'orzo, tal quali o impiegati nella preparazione di biscotti, gallette o minestre.

La granella nuda può essere utilizzata tal quale sia nel processo di tostatura sia nell'uso diretto, ha un valore nutritivo completo e una migliore digeribilità rispetto alla granella vestita perlata destinata agli stessi impieghi ed inoltre consente di ottenere rese maggiori nel processo di perlatura.

#### ATTIVITÀ SVOLTA PRESSO IL CERMIS

Il CERMIS ha avviato un programma di lavoro sull'orzo nudo all'inizio degli anni Ottanta e tuttora in corso (PORFIRI *et al.*, 1995), articolato nelle seguenti fasi:

ricerca di materiali genetici e loro conservazione;

valutazione morfo-fisiologica ed agronomica;

realizzazione di un programma di incrocio finalizzato alla costituzione di genotipi migliorati.

**Ricerca di materiali genetici.** Sono state collezionate accessioni di diversa provenienza, popolazioni locali, popolazioni e varietà di origine ed estera, linee segreganti e linee avanzate provenienti da programmi esterni di *breeding*, varietà migliorate.

Sono state reperite relativamente poche popolazioni locali (Tab. 1) e le ricerche, proseguite fino ad oggi, non hanno consentito di arricchire di molto la colle-

zione. Questo, purtroppo, è un segnale evidente di come sia andata persa - e probabilmente in taluni casi in maniera definitiva - molta della variabilità locale precedentemente esistente.

**Valutazione dei materiali collezionati.** Le accessioni più diffuse sono riconducibili a due tipologie di spiga: *i*) polistica, con areste "mucronate", mutante naturale definito *hooded*, con granella generalmente pigmentata, di medie dimensioni; *ii*) distica, areste normali molto lunghe, con cariossidi grandi, debolmente pigmentate, elevata capacità di sgusciatura (*threshability*). La valutazione ha riguardato caratteri morfologici, fisiologici e agronomici.

**Programma di breeding e uso di popolazioni locali.** Gli obiettivi del programma di *breeding* sono di seguito sintetizzati:

- miglioramento delle caratteristiche agronomiche (produzione, resistenza a fitopatie e allettamento);

- miglioramento delle caratteristiche qualitative (peso, dimensione, forma e colore della cariosside; *threshability*; resistenza dell'embrione alla rottura). In particolare, riguardo il peso e le dimensioni della cariosside, la selezione è stata condotta in due direzioni: per granella grande (peso 1000 semi > 35 g) da destinare alla tostatura e per granella medio-piccola per minestre, farine, flocchi, soffiati.

Nella prima fase del programma sono stati usati esclusivamente genitori di tipo *naked* (incroci nudo x nudo). Questa attività ha consentito di ottenere due varietà, Salus (polistica) e Digersano (distica), entrambe iscritte al Registro Varietale nel 1992. Il programma è stato quindi proseguito con un diverso approccio, allargando la base genetica dei parentali, usando varietà vestite. Infatti, il carattere *naked* è facilmente trasferibile e un semplice programma di reincrocio è sufficiente allo scopo. Fra i parentali nudi, oltre alle varietà disponibili, sono state usate alcune delle popolazioni locali presenti in collezione, in particolare la popolazione denominata "Mondo", distica, scadente dal punto di vista agronomico, ma con ottime caratteristiche della granella.

Fra le migliori linee selezionate negli ultimi anni ne è stata individuata una, presentata all'iscrizione al Registro Varietale nel 1997 con il nome di PRIORA.

#### CONCLUSIONI

Il lavoro svolto fino ad oggi ha consentito di ottenere alcuni risultati importanti:

- è stata condotta un'opera di sensibilizzazione nella ripresa della coltivazione e dell'utilizzazione di una specie minore tipica nella nostra Regione;

- sono state collezionate popolazioni locali che diversamente avrebbero avuto buone probabilità di scomparire;

- le varietà locali sono state impiegate in programmi di miglioramento genetico finalizzati alla costituzione di genotipi migliorati.

#### LETTERATURA CITATA

BRIGGS D.E., 1978 - *Barley*. Ed. Chapman & Hall, London.

NILAN R.A., 1964 - *The cytology and genetics of barley*.

TABELLA 1

*Popolazioni locali di orzo nudo collezionate presso il CERMIS.*

*Naked barley landraces collection at CERMIS.*

Nome accessione	Anno provenienza	Località provenienza	Tipo spiga	Data media spigatura
MONDO		MARCHE/LAZIO	DISTICO	9/5
MUCRONATO	1983	MARCHE	POLISTICO	8/5
MUCRONATO	1983	MARCHE	DISTICO	3/5
RIMINI	1987	RIMINI	DISTICO	2/5
SALVUCCI	1997	COLFIORITO MC	DISTICO	3/5
LIBERTI	1997	FIASTRA MC	DISTICO	30/4
STAMPINI	1997	FORLI'	DISTICO	28/4

Mon. Suppl. 3, Res. Studies, Washington State Univ.  
PORFIRI O., GIORGI B., PETRINI A., 1995 - *Primi risultati del lavoro di miglioramento sull'orzo nudo*. In: Atti Convegno "Agricoltura biologica in Italia: aspetti tecnici, economici e normativi": 417-425. Facoltà Agraria, Ancona 22-23 febb. 1995.

RIASSUNTO - L'orzo nudo o "mondo" è la forma nuda della specie *Hordeum vulgare* L. in cui – alla raccolta – le glumelle si separano dalla cariosside che rimane nuda e che può quindi essere direttamente utilizzata nell'alimen-

tazione umana. Si tratta di un orzo abbastanza diffuso in Italia fino agli anni '50, e successivamente, fino agli inizi degli anni '80, in rapido declino. Il CERMIS iniziò in questi anni a collezionare popolazioni locali, ma con scarso successo a causa della quasi totale scomparsa delle stesse. Un piccolo programma di miglioramento genetico è stato avviato e da esso sono derivate due varietà, una polistica (Salus) e una distica (Digersano). L'ultima costituzione (Priora) è stata presentata nel 1997 per l'iscrizione nel Registro Nazionale delle Varietà. I risultati e le prospettive future sono discusse.

#### AUTORI

*Oriana Porfiri, Antonella Petrini, CERMIS, Centro Ricerche e Sperimentazione per il Miglioramento Vegetale "N. Strampelli",  
Abbadia di Fiastra 3, 62029 Tolentino (Macerata)*  
*Benito Giorgi, ENEA, Settore Biotecnologie e Agricoltura, Centro Ricerche Casaccia, via Anguillarese 301, 00060 Roma*

## Studio dell'entomofauna utile presente in aziende agricole del Parco del Delta del Po: dinamica delle popolazioni e interazioni con le aree coltivate

G. CELLI, S. MAINI, R. FERRARI, R. CORNALE, M. POZZATI, P. RADEGHIERI e G. BURGIO

**ABSTRACT** – *Beneficial insects of the Po river Delta Park: population dynamic and interactions with cultivated areas* - During 1998, a first investigation to study the interactions between beneficial insects and different agroecosystems was carried out in three farms located in the Po river Delta Park. The highest number of insect predators and wild pollinators species was found in a farm with a wide density of wild plants in respect to the other two farms in which, at different level, agriculture was more specialised. In this preliminary study, the importance of hedges and wild vegetation sites as conservation and reservoir for beneficial insects and pollinators in the Park was confirmed.

*Key words:* beneficial insects, hedges, Po river Delta Park

Il Parco regionale del Delta del Po occupa una superficie di circa 60.000 ha, in molte parti coltivate. L'agricoltura è caratterizzata da rotazioni strette e dal notevole impiego di sostanze chimiche, quali fertilizzanti e antiparassitari. La semplificazione del territorio, e la riduzione degli spazi naturali esistenti portano alla rarefazione di numerosi organismi utili all'agricoltura (DELUCCHI, 1997). Le siepi contribuiscono in maniera significativa a incentivare la lotta naturale contro diversi insetti dannosi alle piante coltivate, offrendo rifugio agli entomofagi e ai pronubi nelle vicinanze dei campi (NAZZI *et al.*, 1988; MAINI, 1995; NICOLI *et al.* 1995; CELLI *et al.* 1996; BURGIO *et al.*, 1997; BORIANI *et al.*, 1998). La verifica sperimentale dell'azione positiva delle siepi nei confronti dell'entomofauna utile è fondamentale per sensibilizzare gli operatori agricoli alla valorizzazione di tali aree. Nel 1998, sono state condotte indagini, nell'ambito della ricerca finanziata dalla Regione Emilia Romagna e dell'Amministrazione Provinciale di Ferrara, in tre aziende agricole rappresentative della realtà del territorio del Parco: azienda 1, caratterizzata da una siepe ampia e diversificata; aziende 2 e 3 con siepi costituite da poche specie vegetali. In ogni azienda sono state studiate le popolazioni di predatori e pronubi selvatici (Sirfidi e Apoidei) presenti sulla vegetazione spontanea (erbacea, arbustiva e arborea)

e sulle principali colture, mediante campionamenti periodici (retino da sfalcio, retino entomologico e frappage). Il grado di diversità biologica di ogni siepe è stato valutato mediante l'applicazione di alcuni algoritmi (Shannon-Weaver; Evenness; Sorenson; Berger-Parker). Nella siepe dell'azienda 1, caratterizzata da una comunità vegetale più diversificata, è stata osservata la più elevata ricchezza in specie e il più basso numero di individui. Al contrario, nelle altre due aziende, dotate di siepi più semplici e meno sviluppate, la ricchezza in specie è risultata particolarmente bassa, mentre maggiore è il numero complessivo degli individui rilevati. Il valore dell'indice di Shannon registrato nella siepe dell'azienda 1, può essere spiegato con l'elevato numero di specie peculiari di tale sito, fra cui i Coccinellidi *Stethorus punctillum*, *Platynaspis luteorubra* e *Coccidula rufa*. La siepe dell'azienda 2 presenta un indice di Shannon inferiore rispetto alla precedente, in quanto risente della presenza di una comunità vegetale più semplificata e priva dello strato arbustivo. Infine, la siepe dell'azienda 3, monospecifica, evidenzia un valore di tale indice particolarmente basso. Analoghe conclusioni possono dedursi dagli altri indici mostrati in Tab. 1.

La componente erbacea delle siepi ha evidenziato popolazioni di insetti utili più consistenti rispetto

TABELLA 1

Esempio di alcuni indici di diversità applicati ai dati sui predatori raccolti nelle siepi delle tre aziende del Parco.  
Examples of biodiversity indices calculated on insect predators collected in the hedges of three farms of the Park.

Az.	Numero specie (S)	Totale individui (N)	Indice di Shannon-Weaver (H')	Eveness I	Indice di Berger-Parker (d)	1/d
1	21	55	2,79	0,92	0,14	7,14
2	15	77	1,82	0,67	0,48	2,08
3	13	81	1,71	0,67	0,47	2,13

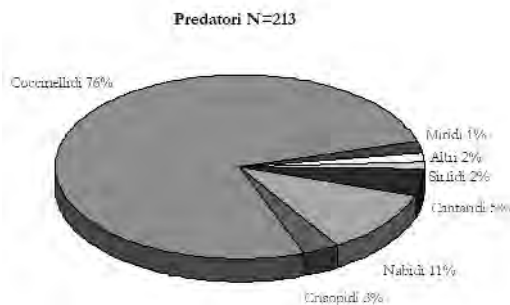
TABELLA 2

Presenza dei principali predatori di afidi nelle aziende del Parco del Delta del Po.  
Presence of insect predators of aphids in the farms of the Po river Delta Park.

	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Sett.
<b>Siepe</b>						
Erbacee	■	■	■	■	■	■
Pioppo				■		
Salice		■	■	■		■
Tamerice		■		■	■	
Gelso					■	■
<b>Culture</b>						
Orzo		■				
Cocomero		■	■			
Patata			■	■		
Pomodoro			■	■		
Zucchino				■		
Zucca				■		
Mais				■	■	

TABELLA 3

Predatori raccolti nelle 3 aziende con retino da sfalcio.  
Insect predator species collected with sweeping in the three farms.



alle specie vegetali arboree e arbustive prese in esame e interazioni più strette con le colture (Tab. 2). Tra le diverse famiglie di predatori rilevate, i Coccinellidi si sono dimostrati il gruppo predominante sia come numero di specie che come totale di individui (Tab. 3). Sulle erbacee spontanee e sulle

colture infestate da afidi, le specie più abbondanti sono risultate *Adonia variegata* e *Coccinella septempunctata*. Per quanto riguarda le altre famiglie di predatori, i Nabidi si sono dimostrati particolarmente abbondanti sulle erbacee spontanee e quasi del tutto assenti sulla componente arborea-arbustiva. Su pioppo e salice il Coccinellide più frequente è risultato *Adalia bipunctata*, specie afidifaga, mentre su tamerice è risultato prevalente il coccidifago *Chilocorus bipustulatus*. Tra i Crisopidi, la specie più diffusa sulle piante arboree, in particolare su salice e pioppo, è risultata *Chrysoperla carnea* (Tab. 2). Nella siepe dell'azienda 1, si è osservato anche il maggior numero di specie di pronubi selvatici (Apoidei e Sirfidi) catturati mediante retino, mentre nelle altre due l'abbondanza di tali gruppi è risultata inferiore. In particolare, l'azienda 1 ha evidenziato la presenza di specie peculiari come l'Apoideo *Eucera longicornis* e la quasi totalità di esemplari di Sirfidi del genere *Merodon*. L'analisi pluriennale, nel Parco del Delta del Po, degli indici di diversità relativi ad alcune specie di insetti utili, dovrebbe portare alla definizione di un sistema di monitoraggio ambientale applicabile ad altre aree in riconversione agroecologica.

## LETTERATURA CITATA

- BORIANI L., FERRARI R., BURGIO G., NICOLI G., POZZATI M., CAVAZZUTI C., 1998 - *Il ruolo delle siepi nell'ecologia del campo coltivato. II. Ulteriori indagini sui Coccinellidi predatori di afidi*. Inform. fitopat., 48 (5): 51-58.
- BURGIO G., FERRARI R., BORIANI L., 1997 - *Il ruolo delle siepi nell'ecologia del campo coltivato: analisi di comunità dei Ditteri Sirfidi in aziende della provincia di Bologna*. Boll. Ist. Ent. "G. Grandi" Univ. Bologna, 51: 69-77.
- CELLI G., MAINI S., CORAZZA L., CAMPANINI L., 1996 - *Siepi e spazi naturali: colonizzazione, dinamica delle popolazioni di fitofagi e insetti utili e interazione con le aree coltivate*. Ann. CERAS 1995, Suppl. a Innovazione e Sperimentazione, Iniziative edit. sas, Castel S. Pietro Terme (BO), 5 (6): 327-337.
- DELUCCHI V., 1997 - *La nuova frontiera: la gestione ambientale come prevenzione*. Atti "Giornata sulle strategie bio-etologiche di lotta contro gli insetti nocivi": 35-57. Sassari, 11 aprile 1997.
- MAINI S., 1995 - *Rimboschimenti e siepi nelle aree agricole: positiva influenza sull'entomofauna utile*. Inform. fitopat., 45 (4): 13-17.
- NAZZI F., PAOLETTI M. G., LORENZONI G. G., 1988 - *Il ruolo delle siepi negli agroecosistemi friulani. Considerazioni su alcuni invertebrati*. Thalassia salentini-



na, 18: 457-479.

NICOLI G., LIMONTA L., CAVAZZUTI C., POZZATI M.,  
1995 - *Il ruolo delle siepi nell'ecologia del campo coltivato. I. Prime indagini sui Coccinellidi predatori di afidi.*  
Inform. fitopat., 45 (7-8): 58-64.

RIASSUNTO - In tre aziende tipiche del comprensorio del Parco del Delta del Po, sono state condotte, nel 1998, indagini volte a comprendere le interazioni tra le popola-

zioni di alcuni dei più importanti insetti ausiliari e le pratiche colturali. Predatori e pronubi sono risultati numerosi e diversificati nell'azienda dove era maggiore la vegetazione spontanea e molto meno frequenti, in diverso grado, nelle aziende ad agricoltura più specializzata. Con questo primo lavoro nel Parco si conferma l'importanza degli incolti e delle siepi come serbatoio e ricovero per molti insetti selvatici utili all'agricoltura.

#### AUTORI

G. Celli, S. Maini, P. Radeghieri, G. Burgio, Istituto di Entomologia "G. Grandi", Università di Bologna, via Filippo Re 8 ,  
40126 Bologna  
R. Ferrari, R. Cornale, M. Pozzati, Centro Agricoltura Ambiente "G. Nicoli", via di Mezzo Levante 2233, 40014 Crevalcore  
(Bologna)