

## 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. *aequitri-loba*, *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 specificamente 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 termoriscaldati 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 biosistemico, 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)*