



MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO  
Direzione per la Protezione della Natura



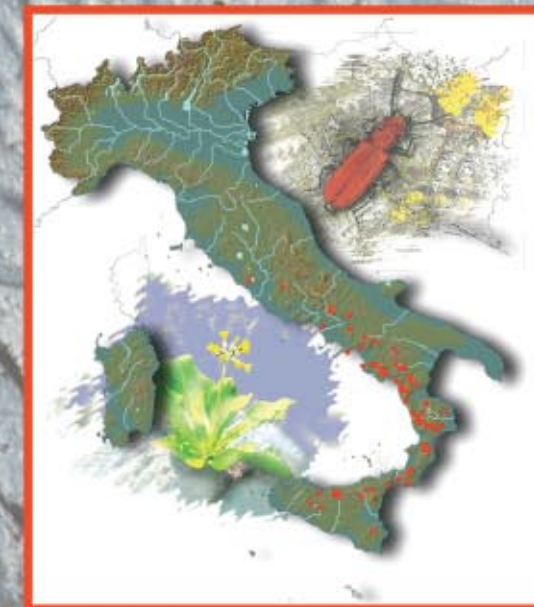
ISTITUTO NAZIONALE  
PER LA FAUNA SELVATICA  
"ALESSANDRO GHIGI"

La conoscenza botanica e zoologica in Italia: dagli inventari al monitoraggio

Carlo Blasi, Susanna d'Antoni, Eugenio Duprè, Alessandro La Posta  
(a cura di)

**Atti del Convegno**

**La conoscenza botanica e  
zoologica in Italia:  
dagli inventari al monitoraggio**



14 dicembre 2001 Università di Roma "La Sapienza"

Quaderni di Conservazione della Natura  
NUMERO 18



MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO  
Direzione per la Protezione della Natura

ISTITUTO NAZIONALE  
PER LA FAUNA SELVATICA  
"ALESSANDRO GHIGI"

Carlo Blasi, Susanna d'Antoni, Eugenio Dupré, Alessandro La Posta  
(a cura di)

## Atti del Convegno

"LA CONOSCENZA BOTANICA E ZOOLOGICA IN ITALIA:  
DAGLI INVENTARI AL MONITORAGGIO"

### Comitato scientifico:

**Carlo Blasi** - Società Botanica Italiana; **Orazio Ciancio** - Associazione Italiana di Scienze Forestali; **Romano Dallai** - Unione Zoologica Italiana; **Alessandro La Posta** - Direzione per la Protezione della Natura; **Sandro Ruffo** - Accademia dei Lincei.

### Comitato organizzatore:

**Giulia Bonella, Stefano Sarrocco e Nicoletta Tartaglioni** - Segreteria Tecnica Aree Naturali protette; **Eugenio Dupré** - Direzione per la Protezione della Natura.

QUADERNI DI CONSERVAZIONE DELLA NATURA  
NUMERO 18

## Hanno collaborato alla realizzazione del Convegno:



Società Botanica Italiana



Accademia Italiana  
di Scienze Forestali



Istituto Nazionale per  
la Fauna Selvatica "A. Ghigi"



Associazione Nazionale  
Musei Scientifici



Unione Zoologica Italiana



Corpo Forestale dello Stato

La redazione raccomanda per le citazioni di questo volume la seguente dizione:

Blasi C., S. D'Antoni, E. Dupré, A. La Posta, 2004 - *Atti del Convegno "La conoscenza botanica e zoologica in Italia: dagli inventari al monitoraggio"*. Quad. Cons. Natura, 18, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.

Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta, memorizzata o trasmessa con qualsiasi mezzo e in qualsiasi forma (elettronica, elettrica, chimica, meccanica, ottica, fotostatica) o in altro modo senza la preventiva autorizzazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

Vietata la vendita: pubblicazione distribuita gratuitamente dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e dall'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica "A. Ghigi".

La collana “Quaderni di Conservazione della Natura” nasce dalla collaborazione instaurata tra il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio, Direzione per la Protezione della Natura e l’Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica “A. Ghigi”. Scopo della collana è quello di divulgare le strategie di tutela e gestione del patrimonio faunistico nazionale elaborate dal Ministero con il contributo scientifico e tecnico dell’I.N.F.S.

I temi trattati spaziano da quelli di carattere generale, che seguono un approccio multidisciplinare ed il più possibile olistico, a quelli dedicati a problemi specifici di gestione o alla conservazione di singole specie.

*This publication series, specifically focused on conservation problems of Italian wildlife, is the result of a co-operation between the Nature Protection Service of the Italian Ministry of Environment and Territorial Protection and the National Wildlife Institute “A. Ghigi”. Aim of the series is to promote a wide circulation of the strategies for the wildlife preservation and management worked up by the Ministry of Environment and Territorial Protection with the scientific and technical support of the National Wildlife Institute.*

*The issues covered by this series range from general aspects, based on a multidisciplinary and holistic approach, to management and conservation problems at specific level.*

#### COMITATO EDITORIALE

ALDO COSENTINO, ALESSANDRO LA POSTA, MARIO SPAGNESI, SILVANO TOSO

## I N D I C E

<b>PRESENTAZIONE / FOREWORD</b> .....	Pag. 5
DOTT. ALDO COSENTINO .....	” 5
PROF. GIUSEPPE D’ASCENZO .....	” 7
PROF. CARLO BLASI .....	” 8
<b>CONTRIBUTI:</b>	
STOCH F., A. MINELLI Il progetto “Checklist delle specie della fauna italiana” / <i>The project</i> “ <i>Checklist of the species of the Italian fauna</i> ” .....	” 11
STOCH F. Banche dati e distribuzione della fauna italiana: gli invertebrati / <i>Databases</i> <i>and distribution of the Italian fauna: the invertebrates</i> .....	” 21
BRANDMAYR P., M. CAGNIN, R. PIZZOLOTTO, F. PUZZO, S. SCALERCIO Completamento delle conoscenze naturalistiche di base - Fauna / <i>Completion of basic nature data in Italy - Fauna</i> .....	” 37
CERRETTI F., F. MASON, A. TAGLIAPIETRA Ricerche entomologiche nelle Riserve Naturali dello Stato / <i>Entomological</i> <i>research in the State’s Natural Reserves</i> .....	” 45
BOLOGNA MARCO A. Monitoraggio dello stato di conservazione di Anfibi e Rettili della fauna italiana particolarmente a rischio / <i>Monitring the conservation status of</i> <i>endangered Amphibians an Reptiles of the italian fauna</i> .....	” 55
FORNASARI L., S. BRAMBILLA, E. DE CARLI Il monitoraggio degli uccelli nidificanti in Italia / <i>Breeding bird monitoring</i> <i>in Italy</i> .....	” 67
LOVARI S. Monitoraggio e stato di conservazione di alcuni mammiferi particolarmente a rischio della fauna italiana / <i>Survey and conservation of some endangered</i> <i>Italian mammals</i> .....	” 81
BOITANI L., F. CORSI, A. FALCUCCI, I. MARZETTI, M. MASI, A. MONTEMAGGIORI, D. OTTAVIANI, G. REGGIANI, C. RONDININI La rete ecologica nazionale per la conservazione della biodiversità, con particolare riferimento ad APE (Appennino Parco d’Europa) e ai Vertebrati <i>The National Ecological Network for the Conservation of Vertebrate</i> <i>Biodiversity, with particular reference to APE - Appennino Parco d’Europa</i> .....	” 95
RELINI G., G. ARDIZZONE, G. GIACCONE Descrizione delle biocenosi marine costiere / <i>Description of coastal marine</i> <i>biocenoses</i> .....	” 111

RIPA C., A. BERNICCHIA, V. FILIPELLO MARCHISIO, C. PERINI, G. VENTURELLA, L. ZUCCONI, S. ONOFRI	
La Check-list dei funghi italiani / <i>The Check-list of Italian fungi</i> .....	Pag. 119
ABBATE G., A. ALESSANDRINI, F. CONTI, A. LA POSTA, I. RONCHIERI, N. TARTAGLINI, C. BLASI	
La Banca dati della flora vascolare italiana / <i>The Italian Database of     Vascular Flora</i> .....	” 129
SCOPPOLA A., C. CAPORALI	
Analisi delle emergenze floristiche della flora vascolare italiana / <i>Floristic analysis of relevant Vascular species in Italian Flora</i> .....	” 137
BLASI C., S. PIGNATTI, A. SCOPPOLA, P. DI MARZIO, I. ANZELLOTTI	
La convenzione Flora e il database EDEN (Enhanced Database of ENdangered species / <i>The “Flora” convention and the “EDEN” database     (Enhanced Database of ENdangered Species)</i> .....	” 153
BLASI C., O. CIANCIO, F. IOVINO, M. MARCHETTI, L. MICHETTI, P. DI MARZIO, S. ERCOLE, I. ANZELLOTTI	
Il contributo delle conoscenze fitoclimatiche e vegetazionali nella definizione della rete ecologica d’Italia / <i>The contribution of phytoclimatic and     vegetational knowledge to the definition of the ecological network of Italy</i> .....	” 161
CIANCIO O.	
Linee guida per la gestione silvopastorale nei parchi nazionali / <i>Guidelines     for forest-pasture management in national parks</i> .....	” 181
FERRARI I., R. ANTONIETTI, G. DE LEO, G. ROSSETTI, P. VIAROLI, D. T. WELSH	
Conoscenze ecologiche di base per la delimitazione di un piano nazionale per la conservazione delle zone umide / <i>The ecological knowledge base for Italian     wetlands: towards the definition of a national conservation plan</i> .....	” 191
BLASI C., M. MARCHETTI, P. DI MARZIO, N. TARTAGLINI	
Il censimento degli habitat prioritari e la rete NATURA 2000 in Italia / <i>The census of priority habitats and NATURA 2000 network in Italy</i> .....	” 199
APOLLONIO M., N. E. BALDACCINI, C. BLASI, F. BULGARINI, C. CELADA, F. CERFOLLI M. CERRA, P. M. CORONA, L. DELL’ANNA, E. FEOLI, M. GATTO, C. GUIDA, A. LA POSTA, A. M. MAGGIORE, F. MANES, M. MARCHETTI, A. MORABITO, G. PARIS F. RENZI, V. RIZZI, R. ROSSI, T. RUBINO, M. SOLINAS, N. TARTAGLINI	
La gestione dei siti Natura 2000 in Italia: linee guida e orientamenti gestionali / <i>Natura 2000 network in Italy: guidelines and management trends</i> .....	” 213
MUSCIO G.	
Quaderni habitat / <i>Quaderni habitat</i> .....	” 225

## PRESENTAZIONE

DOTT. ALDO COSENTINO

Una politica efficace e moderna di conservazione, valorizzazione e gestione del patrimonio naturale richiede il concorso di diversi soggetti. L'Amministrazione pubblica, in primo luogo, di concerto con le Regioni e Province Autonome e nella cornice delle direttive dell'Unione Europea. La Comunità scientifica, coinvolta nella definizione di strumenti conoscitivi finalizzati ad una gestione attiva di una ricchezza ambientale che richiede metodologie e tecniche sempre più sofisticate. Infine, il concorso consapevole ed informato del pubblico più largo di fruitori, al servizio dei quali si rivolge in ultima analisi l'attività di divulgazione delle linee di conservazione e di gestione individuate.

Per questo, il 14 dicembre 2001, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ha organizzato, presso l'Aula Magna dell'Università La Sapienza, sede accademica prestigiosa, il Simposio "La conoscenza botanica e zoologica in Italia: dagli inventari al monitoraggio".

L'incontro ha rappresentato un importante momento di riflessione e confronto suscitando il coinvolgimento del pubblico che ha partecipato numeroso. L'attenzione e l'interesse manifestati da giovani studenti così come da spettatori qualificati e la partecipazione attiva di numerosi esperti botanici, zoologi, forestali ed ecologi, hanno confermato l'attuale ruolo chiave che il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio svolge per la conservazione e la gestione della natura: grazie ad un'attiva collaborazione tra la Direzione per la Protezione della Natura e le maggiori Società scientifiche, ad oggi sono disponibili aggiornati inventari della fauna e della flora nazionale, strumenti conoscitivi del patri-

## FOREWORD

*A modern and effective policy for the conservation, enhancement and management of the natural heritage of Italy requires several bodies to be involved: firstly, the Public Administration, together with the Regional Councils and Autonomous Provinces and within the context of the EU Directives; secondly, the scientific community, which is engaged in defining the tools for managing actively an environmental richness requiring increasingly advanced methodologies and techniques; finally, the conscious and well-informed participation of the larger public of users, to which dissemination of conservation and management guidelines is addressed.*

*For this reason, on December 14<sup>th</sup> 2001, the Ministry of the Environment and Land Conservation organised the conference "La conoscenza botanica e zoologica in Italia: dagli inventari al monitoraggio" (Botanical and zoological information in Italy: from inventories to monitoring) in the Aula Magna of the prestigious University of Rome "La Sapienza".*

*This meeting was an important event for comments and discussion, and was attended by a large audience. The attention and interest of young students as well as qualified participants and the active contribution of several experts in botany, zoology, forestry and ecology confirmed the crucial role presently played by the Ministry of the Environment and Land Conservation for nature conservation and management: thanks to the close collaboration between the Nature Protection Service and the*

monio naturale italiano, qualitativamente pregevoli nel contesto europeo.

La giornata del 14 dicembre ha consentito un'organica presentazione al pubblico dei risultati delle attività scientifiche, arrivando a comporre il quadro del supporto tecnico grazie al quale il Ministero elabora con specifica competenza le strategie di tutela e le linee gestionali in accordo con le indicazioni scaturite dalle Convenzioni internazionali e dalle Direttive comunitarie.

Motore del simposio è stata infatti la consapevolezza acquisita e condivisa dalla Direzione per la Protezione della Natura e dalle Società scientifiche dell'impossibilità di attuare politiche ambientali di tutela e programmi di gestione in mancanza di un esauriente quadro conoscitivo del patrimonio naturale italiano. Politiche che a loro volta hanno bisogno di essere trasmesse e condivise con coloro che attuano direttamente sul territorio le misure indirizzate alla conservazione della biodiversità. In tal senso l'azione di divulgazione compiuta anche grazie al simposio ha rafforzato ed esplicitato il ruolo di interlocutori operativi svolto dalle Regioni e Province Autonome, e dagli Enti locali in genere; essi rappresentano i protagonisti chiave nel tradurre concretamente i dati conoscitivi acquisiti e le indicazioni di largo respiro in azioni mirate e localizzate.

Gli interventi che si sono susseguiti nel corso della giornata hanno illustrato come, grazie all'applicazione di metodologie all'avanguardia nel campo della ricerca scientifica, siano sostanzialmente completati l'inventario delle specie presenti in Italia ed il loro censimento con la georeferenziazione delle localizzazioni. L'aver ripercorso i risultati ad oggi raggiunti è servito da stimolo alle collaborazioni ancora in corso volte alle attività di monitoraggio ed all'impostazione di indicazioni gestionali: tale effetto rappresenta un ulteriore risultato ottenuto grazie al simposio e suggerisce l'opportunità di programmare altri appuntamenti, altrettanto ricchi e di qualità, che confermino come la collaborazione tra mondo accademico e mondo

*principal scientific societies, updated inventories of the fauna and flora of Italy are now available, which enable to know the natural heritage of Italy and are qualitatively important within the EU context.*

*In the meeting on December 14<sup>th</sup> the results of the scientific activities carried out were presented, and an idea was given of the technical support by which the Ministry is capable to define adequate conservation and management strategies, in agreement with the guidelines of the International Conventions and EU Directives.*

*The reason behind this meeting was the awareness, by the Nature Protection Service and the scientific societies, of the necessity of an exhaustive knowledge of the natural heritage of Italy in order to apply environmental policies for nature conservation and management. These policies should be addressed to and agreed with the people applying the biodiversity conservation measures. Within this context, the popularisation derived also from the Symposium supported and highlighted the operative role played by the Regional Councils and Autonomous Provinces, and in general by the local agencies, which transform the acquired data and general guidelines in concrete and localised actions.*

*The talks presented in the Symposium showed that the lists of species occurring in Italy (with their survey and georeferenced stations) have been completed, thanks to the employment of advanced methodologies. Discussion of results encouraged on-going collaborations for monitoring and defining management guidelines: this is another result of the Symposium and suggests planning of other meetings, as varied and high-quality as that of December 14<sup>th</sup>, which show how the collaboration between academic community and public institutions could simplify the procedures and assure an optimal coordination for achieving the*



istituzionale consenta di snellire le pratiche procedurali e garantisca un coordinamento ottimale per il raggiungimento degli obiettivi di conservazione e gestione della natura.

In conclusione insistere su divulgazione e coinvolgimento: la conservazione del patrimonio naturale, bene collettivo, non può essere chiusa e non trasparente bensì deve trovare fondamento nella partecipazione consapevole e guidata del pubblico.

Si ringraziano le Società scientifiche che hanno collaborato alla buona riuscita del Simposio:

- La Società Botanica Italiana
- L'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica
- L'Unione Zoologica Italiana
- L'Accademia Italiana di Scienze Forestali
- L'Associazione Nazionale Musei Scientifici
- Il Corpo Forestale dello Stato

*objectives of nature conservation and management.*

*In conclusion, awareness and involvement should be reinforced: conservation of natural heritage, a common good, cannot be secretive and ambiguous, but should be based on the conscious and supervised participation of people.*

*I would like to thank the scientific societies that contributed to the success of the Symposium:*

- *The Italian Botanical Society*
- *The National Institute for Wild Fauna*
- *The Italian Zoological Union*
- *The Italian Academy of Forestry*
- *The National Association of Scientific Museums*
- *The State Forest Service*

ALDO COSENTINO

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio  
Direzione per la Protezione della Natura

PROF. GIUSEPPE D'ASCENZO

Nel quadro delle iniziative che si collegano alla Convenzione per la Conservazione della Biodiversità, l'Università La Sapienza ospita con interesse scientifico e culturale questo importante simposio dedicato alle attività promosse dalla Direzione per la Protezione della Natura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio al fine di favorire lo sviluppo delle conoscenze botaniche e zoologiche in Italia.

L'Università La Sapienza dispone di un'eccezionale storia naturalistica documentata da un crescente numero di laureati in Scienze naturali e da una rete di Dipartimenti e di Musei nel suo insieme unica in Italia.

Recentemente è stato attivato anche il Corso di Laurea in Scienze Ambientali e pertanto, oltre ad ospitare laboratori finalizzati alla determinazione tassonomica,

*With regard to the projects related to the Biodiversity Convention, the University "La Sapienza" is very pleased to host this important Symposium, which is dedicated to the activities promoted by the Nature Protection Service of the Ministry of the Environment and Land Conservation in order to encourage the development of botanical and zoological information in Italy.*

*The University "La Sapienza" has an extraordinary naturalistic history, documented by the increasing number of graduate students in Natural Sciences and by a network of Departments and Museums that is unique in Italy. Recently, the Degree Course in Environmental Sciences has started.*

*Thus, the University "La Sapienza" not only provides facilities for taxonomy*

al riconoscimento dei modelli funzionali e strutturali a scala di specie, di comunità e di sistemi di comunità, l'Università La Sapienza intende promuovere una serie di ricerche applicative capaci di preparare futuri professionisti nel campo della conservazione, gestione e pianificazione delle risorse naturali.

Coniugare sviluppo e conservazione non è impresa facile. La conoscenza scientifica offre enormi possibilità affinché la fase decisionale sia sempre più collegata con il funzionamento dei sistemi naturali.

È con questo spirito che ringrazio il Direttore Generale, Dr. Aldo Cosentino e il Prof. Carlo Blasi, Direttore del Dipartimento di Biologia Vegetale, per aver scelto il nostro Ateneo.

Mi auguro che questa esperienza sia l'inizio di un percorso comune in cui il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e l'Università La Sapienza si possano ritrovare spesso nel difficile ed articolato percorso dello sviluppo sostenibile.

*and for modelling at scale of species, community and systems of communities, but also encourages applied research to train experts in the fields of conservation, management and resource planning.*

*The task of joining development and conservation is not easy. Thanks to scientific knowledge, the decision-making processes increasingly take into account the functioning of natural systems.*

*With this state of mind I would like to thank Aldo Cosentino, Head of the Nature Conservation Service, and Carlo Blasi, Head of the Department of Plant Biology, for choosing our University.*

*I wish this experience could represent the beginning of a common path, along which the Ministry of the Environment and the University "La Sapienza" can work together on the difficult and complex task of sustainable development.*

GIUSEPPE D'ASCENZO

Magnifico Rettore dell'Università "La Sapienza"

PROF. CARLO BLASI

Conservare la biodiversità non è più un obiettivo esclusivo della componente naturalistica. Tutto il mondo civile ha ormai compreso che conservare la biodiversità significa lavorare per un mondo più equilibrato in cui il consumo cosciente delle risorse naturali non altera il funzionamento degli ecosistemi.

La Convenzione Internazionale per la Conservazione della Biodiversità invita tutti i Paesi membri a lavorare in modo integrato utilizzando un approccio ecosistemico.

È nel quadro di questa importante iniziativa che componenti scientifiche di diversa estrazione disciplinare si ritrovano nell'Aula Magna dell'Università La

*Biodiversity conservation is no longer an exclusive objective of naturalists. People in the world know that maintenance of biodiversity means working for a better world, where the conscious exploitation of natural resources would keep the functioning of ecosystems unchanged.*

*The International Convention on Biodiversity Conservation invites all member States to work in an integrated perspective by means of an ecosystem approach.*

*In this important occasion, experts from different scientific disciplines are gathered together in the Aula Magna of*

Sapienza per presentare e commentare i risultati delle attività scientifiche di base ed applicate promosse dalla Direzione per la Protezione della Natura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio dalla sua costituzione ha svolto un ruolo essenziale per la promozione di ricerche nel campo faunistico, floristico, vegetazionale ed ecologico. Gli impegni assunti con la sottoscrizione della Direttiva Habitat e della Convenzione di Rio hanno attivato una rete di collegamenti trasversali che interessano oltre alle discipline naturalistiche anche quelle agrarie e forestali. Questo importante simposio è una puntuale documentazione di tale nuova strategia. Non più naturalisti e ricercatori di base separati dai ricercatori delle Facoltà applicate, ma tutti insieme perché non è funzionale né praticabile una visione dell'ambiente naturale separato da un ambiente antropico. In questo contesto vengono presentate interessanti linee di azione finalizzate al censimento e alla conoscenza di base mai disgiunte dall'esigenza di definire azioni compatibili e regolarmente monitorate al fine di conservare la piena funzionalità dei sistemi ambientali. È con questo spirito che ho volentieri messo a disposizione le strutture del Dipartimento di Biologia Vegetale per realizzare, insieme ai dirigenti e funzionari del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, questo incontro in cui ambiti disciplinari spesso separati si ritrovano per discutere e pianificare attività di ricerca e azioni finalizzate alla conservazione del patrimonio naturalistico nazionale secondo gli obiettivi della rete Natura 2000 e i principi dello sviluppo sostenibile.

*the University La Sapienza to present and discuss the results of the basic and applied research activities promoted by the Nature Protection Service of the Ministry of the Environment and Land Conservation. The Ministry of the Environment has always played a crucial role for promoting research in the fields of fauna, flora, vegetation and ecology. The commitments undertaken by signing the Habitat Directive and Rio Convention have activated a network of links involving the fields of agriculture and forestry and the naturalistic disciplines. This important meeting is an accurate documentation of this new strategy. Naturalists and researchers working on basic and applied research should work together, because considering the natural and anthropic environments separately is neither practical nor reasonable. Within this context, guidelines for investigations and surveys are presented, taking account of the necessity to define sustainable and regularly monitored activities in order to preserve the full functionality of environmental systems. With this in mind, I was pleased to offer the facilities of the Department of Plant Biology to prepare this meeting, together with managers and officers of the Ministry of the Environment. In this meeting, traditionally independent disciplines are considered together in order to discuss and plan research activities and actions aimed at preserving the national natural heritage, in agreement with the objectives of the Natura 2000 network and the principles of sustainable development.*

CARLO BLASI

Direttore del Dipartimento di Biologia Vegetale





IL PROGETTO “CHECKLIST DELLE SPECIE DELLA FAUNA ITALIANA”  
 THE PROJECT “CHECKLIST OF THE SPECIES OF THE ITALIAN FAUNA”

Fabio Stoch<sup>(\*)</sup>, Alessandro Minelli<sup>(\*\*)</sup>

(\*) c/o Museo Civico di Storia Naturale di Verona, Lungadige Porta Vittoria 9, 37129 Verona, e-mail: fabio.stoch@faunaitalia.it

(\*\*) Dipartimento di Biologia, Università di Padova, via Ugo Bassi 58B, 35131 Padova, e-mail: almin@civ.bio.unipd.it

RIASSUNTO

La realizzazione della Checklist della fauna italiana ha consentito per la prima volta in Europa di calcolare il numero complessivo di specie di un'intera nazione. La semplice struttura della Checklist, dove le informazioni pubblicate sono ridotte al minimo indispensabile, le modalità di codifica e la conversione della Checklist in un database a struttura gerarchica sono illustrati. La Checklist include 57.468 specie, di cui il 97,8% è costituito da invertebrati. La pendenza della curva di Steyskal per un campione di 6.500 specie di invertebrati suggerisce che il numero totale di specie in Italia subirà un marcato incremento in futuro. La Checklist riporta anche il numero di specie endemiche e minacciate, e permette una prima stima del loro numero in Italia. La percentuale di specie endemiche è prossima al 10% dell'intera fauna; recenti indagini suggeriscono che questa percentuale può salire al 25% per gli invertebrati terrestri e d'acqua dolce. Il numero di specie minacciate listato nella Checklist è prossimo all'1% della fauna; questa percentuale può salire al 10% per gli invertebrati terrestri e d'acqua dolce. Infine viene discusso il ruolo della Checklist nel catalizzare altri progetti di ricerca, come quello inerente la mappatura della distribuzione della fauna italiana.

INTRODUZIONE

Con il progetto Checklist l'Italia è stato il primo paese europeo a dotarsi di un completo elenco delle specie della sua fauna. L'idea della Checklist nacque, come ricorda Minelli (1996), ad opera di un ristretto gruppo di zoologi nel corso di una informale riunione nel laboratorio di entomologia del

ABSTRACT

*Compiling the Checklist of the Italian fauna allowed for the first time in Europe the assessment of the total number of species of a whole country. The simple structure of the Checklist, where the published information was kept to a minimum, the criteria for numerical coding, and the conversion of the Checklist into a hierarchical database are illustrated. The Checklist includes 57,468 species, 97.8% being invertebrates. The steepness of Steyskal's curves for a subset of 6,500 invertebrate species suggests that overall species richness in Italy will increase dramatically in the near future. The Checklist reports endemic as well as threatened species, allowing a first, rough estimate of their number in Italy. The percentage of endemic species is close to 10% of the whole fauna; recent surveys suggest that this percentage may be 25% in terrestrial and freshwater invertebrates. The number of threatened species listed in the Checklist is close to 1% of the whole fauna; this percentage may increase to 10% in terrestrial and freshwater invertebrates. Finally, the role of the Checklist in the development of other projects, like mapping the distribution of Italian fauna, is discussed.*

INTRODUCTION

*The project “Checklist of the Italian fauna” allowed for the first time in Europe the complete inventory of the animal species of a whole country. The idea of the Checklist was born during a meeting of a small group of zoologists at the entomological laboratory of the Museum of Natural History of Verona*

Museo Civico di Storia Naturale di Verona, tenutasi nel 1991. L'idea si concretizzò in un progetto nei mesi seguenti, in particolare ad opera del prof. Sandro Ruffo, allora presidente della Commissione Fauna del Ministero dell'Ambiente, che ottenne, da parte del Servizio Conservazione della Natura dello stesso Ministero, l'interesse ed il conseguente supporto finanziario che hanno consentito la realizzazione e la pubblicazione della Checklist nel corso di un triennio (Minelli *et al.*, 1993-95). La realizzazione del progetto ebbe luogo con un accordo tra la Direzione per la Conservazione della Natura ed il Comitato Scientifico per la Fauna d'Italia, organismo espresso pariteticamente dall'Unione Zoologica Italiana e dall'Accademia Nazionale di Entomologia; furono coinvolti 272 specialisti, di 15 diversi paesi.

La realizzazione della Checklist consentì successivamente l'avvio della prima convenzione tra il Ministero dell'Ambiente ed il Museo Civico di Storia Naturale di Verona, denominata "Progetto di informatizzazione della check-list della fauna italiana e dei dati di distribuzione di 6.500 specie di invertebrati ai fini dell'identificazione di aree prioritarie per la salvaguardia del patrimonio faunistico italiano". Con questa convenzione si rese evidente il ruolo basilare della Checklist in una prospettiva di conservazione della natura, ruolo già messo in evidenza da Minelli (1995). La realizzazione della Checklist consentì inoltre una semplice ma dettagliata analisi della consistenza della fauna italiana (Minelli, 1996) che, dopo la sua trasformazione in database, rivelò implicazioni notevoli per gli studi biogeografici ed ecologici (Stoch, 2000), in particolare per quanto riguarda la distribuzione delle specie endemiche.

Attualmente la Checklist è uno strumento operativo di grande importanza per organizzare e pianificare i progetti di mappatura della distribuzione delle specie della fauna italiana (Stoch, 2000) e di recente è iniziata la pubblicazione ed informatizzazione dei suoi aggiornamenti (Minelli *et al.*, 1999). Nelle pagine che seguono verranno sinteticamente illustrati i risultati dell'analisi dei dati desunti dalla Checklist, rimandando per gli aspetti generali del progetto e

(Minelli, 1996), held in 1991. The idea became a project during the following months, mainly through the work of prof. Sandro Ruffo, at that time president of the Fauna Commission of the Ministry of Environment; he obtained from the Nature Conservation Service of that Ministry the interest and the financial support allowing the development and publication of the Checklist during the following three years (Minelli *et al.*, 1993-95). The project was developed through an agreement between the Nature Conservation Service and the Scientific Committee for the Fauna of Italy, which is an expression of the Italian Zoological Union and the National Academy of Entomology. 272 specialists from 15 countries were involved in the project.

Completing the Checklist allowed a new project to start, this time involving the Italian Ministry of Environment and the Museum of Natural History of Verona. The new project dealt with the computerization of the checklist of the Italian fauna and the distributional data of 6,500 invertebrate species for the identification of priority areas for biodiversity conservation in Italy. Thus the basic role of the Checklist for Nature conservation, already suggested by Minelli (1995), became evident. Moreover, the database embodied in the Checklist allowed a simple but detailed analysis of species richness in Italy (Minelli, 1996); after the conversion of the Checklist into a database, its importance for biogeographical and ecological studies, mainly on endemics, became apparent (Stoch, 2000). Nowadays, the Checklist is an important operational tool to organize and plan projects dealing with mapping of the distributional data of the Italian fauna (Stoch, 2000). The publication of its updates started recently (Minelli *et al.*, 1999).

The results of the analysis of the data extracted from the Checklist will be concisely described below; the reader is referred to the extensive contribution by Minelli (1996) for a detailed analysis of the general aspects of the project as well as for the comparison with the faunal inventories from other countries.



per il confronto con le faune degli altri paesi all'esaustivo contributo di Minelli (1996).

## STRUTTURA DELLA CHECKLIST

La *Checklist delle Specie della Fauna Italiana* elenca tutte le specie note sino al momento della sua pubblicazione in forma cartacea (Minelli *et al.*, 1993-95), univocamente individuate da codici. L'opera è suddivisa in 110 fascicoli, all'interno dei quali viene di norma seguito un criterio ordinatore di tipo sistematico almeno sino a livello di genere. Ogni specie compresa nella Checklist è univocamente identificata da un codice numerico costituito da tre parti (il codice di fascicolo, il codice di genere, il codice di specie), ognuna composta da tre cifre. I codici di genere e specie presentano inoltre un'estensione che permette almeno in parte l'inserimento di nuove specie nella lista senza sconvolgere l'ordine della Checklist stessa.

La Checklist presenta un formato molto semplice ed un numero di informazioni essenziali molto contenuto; privilegiare la semplicità ha infatti contribuito non poco al completamento dell'opera (Minelli, 1996): analoghe iniziative intraprese in altri paesi infatti, molto più ricche di informazioni, si sono tutte arenate. Le informazioni mantenute dalla Checklist sono: a) distribuzione delle specie in 4 settori del territorio italiano per la fauna terrestre e d'acqua dolce (Nord, Sud, Sicilia, Sardegna) e 3 aree per la fauna marina (bacini occidentali, alto e medio Adriatico, restanti bacini); b) status di specie endemica italiana e di specie minacciata; c) sintetiche indicazioni sull'ospite (per i parassiti) e sulla nidificazione (per gli uccelli). Note e sinonimie sono ridotte all'essenziale.

La Checklist delle specie della fauna italiana è stata di recente trasformata in un database a struttura gerarchica (Stoch, 2000); i dati delle specie sono stati organizzati in una struttura di facile utilizzo che ricalca la configurazione del programma di Gestione Risorse di Windows®. In questo modo sono stati conseguiti due obiettivi: a) i dati sono stati organizzati secondo uno

## STRUCTURE OF THE CHECKLIST

*The Checklist of the species of the Italian fauna lists all species known up to the year of its publication (Minelli et al., 1993-95); species are uniquely identified by numerical codes. The work is divided into 110 issues; in every issue, taxa are ordered following the systematic sequence at least above the genus level; within genera, species are usually listed following the alphabetical order. Every species in the Checklist is identified by a numerical code including three parts (code of the issue, code of the genus, code of the species); every part is formed by three digits. The codes of genera and species have an extension which allows new species to be inserted without changing the order of the whole list.*

*The Checklist has a very simple structure including some important information. The choice to keep information complexity to a minimum allowed the completion of the project (Minelli, 1996): similar projects started in other European countries, very rich in data and informations, remained incomplete. The informations included in the Checklist was: a) distribution of terrestrial and freshwater species in 4 geographical regions of the Italian territory (North, South, Sicily, Sardinia); distribution of marine species in 3 areas (western basins, upper and middle Adriatic sea, remaining basins); b) status of endemic or threatened species; c) concise data on the host species (for parasites) and nesting (for birds). Notes and synonymy are reduced to a minimum.*

*The Checklist was recently transformed into a hierarchical database (Stoch, 2000); the species were ordered in a simple tree structure similar to Windows® Explorer. The aims of the program are as follows: a) the data set is organized following a hierarchical structure which reproduces the classification of animal taxa following the Checklist; b) the tree is user-friendly, and may be used also by the non-taxonomist.*

schema che riproduce fedelmente la classificazione dei *taxa* animali adottata dalla Checklist; b) la struttura ad albero è facilmente consultabile anche dal non esperto, per il quale è previsto altresì il reperimento dei *taxa* in ordine alfabetico.

Per consentire la creazione di un database a struttura gerarchica sono stati forniti codici numerici di tre cifre anche alle categorie tassonomiche superiori al genere (*phylum*, classe, ordine, famiglia); inoltre, per motivi di univoca identificazione di ogni categoria tassonomica, anche le sottospecie sono state codificate.

Il database ha struttura molto semplice e si compone di due tabelle correlate: una contenente l'elenco dei gruppi tassonomici di ordine gerarchico superiore al genere, ed una contenente generi, specie e sottospecie, nonché le informazioni di dettaglio sulla distribuzione.

#### ANALISI DEI DATI DELLA CHECKLIST

##### Ricchezza di specie della fauna italiana

L'informatizzazione della Checklist ha permesso di quantificare esattamente la consistenza del patrimonio faunistico italiano (Tab. 1). Limitando l'analisi alle sole specie (escludendo pertanto le sottospecie, incluse in altri lavori: Stoch, 2000), la fauna italiana risulta così composta: invertebrati 56.213 specie (di cui 'protozoi' 1.812 specie), pari al 97,8% dell'intera fauna, vertebrati 1.255 (2,2%), per un totale censito di 57.468 specie. Di queste, ben 37.303 (pari a circa il 65%) sono insetti (Tab. 1). In base a questi dati, la ricchezza di specie della fauna italiana risulta una delle più elevate d'Europa (Minelli, 1996), almeno in base a quanto noto per gli insetti, l'unico *taxon* ad essere stato censito in modo esaustivo negli altri paesi.

Nonostante l'eshaustività della Checklist e l'elevato numero di specie censite, è presumibile che l'elenco sia ben lontano dall'essere completo. Nel corso del progetto sulla distribuzione della fauna italiana avviato con altre convenzioni del Ministero dell'Ambiente, numerosi sono infatti i dati di specie

*The hierarchical structure of the database was achieved giving a code to the taxonomic categories above the genus level (phylum, class, order, family); moreover, subspecies were coded as well.*

*The database is relational and includes only two linked tables: the first tables includes taxa above the genus level; the second one includes genera, species, and subspecies, and other informations on species distribution and notes.*

#### DATA ANALYSIS

##### *Species richness of the Italian fauna*

*The conversion of the Checklist into a database allowed the assessment of the number of Italian species (Tab. 1). Performing an analysis on the number of species (excluding subspecies, already discussed in Stoch, 2000), the Italian fauna includes 56,213 species of invertebrates (of which 1,812 species of 'protozoans'), which make up 97.8% of the total species richness, and 1,255 vertebrates (2.2%); the total number of species listed is 57,468. 37,303 species (approximately 65%) are insects (Tab. 1). On the basis of these data, the species richness of the Italian fauna is one of the highest in an European country, perhaps the absolute highest (Minelli, 1996), at least for insects; this is the only taxon which allows comparisons, being well known in other countries as well.*

*Notwithstanding the high number of species listed in the Checklist, it seems possible that the inventory is far from complete. During the development of some projects on the distribution of Italian fauna, financially supported by the Italian Ministry of Environment, several species new to Italy or to science were added to the Checklist after its publication. A recent detailed analysis performed on the endemic*

nuove per la scienza o per l'Italia aggiunti alla Checklist dalla data della sua pubblicazione ad oggi. Recenti analisi condotte sulle specie endemiche (Stoch, 2000) hanno inoltre dimostrato come il tasso di descrizione di nuovi *taxa* per la fauna italiana sia pressoché costante. Il grafico riportato in figura 1 (curva di Steyskal) è stato desunto dai dati forniti dagli specialisti nel corso della convenzione sulla distribuzione della fauna italiana realizzata con il Museo di Storia Naturale di Verona; si può notare come

*species (Stoch, 2000) demonstrated that the rate of description of new endemics in Italy is still constant. The graph represented in figure 1 (Steyskal's curve) was obtained from the data assembled by the taxonomists involved in the project on the distribution of the Italian fauna co-ordinated by the Museum of Natural History of Verona. The graph represents the cumulative number of Italian invertebrates (represented by a*

Tab. 1 - Elenco dei *phyla* animali (sinistra) e degli ordini di insetti (destra) con il numero di specie riportate nella Checklist.

*List of the animal phyla (left) and insect orders (right) with the number of species reported in the Checklist.*

'Protozoa'	1.812	Collembola	419
Dicyemida	13	Protura	31
Orthonectida	2	Microcoryphia	47
Porifera	477	Zygentoma	19
Cnidaria	461	Diplura	76
Ctenophora	32	Ephemeroptera	94
Platyhelminthes	1.317	Odonata	88
Gnathostomulida	6	Blattaria	40
Nemertea	96	Mantodea	12
Gastrotricha	228	Isoptera	2
Rotifera	246	Orthoptera	333
Nematoda	1.357	Phasmatodea	8
Nematomorpha	23	Dermaptera	22
Acanthocephala	27	Embioptera	5
Kinorhyncha	22	Plecoptera	144
Loricifera	4	Psocoptera	102
Priapulida	3	Mallophaga	243
Kamptozoa	16	Anoplura	24
Mollusca	2.141	Thysanoptera	214
Annelida	1.149	Heteroptera	1.373
Pogonophora	1	Homoptera	2.150
Echiura	5	Coleoptera	12.005
Sipuncula	18	Megaloptera	4
Arthropoda	45.888	Raphidioptera	20
Tardigrada	244	Planipennia	153
Phoronidea	3	Mecoptera	10
Bryozoa	305	Siphonaptera	81
Brachiopoda	12	Strepsiptera	21
Chaetognatha	18	Diptera	6.601
Echinodermata	118	Trichoptera	367
Hemichordata	5	Lepidoptera	5.086
Chordata	1.419	Hymenoptera	7.509
<b>Tot.</b>	<b>57.468</b>	<b>Tot.</b>	<b>37.303</b>



la curva, che illustra il tasso di crescita del numero di specie della fauna italiana (rappresentate da un campione di 6.500 specie selezionate per la convenzione) non accenni affatto a diminuire, mostrando che siamo ben lontani dal raggiungere un asintoto. Sebbene i dati siano parziali, va considerato che i criteri di selezione dei *taxa* - classi, ordini o famiglie - studiati nella convenzione hanno privilegiato i gruppi tassonomici ben conosciuti (Stoch, 2003). Sono cioè esclusi dall'analisi *taxa* per i quali i dati per la fauna italiana sono scarsi, come è il caso di molte famiglie di ditteri per le quali già Minelli (1996) postulava, in base al confronto con le faune di altri paesi, che sicuramente erano note meno della metà delle specie italiane. La loro inclusione nell'analisi avrebbe pertanto prodotto una curva ancora più ripida. Va inoltre tenuto presente che grafici cumulativi come quello di figura 1, come illustrato da Stoch (2000), possono sottostimare il reale tasso di crescita anche per gruppi ben noti. Queste curve divengono infatti più ripide quando nuovi tassonomi iniziano a studiare i gruppi in esame, man mano si esplorano nuovi habitat o si usano nuove tecniche di campionamento. Infine i dati disponibili si riferiscono alla sola fauna terrestre e d'acqua dolce: non è stata pertanto trattata la fauna

*sample of 6,500 species) plotted against the year of the first citation for Italy. The rate of increase of species richness of the Italian fauna is still high, as the steepness of the curve clearly shows. Notwithstanding the fact that the analysis is based on an incomplete data set, it should be noticed that the study taxa were selected following rigorous guidelines and may be considered representative of the best known taxonomic groups (Stoch, 2003). All taxa poorly known in Italy, like many dipteran families, are excluded from the analysis: Minelli (1996), comparing our fauna with those of other European countries, postulated that less than one half of the Italian species were known for these taxa. Their inclusion in the graph of figure 1 would result in a steeper curve. Moreover, this kind of curves may underestimate the total number of species; they become steeper when new taxonomists begin to work, new taxonomic criteria are used by specialists or new kinds of habitats are explored using novel sampling techniques (Stoch, 2000). Finally, the data available up to now regard*

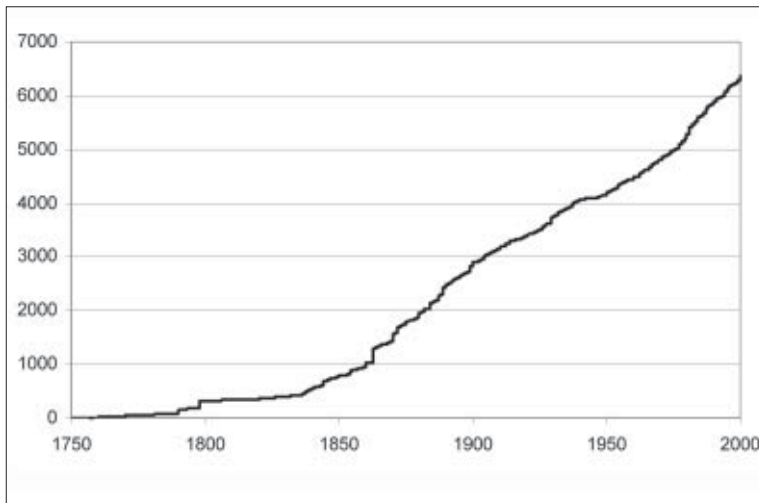


Fig. 1 - Curva cumulativa (curva di Steyskal) del numero di specie citate per la fauna italiana in funzione dell'anno del primo rinvenimento in Italia.

*Cumulative curve (Steyskal's curve) of the number of species cited for the Italian fauna against the year of citation.*

marina, per la quale le conoscenze su grossi gruppi tassonomici ad ampia diffusione, in particolare della meiofauna, sono tuttora scarsissime. Per questo motivo suggeriamo che la curva riportata in figura 1 sottostimi marcatamente il reale tasso di crescita delle conoscenze sulla fauna italiana, che risulta pertanto ancora molto incompleta. Dai dati sinora raccolti non è pertanto ipotizzabile il reale numero di specie animali presenti in Italia, sicuramente di gran lunga superiore a quello sinora censito.

### **Distribuzione della fauna italiana**

Una preliminare analisi sulla distribuzione della fauna italiana è stata realizzata, per quanto attiene gli invertebrati, da Stoch (2000). La distribuzione delle specie nei settori geografici usati nella Checklist, calcolata per tutte le specie della fauna italiana (esclusi i 'protozoi'), è riassunta in tabella 2; nella stessa tabella sono anche indicate le aree dei diversi settori considerati. La biodiversità risulta molto più elevata nelle regioni del Nord che non in quelle del Sud e delle isole. Il gradiente faunistico Nord-Sud, già postulato tra gli altri da Massa (1982) e Contoli e Penko (1996) per i vertebrati, può essere spiegato invocando l'“effetto penisola” (Stoch, 2000), che riflette la crescente difficoltà di colonizzazione delle aree periferiche. Accanto a questa spiegazione storica tuttavia bisogna tenere in considerazione sia spiegazioni ecologiche (diversità dell'habitat, effetti dell'antropizzazione, effetti climatici) sia le più imprecise conoscenze faunistiche per alcune aree dell'Italia meridionale che emergono dallo studio sulla distribuzione delle specie (Stoch, 2003).

### **Specie endemiche e specie minacciate**

Le specie endemiche italiane elencate nella Checklist (esclusi i 'protozoi') ammontano a 4.777, pari all'8,6% del totale; Stoch (2000) postulava come la percentuale delle specie endemiche italiane fosse presumibilmente superiore al 10%. La percentuale è più alta tra gli invertebrati (8,71%) che non tra i vertebrati (ove non supera il 3%), ed è soprattutto più elevata per le specie terrestri e d'acqua dolce (Tab. 2): la percen-

*terrestrial and freshwater species: the marine fauna (including some poorly known groups, like those of the meiofauna) is not included in the analysis. For this reason we suggest that the curve reported in figure 1 underestimates the actual rate of increase of species richness in Italy. These facts suggest that, at the present state of our knowledge, the actual number of species in Italy cannot be assessed, and will dramatically increase in a near future.*

### **Distribution of the Italian fauna**

*A preliminary analysis of the distribution of Italian fauna was discussed by Stoch (2000) for the invertebrates. The distribution of Italian species in the geographical regions used in the Checklist is reported in table 2; in the same table the area of each region is reported as well. Following these results, terrestrial and freshwater biodiversity shows a dramatic decrease from North to South. This “faunistic gradient”, already pointed out by other researchers (Massa, 1982; Contoli, Penko, 1996) as regards vertebrates, may be explained considering a “peninsular effect” (Stoch, 2000), which reflects the increasing difficulty of colonizing peripheral areas. Apart from history, the relative importance of further variables, like habitat diversity, disturbance, and climate, should be taken in account in the explanation of biodiversity patterns in Italy; moreover, less complete faunistic data are available for southern Italy (Stoch, 2003).*

### **Endemic and threatened species**

*The number of endemic species listed in the Checklist (excluding 'protozoans') is 4,777 (8.6% of overall species richness); Stoch (2000) postulated that the percentage of Italian endemics may be higher than 10%. This percentage is higher in the invertebrates than in the vertebrates (where it does not exceeds 3%), and is higher in terrestrial and*

tuale di specie endemiche marine è infatti inferiore al 2%. La percentuale è inoltre più elevata in Italia meridionale (Tab. 2) ed in Sardegna. Infine, limitando lo studio ad un campione di circa 6.500 specie terrestri e d'acqua dolce, Stoch (questo volume) ha ottenuto stime prossime al 25% di specie endemiche italiane. L'incompletezza delle conoscenze ed i criteri di definizione di "specie endemica" adottati dalla Checklist suggeriscono di trattare tali dati con grande cautela. Infatti Minelli (1996) postulava che numerose specie potrebbero essere considerate endemiche solo per carenze di dati faunistici, e questo porterebbe ad una sovrastima del loro numero. D'altro canto, Minelli (1996) e Stoch (2000) hanno posto in evidenza come questo effetto possa essere compensato dal fatto che il termine "endemico" nella Checklist è stato usato nel senso di "endemico entro gli attuali confini politici italiani"; questo fatto porta all'esclusione dalla lista delle endemiche di molte specie che sono presenti anche solo in ristretti territori nei paesi confinanti.

Per quanto riguarda le specie minacciate, nella Checklist sono state indicate poco più di 500 specie, e pertanto meno dell'1% della nostra fauna; tuttavia si nota una discrepanza di giudizio espressa dai diversi specialisti; alcuni hanno indicato numerose specie in gruppi tassonomici ben conosciuti (farfalle, coleotteri carabidi, molluschi) mentre altri

*freshwater faunas (Tab. 2): the percentage in marine species is less than 2%. Moreover, the percentage is higher in southern Italy and Sardinia (Tab. 2). Finally, considering a sample of approximately 6,500 terrestrial and freshwater species, Stoch (this issue) obtained a value close to 25%.*

*The number of endemic species reported in the checklist should be taken with caution, following Minelli (1996). In this author's opinion, several species may be considered endemic just because of our lack of knowledge on their distribution, for this reason the actual numbers could be overestimated. On the other hand Minelli (1996) and Stoch (2000) stated that this effect may be partially offset by the fact that the word "endemico" was used as "endemico to Italy"; this fact lead to the exclusion of several endemics which are present in restricted areas of neighbour countries as well.*

*As regards threatened species, more than 500 species and subspecies are listed in the Checklist, less than 1% of our fauna. This approach is probably largely subjective, and the choice biased toward certain taxa (butterflies, carabid beetles, snails) extensively sampled by specialists; other taxonomists*

Tab. 2 - Numero di specie totali (Nt) ed endemiche (Ne) di vertebrati (V) e invertebrati (I) esclusi 'protozoi' presenti nei diversi settori del territorio italiano individuati nella Checklist: Italia settentrionale, Emilia Romagna esclusa (N); Italia centrale e meridionale (S); Sicilia (Si); Sardegna (Sa); Tirreno occidentale (3); Adriatico settentrionale e centrale (4); Adriatico meridionale, Ionio e rimanenti bacini (5). Una mappa dei settori è riportata in Minelli *et al.* (1993-95). *Species numbers of total (Nsp) and endemic (Ne) species of vertebrates (V) and invertebrates (I), excluding 'protozoans', compared with area of: northern Italy, Emilia Romagna excluded (N); central and southern Italy (S); Sicily (Si); Sardinia (Sa); western Thyrrenian sea (3); northern and central Adriatic sea (4); southern Adriatic, Ionic sea and other seas (5). A map of the sectors is reported in Minelli et al. (1993-95).*

	NtV	NeV	NtI	NeI	% Ne/Nt	Area (km <sup>2</sup> )
N	629	22	33414	1720	5.12	97741
S	545	22	24297	1825	7.60	153710
Si	399	5	12988	776	5.83	25708
Sa	365	6	9841	676	6.68	24090
3	455	1	6529	159	2.29	-
4	317	2	3958	79	1.89	-
5	394	0	3717	44	1.07	-

hanno presumibilmente tralasciato di indicare specie in qualche modo minacciate per eccesso di prudenza o per le scarse informazioni disponibili. Nell'ambito dell'aggiornamento della Checklist (Stoch, questo volume) la percentuale di specie vulnerabili o prossime all'estinzione sale infatti a circa il 10% della fauna terrestre e d'acqua dolce.

## DISCUSSIONE

Dalla sintetica esposizione dei risultati del progetto Checklist emerge chiaramente l'importanza dei risultati raggiunti come base per qualsiasi altro progetto che riguardi la fauna italiana, ma vengono anche evidenziate le lacune ancora presenti nelle nostre conoscenze. Ne risulta un quadro in evoluzione, che rivela come la nostra fauna sia una delle più ricche, se non la più ricca, in Europa ed al tempo stesso come il livello di conoscenza sia ancora lungi dal definirsi completo, presentando tra l'altro marcate disparità tra gruppo e gruppo (Minelli, 1996). La realizzazione della Checklist e la sua informatizzazione hanno permesso di analizzare in modo esaustivo quanto sinora noto sulla nostra fauna, permettendo di identificare le priorità di ricerca.

Ma la principale potenzialità della Checklist è stata quella di catalizzare altri progetti di ricerca, sia in Italia che nel resto d'Europa. Le prospettive ipotizzate da Minelli (1996) a conclusione del suo lavoro si stanno fortunatamente concretizzando: è in fase di completamento la realizzazione di una banca dati che raccoglie i dati corologici, autoecologici e di distribuzione di circa 10.000 specie della fauna italiana (Stoch, 2000 e questo volume), basata sulla Checklist, ed è stato avviato un analogo progetto comunitario per la realizzazione di una checklist della fauna europea (<http://www.faunaeur.org>). È stato infine merito della Checklist se si sono mobilitati centinaia di specialisti di tutta Europa, a dimostrazione che la faunistica e la tassonomia sono sempre da considerare la base per qualsiasi ricerca o progetto inerente l'ecologia e la tutela del territorio.

*indicated few or no species probably because of the lack of available data. Stoch (this issue), analyzing the updates to the Checklist, calculated the percentage of vulnerable and threatened species, obtaining a value close to 10% of the terrestrial and freshwater species richness.*

## DISCUSSION

*The results discussed above suggest the importance of the Checklist as a basis for every project dealing with the Italian fauna; however, some gaps in our faunistic knowledge are emphasized. The evolving picture summarized in this contribution represents the Italian fauna as one of the most species-rich countries in Europe, perhaps the richest. At the same time we suggest that our degree of knowledge is far from exhaustive, and differs among taxonomic groups (Minelli, 1996). The production of the Checklist and its conversion into a database allowed us to analyze the available data and to identify research priorities.*

*Perhaps the strongest effect of the Checklist has been in accelerating the development of other research projects, both in Italy and in other European countries. The prospects for the future hypothesized by Minelli (1996) are being fulfilled. A database including distributional, autoecological, and chorological data for approximately 10,000 species of the Italian fauna has been recently assembled (Stoch, 2000, and this issue); moreover, a closely related communitary project dealing with the checklist of the European fauna recently started (<http://www.faunaeur.org>). Finally, thanks to the Checklist, hundreds of taxonomists from all over Europe are collaborating to these projects, demonstrating that faunistics and taxonomy are to be considered the basic disciplines in every research dealing with ecology and environmental protection.*



## RINGRAZIAMENTI

Gli autori desiderano ringraziare il prof. Sandro Ruffo, del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, ed il dr. Alessandro La Posta, della Direzione per la Protezione della Natura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, per avere di fatto reso possibile la realizzazione della Checklist e la sua informatizzazione. Un sincero ringraziamento va ancora a tutti gli specialisti che hanno contribuito al progetto, non solo inviando elenchi e dati talora inediti, ma anche fornendo consigli e preziosi suggerimenti per la stesura dell'opera.

## ACKNOWLEDGEMENTS

*The Authors are indebted to prof. Sandro Ruffo, from the Museum of Natural History, Verona, and dr. Alessandro La Posta, Direction of Nature Protection, Ministry of Environment and Territory Protection, Rome, who supported the project, making the compilation of the Checklist and the creation of the database a reality. Many thanks are due to the taxonomists who contributed to the project, sending lists of unpublished data, as well as suggestions and encouragements.*

## BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- CONTOLI L. e D. PENKO, 1996 - *Sulla componente di ricchezza specifica nella diversità dei roditori del territorio italiano*. Ricerche di Biologia della Selvaggina, 99: 1-22.
- MASSA B., 1982 - *Il gradiente faunistico nella penisola italiana e nelle isole*. Atti Società Italiana Scienze Naturali, Museo Civico di Storia naturale di Milano, 123 (2-3): 353-374.
- MINELLI A., 1995 - *La Checklist delle specie animali italiane*. Atti dei Convegni Lincei, 118 (XII Giornata dell'Ambiente, convegno sul tema "La fauna italiana", Roma, 6 giugno 1994): 121-136.
- MINELLI A., 1996 - *La Checklist delle specie della fauna italiana. Un bilancio del progetto*. Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 20: 249-261.
- MINELLI A., S. RUFFO e S. LA POSTA (eds.), 1993-1995 - *Checklist delle specie della fauna italiana*. Fascicoli 1-110, Edizioni Calderini, Bologna.
- MINELLI A., F. STOCH e S. ZOIA, 1999 - *Aggiornamenti alla Checklist delle specie della fauna italiana. I. Contributo*. Bollettino della Società Entomologica Italiana, 131(3): 269-278.
- STOCH F., 2000 - *How many endemic species? Species richness assessment and conservation priorities in Italy*. Belgian Journal of Entomology, 2: 125-133.
- STOCH F., 2004 - *Banche dati e distribuzione della fauna italiana: gli invertebrati*. Quad. Cons. Natura, 18, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica: 21-36

**BANCHE DATI E DISTRIBUZIONE DELLA FAUNA ITALIANA: GLI INVERTEBRATI**  
***DATABASES AND DISTRIBUTION OF THE ITALIAN FAUNA: THE INVERTEBRATES***

Fabio Stoch

c/o Museo Civico di Storia Naturale di Verona, Lungadige Porta Vittoria 9, 37129 Verona,  
 e-mail: fabio.stoch@faunaitalia.it

**RIASSUNTO**

Vengono illustrati i risultati conseguiti con il progetto relativo all'informatizzazione dei dati di distribuzione degli invertebrati terrestri e d'acqua dolce del territorio italiano (convenzione Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Museo Civico di Storia Naturale di Verona). Con la cooperazione di 68 specialisti sono stati raccolti ed inseriti in un database oltre 330.000 records relativi a 6.689 specie; vengono illustrati i criteri di selezione dei *taxa* studiati, la struttura del database, la georeferenziazione dei dati ed il programma di mappatura utilizzato. I dati raccolti hanno consentito di mappare anche i valori della ricchezza specifica, della rarità e del numero di specie e sottospecie endemiche italiane (il 25% del totale); sono state inoltre individuate le specie estinte, minacciate e vulnerabili, nonché i bioindicatori utilizzabili come specie ombrello e nelle valutazioni di impatto ambientale. I dati raccolti permetteranno la creazione di modelli di distribuzione, la compilazione di una lista rossa della fauna italiana nonché l'integrazione degli allegati alla Direttiva Habitat per una migliore efficacia nella tutela del patrimonio faunistico italiano.

**INTRODUZIONE**

La quantificazione delle risorse faunistiche italiane, indispensabile premessa per una corretta e razionale gestione e conservazione degli habitat naturali, è iniziata con la pubblicazione della "Check-list delle specie della fauna italiana" (Minelli *et alii*, 1993-95). Alla stesura della check-list ha fatto seguito il "Progetto di informatizzazione della check-list della fauna italiana e dei dati di distribuzione di 6.500 specie

**ABSTRACT**

*The results of a three-year project dealing with the distribution of terrestrial and freshwater invertebrates in Italy are concisely reported. During the development of the project, involving 68 taxonomists, more than 330,000 records for 6,689 species of invertebrates were collected and stored into a database. The guidelines used for species selection, the structure of the database, the methods used to georeference the data set, and the mapping software facilities are illustrated. The analysis performed on the data set enabled species richness, rarity and endemism to be mapped using 10 km grid cells within Italy. Furthermore, 1,076 species included in the IUCN categories and 2,763 indicator species (useful for selecting 'umbrella' species or performing environmental impact assessments) were identified. The structure of the dataset will enable the building of distributional models based on historical and ecological scenarios and the compilation of a 'red list' of the Italian fauna. Moreover, the possibility to supplement the annexes of the Habitat Directive will allow to protect in a more effective way the faunistic resources in Italy.*

**INTRODUCTION**

*The quantitative analysis of the Italian faunistic resources started with the publication of the "Checklist of the species of the Italian fauna" (Minelli *et al.*, 1993-95; Minelli *et al.*, 1999), which had a basic role in some questions of conservation biology (Stoch, Minelli, *this issue*). The compilation of the Checklist was followed by a novel project, dealing with the computerization of the distributional data of*

di invertebrati ai fini dell'identificazione di aree prioritarie per la salvaguardia del patrimonio faunistico italiano", realizzata con il Museo Civico di Storia Naturale di Verona (a cura di S. Ruffo, F. Stoch, L. Latella), di durata triennale (1999-2001), integrata dalla convenzione con il Dipartimento di Ecologia dell'Università della Calabria (a cura di P. Brandmayr) relativa alla distribuzione di ulteriori 3.500 specie di invertebrati terrestri e di vertebrati.

Nel presente contributo vengono esposti i risultati conseguiti con il progetto triennale relativo all'informatizzazione dei dati di distribuzione della fauna italiana ad invertebrati realizzata nell'ambito della convenzione tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ed il Museo Civico di Storia Naturale di Verona; presso quest'ultimo Ente è stato svolto tutto il lavoro di assemblaggio ed elaborazione dei dati.

## MATERIALI E METODI

### Criteria di selezione delle specie

Il lotto, comprendente al termine del progetto 6.689 specie (alle quali si aggiungono ulteriori 363 sottospecie non nominali), è stato scelto nell'ambito degli invertebrati terrestri e d'acqua dolce mediante uno screening operato sulla check-list in collaborazione con il prof. Sandro Ruffo, del Museo di Storia Naturale di Verona. Sono stati adottati i seguenti criteri per la scelta dei *taxa*, ispirati a Pearson (1995):

- gruppi studiati da specialisti dotati di professionalità ed esperienza,
- gruppi con specie la cui distribuzione sia conosciuta in modo sufficientemente omogeneo sull'intero territorio nazionale,
- gruppi con specie fedeli al loro habitat e non soggette a cicliche variazioni dell'areale,
- gruppi a tassonomia sufficientemente stabile da garantire una continuità d'uso dei nomi scientifici,
- gruppi tassonomici comprendenti, accanto a specie ad ampia distribuzione sul

*more than 6,500 terrestrial and freshwater invertebrate species. The purpose of this project was the identification of priority areas for the conservation of Italian fauna. This three-year (1999-2001) project was developed through an agreement between the Italian Ministry of Environment and the Natural History Museum of Verona; it was coordinated by Sandro Ruffo, Fabio Stoch, and Leonardo Latella. This project was supplemented by a further research carried on by the Department of Ecology of the University of Calabria, coordinated by Pietro Brandmayr and dealing with further 3,500 species of terrestrial invertebrates and vertebrates. In this paper the results of the three-year project on invertebrate distribution carried out by the Verona Museum are concisely illustrated, and its implications for Nature conservation briefly discussed.*

## MATERIALS AND METHODS

### Species selection

*Sandro Ruffo (Verona Museum) advised on the selection of a set of 6,689 species (and further 363 non-nominal subspecies) chosen among terrestrial and freshwater invertebrates after a screening of the whole Checklist (including 57,468 species). The following rigorous guidelines (Pearson, 1995) were used for taxa selection:*

- *taxa (families, orders or classes) studied by experienced specialists,*
- *taxa including species whose distribution is well known in the whole Italian territory,*
- *taxa including both species that occupy a narrow habitat type in a limited geographic range and widely distributed species,*
- *taxa including species which do not show variation in distribution range with time,*
- *taxonomic stability and small amount of synonymy.*

*Following these guidelines, the taxonomic groups reported in table 1 were identified. A*

territorio italiano, anche specie rare e/o endemiche.

In base ai criteri fissati, sono stati individuati i gruppi tassonomici entro i quali selezionare il lotto di specie considerato, riportati in tabella 1. Un requisito basilare per la realizzazione del progetto è stato l'inclusione di tutte le specie e sottospecie presenti nei gruppi tassonomici selezionati al fine di evitare ogni scelta soggettiva che potesse influenzare la futura elaborazione statistica dei dati.

### **Raccolta dei dati ecologici e di distribuzione degli invertebrati italiani**

I dati raccolti provengono dalla bibliografia nonché da collezioni museali o private e sono stati forniti da 68 specialisti che hanno collaborato al progetto; sono stati raccolti anche dati inediti messi a disposizione da altri specialisti o dilettanti, con lo scopo di consentire una rappresentazione il più aggiornata possibile degli areali di distribuzione delle specie in Italia.

Gli specialisti hanno fornito i loro files in formato MS Access®, MS Excel®, o come testo ASCII, per PC o per Mac. Tutti gli specialisti hanno fornito tre tabelle di dati.

La tabella "Specie" è una revisione della check-list del gruppo di competenza (codice, nome scientifico, autore, variazioni apportate: specie nuove per la scienza o per l'Italia, radiazioni dalla fauna italiana, correzioni ortografiche, sinonimie). I dati della check-list sono completati con dati corologici ed ecologici per le singole specie e sottospecie: corotipo, secondo la classificazione di Vigna Taglianti *et alii* (1995); condizione di endemica italiana; habitat, regime alimentare e dimensioni della larva e dell'adulto; stato di conservazione (estinta, minacciata, vulnerabile); valore come bioindicatore in base ai criteri di fedeltà all'habitat e di sensibilità alle alterazioni ambientali.

La tabella "Stazioni" contiene, per ogni specie, l'elenco delle stazioni di raccolta, comprendente regione, provincia, località e stazione dettagliata, quota, fonte dei dati, anno cui si riferisce il reperto più recente della specie nella stazione considerata.

*basic requirement of the project was the study of all Italian species included in the selected taxa: the purpose was to avoid subjective choices of species which could influence the statistical analysis of the dataset.*

### **Collection of ecological and distributional data**

*The data were retrieved from literature sources as well as from museum and private collections; the data set was assembled by the 68 taxonomists involved in the project. Many unpublished data were put at their disposal by other professional specialists or amateur taxonomists enabling them to obtain an updated distribution of the selected species within Italy. The specialists sent their data files in MS Access®, MS Excel®, or ASCII text format, for PC or Mac. Three data tables were forwarded.*

*The 'species' table was a revision of the Checklist of the Italian fauna (Minelli et al., 1993-95), including code, scientific name including authorship, notes (for species new to science or new to the Italian fauna). Further fields included chorological and autoecological data; among them, chorotype (following Vigna Taglianti et al., 1995), habitat range, food requirement, conservation status following IUCN categories, and indicator value. The 'distribution data' table stored, for each species, the list of localities (region, province, generic and detailed locality, elevation) and, for each locality, the data source and the year of the more recent citation. Finally, the 'source' table included the list of literature sources and collections examined.*

### **Database structure**

*The database was implemented on desktop computers using the Windows®-based software MS Access®. This is a relational database-package useful for files not larger than 2 Gb; this limit is far from being reached even for a*



Tab. 1 - Elenco dei *taxa* selezionati per il progetto di mappatura della fauna italiana a invertebrati.  
*List of the taxa selected for the mapping project.*

Mollusca (d'acqua dolce)	<i>Histeridae</i>
Gastropoda (esclusi Pulmonata)	<i>Hydraenidae</i>
Bivalvia	<i>Cholevidae</i>
Annelida	<i>Platypsyllidae</i>
Oligochaeta (esclusi Enchytraeidae)	<i>Pselaphidae</i>
Hirudinea	<i>Staphylinidae</i> (partim)
Arthropoda	<i>Psephenidae</i>
Arachnida	<i>Heteroceridae</i>
Pseudoscorpionida	<i>Limnichidae</i>
Acari (d'acqua dolce)	<i>Dryopidae</i>
Crustacea	<i>Elmidae</i>
Branchiopoda (d'acqua dolce)	<i>Elateridae</i>
Copepoda (d'acqua dolce)	<i>Buprestidae</i>
Calanoida	<i>Nitidulidae</i>
Cyclopoida	<i>Cucujidae</i>
Harpacticoida	<i>Cryptophagidae</i>
Malacostraca (d'acqua dolce)	<i>Cerambycidae</i>
Bathynellacea	<i>Chrysomelidae</i>
Thermosbaenacea	<i>Nemonychidae</i>
Isopoda	<i>Attelabidae</i>
Amphipoda	<i>Brenthidae</i>
Decapoda	<i>Curculionidae</i> (partim)
Chilopoda	Megaloptera
Hexapoda	Raphidioptera
Ephemeroptera	Planipennia
Odonata	Mecoptera
Blattaria	Diptera
Mantodea	<i>Simuliidae</i>
Orthoptera	<i>Stratiomyidae</i>
Dermaptera	<i>Sciomyzidae</i>
Plecoptera	Trichoptera
Heteroptera (d'acqua dolce)	Lepidoptera
Coleoptera	<i>Zygaenidae</i>
<i>Carabidae</i> (partim)	<i>Hesperiidae</i>
<i>Haliplidae</i>	<i>Papilionidae</i>
<i>Hygrobiidae</i>	<i>Pieridae</i>
<i>Gyrinidae</i>	<i>Riodinidae</i>
<i>Dytiscidae</i>	<i>Lycaenidae</i>
<i>Helophoridae</i>	<i>Nymphalidae</i>
<i>Hydrochidae</i>	<i>Libytheidae</i>
<i>Hydrophilidae</i>	<i>Satyridae</i>
<i>Sphaeridiidae</i>	<i>Danaiidae</i>
<i>Spercheidae</i>	Hymenoptera
<i>Georissidae</i>	<i>Dryinidae</i>

Infine la tabella “Bibliografia” riporta gli estremi dei lavori consultati (autori, anno, titolo, periodico) o delle collezioni esaminate.

### Struttura del database

Il database è stato implementato su PC con sistema operativo Windows 2000® e software MS Access®; si tratta di un database relazionale utile per files dati le cui dimensioni non superano 2 Gb, limite ampiamente sufficiente anche per una fauna ricca come quella italiana. La struttura del database è volutamente molto semplice, in modo da poter eseguire velocemente query e permettere un agevole collegamento con altri database. Per questa ragione, il numero di tabelle “chiave” è limitato alle tre tabelle fornite dagli specialisti (specie, stazioni e bibliografia) opportunamente modificate. La struttura relazionale del database è illustrata in figura 1; le tabelle delle specie e dei dati di distribuzione sono collegate usando il codice della specie, desunto dalla checklist (Minelli *et alii*, 1999).

*rich fauna like the Italian one. The database structure is very simple; this is essential when exploring and querying thousands of data. For this reason, the number of “core” tables is limited to the three tables compiled by the specialists. The relational data structure is illustrated in figure 1.*

*The species table includes genus, species and subspecies, while higher taxa (family, order, class, and phylum) are included in another table, linked through the family-code. The code has a hierarchical structure (three digits for phylum code, 3 more digits for class code, and so on for lower level taxa). Hierarchy allows the selection of all species included into higher taxonomic units, as well as the reproduction of the correct taxonomic sequence using a tree-like structure, currently available in Windows® programming languages.*

*The distributional data table stores, for every species, the locality fields compiled by the specialists, the coordinates, and a field*

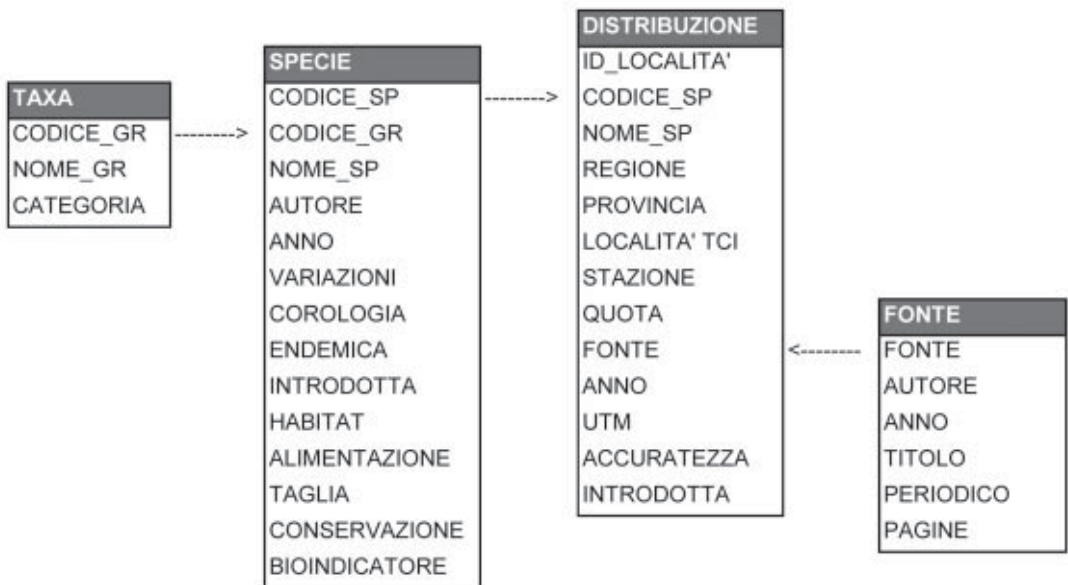


Fig. 1 - Struttura relazionale della banca dati.  
*Relational structure of the database.*

La tabella delle specie include i generi, le specie e le sottospecie, completi dei dati corologici ed ecologici forniti dagli specialisti. Nelle versioni più recenti del database i *taxa* di rango superiore al genere (famiglia, ordine, classe, *phylum*) sono inclusi in una tabella separata (link basato sul codice della famiglia), che consente una più agevole programmazione. Il campo di maggior complessità in queste tabelle è il codice, che ha una struttura gerarchica (tre cifre per il codice del *phylum*, ulteriori tre cifre per la classe, e così via per i *taxa* di rango inferiore). La struttura gerarchica consente di selezionare con facilità le specie e sottospecie appartenenti ad un *taxon* di ordine superiore, e di riprodurre la corretta sequenza tassonomica usando una struttura ad albero, comunemente disponibile in vari linguaggi di programmazione sotto Windows®.

La tabella dei dati di distribuzione include, per ogni specie, le località e stazioni di raccolta, le loro coordinate ed un campo relativo all'accuratezza delle coordinate stesse. Le località sono riportate in due campi: nel primo (località generica) sono inclusi solo i toponimi più prossimi all'esatta località di raccolta presenti nell'atlante stradale 1:200.000 del Touring Club Italiano; nel secondo (località dettagliata) viene invece riportata l'esatta stazione di raccolta, desunta dalla bibliografia o dal cartellino di località della collezione. La località generica è usata per due scopi principali: a) una semplice localizzazione dei siti su un atlante commerciale di largo uso; b) la possibilità di assegnare le coordinate in base al toponimo (preventivamente georeferenziato su cartografia IGM in scala 1:25.000), nel caso non siano disponibili indicazioni di maggior dettaglio.

La georeferenziazione dei dati è basata sulle celle della griglia UTM (10 km o 1 km di lato), indicate secondo la nomenclatura militare MGRS, ed il *datum* ED 50. Una apposita routine per convertire i dati tra diversi sistemi di coordinate (ED 50, WGS 84 ed il sistema geodetico-cartografico nazionale Roma 40 - Gauss-Boaga) sono state implementate con il database. Le maglie della griglia (10 km o 1 km) utilizzate per la mappatura forniscono la

*dealing with the accuracy of the coordinates. Localities are stored in two fields; the first one (generic locality) includes only data obtained from the index of a common road atlas (edited by Touring Club Italiano, scale 1:200,000) e.g. a well known toponym close to (or identical with) the locality reported in the original citation (literature, collection label); the second one (detailed locality) stores fine-scale data and habitat data, when available. The generic locality is used for two purposes: a) an easy location of the spot on a widely distributed commercial atlas; b) the possibility to assign coordinates based on this toponym in the case we have no more detailed geographic information.*

### **Georeferencing localities**

*Retrospective georeferencing of localities was based on a UTM grid (10 x 10 or 1 x 1 km grid cells, names following MGRS convention, datum European 1950). Routines converting between geographical coordinates and metric coordinates in different datums (ED 50, WGS 84 and the national datum Rome 40 - Gauss-Boaga) were implemented. Grid size (10 km or 1 km) gives the precision of the coordinates stored in the database. Precision is not synonym with accuracy: the accuracy of georeferencing (stored in a separate field) depends on the quality of the data reported in the literature or in the labels accompanying the specimens.*

### **The mapping software**

*The software designed to map the dataset is named CKmap (Stoch, 2000a). It is not a new GIS package, but a simple mapping program for the exploratory analysis of data, with powerful statistical functions. The tool improves on other mapping software tools by: a) allowing an easy exploration of the species and taxon tables using a hierarchical tree; b)*

precisione delle coordinate. Il termine precisione non è sinonimo di accuratezza: l'accuratezza della georeferenziazione dipende solamente dalla qualità del dato geografico riportato in letteratura o sul cartellino di località che accompagna gli esemplari in collezione. Un dato molto accurato può essere mappato con bassa precisione per esigenze grafiche o statistiche, mentre non è evidentemente possibile il contrario.

## Mappatura dei dati

Il software appositamente programmato per visualizzare, ricercare e mappare i dati di distribuzione è denominato CKmap (Stoch, 2000a). Non si tratta di un nuovo pacchetto GIS, ma di un semplice e rapido programma di mappatura con funzioni statistiche. Rispetto agli altri software disponibili, CKmap presenta i seguenti caratteri distintivi: a) è dotato di un albero tassonomico a struttura gerarchica per visualizzare ed esplorare la check-list dei *taxa*; b) consente un'immediata mappatura della distribuzione di ogni *taxon* (genere, specie, sottospecie) selezionato dalla lista sul reticolo UTM del territorio italiano; c) consente di sovrapporre diversi layer in formato shapefile (confini di regione, rete di riserve Natura 2000, idrografia, Corine landcover, DTM, etc.); d) consente di esportare le mappe di distribuzione in programmi GIS come ArcView® e MapInfo®; e) presenta mappe interattive, che consentono di ottenere in modo intuitivo informazioni sulle singole celle.

## RISULTATI

La realizzazione del progetto ha consentito di raccogliere dalla bibliografia, dalle collezioni museali e da dati inediti oltre 335.000 records relativi alla distribuzione delle 6.689 specie di invertebrati selezionate. Questi dati sono stati informatizzati usando la check-list delle specie della fauna italiana (Minelli *et alii*, 1993-95) come strumento di organizzazione gerarchica dei dati stessi, georeferenziati e mappati sulla cartografia del territorio italiano.

I principali risultati del progetto includono inoltre la mappatura dei valori di

*enabling a user to map the distribution of every taxon simply selecting it on the tree; c) giving the possibility to overlay layers representing regions, reserve networks, Corine landcover, DTM, hydrography, etc.; d) facilitating the export of distributional maps to commercial GIS software packages like ArcView® and MapInfo®; e) implementing interactive maps.*

## RESULTS

*During the period 1999-2001, over 335,000 distributional records for 6,689 species were retrieved from literature citations, private and public collections, as well as unpublished sources. The data were entered into a database using the Checklist of the Italian Fauna (Minelli et al., 1993-95) as a hierarchical ordination tool; all data were georeferenced and mapped. Moreover, the main results of the project include the mapping of overall biodiversity and the listing of endemic, rare, endangered, and vulnerable species.*

### Species richness

*The distributional pattern of species richness (Fig. 2) allows the identification of the main biodiversity hotspots in Italy (Karst near Trieste, Adige Valley, Ligurian Alps, some Apennine areas). Unfortunately, the highly significant correlation ( $p < 0.001$ ) between species richness and sampling effort (represented by the number of records reported in each grid cell: Fig. 3) suggest that the biodiversity hotspots are only the most sampled areas, and prevents any further analysis on the distribution of overall invertebrate biodiversity in Italy.*

### Endemic species

*Endemic species may be defined following Vigna Taglianti et al. (1992); these authors*



biodiversità, nonché del numero di specie di interesse ai sensi della Direttiva Habitat, cioè specie endemiche, rare, vulnerabili e minacciate.

### Ricchezza di specie

Il pattern di distribuzione in Italia della ricchezza di specie (Fig. 2) se da un lato consente di individuare alcuni hotspot di biodiversità (Carso Triestino, Valle dell'Adige, Alpi liguri e varie aree appenniniche), dall'altro non consente un'analisi del reale andamento di questo parametro sul territorio italiano. Infatti il numero di specie presenti nelle celle della griglia UTM è positivamente correlato con il numero di record pervenuti (Fig. 3), ed è pertanto rappresentativo dell'intensità delle ricerche effettuate e non del reale valore di biodiversità della cella stessa. Poiché la correlazione è altamente significativa ( $p < 0.001$ ) non è possibile apportare alcun correttivo ai dati.

### Specie endemiche

Per endemiche si intendono le specie il cui areale rientra nella categoria C (areali ristretti) di Vigna Taglianti *et alii* (1992). Secondo questa definizione, oltre 2.000 *taxa* (specie e sottospecie), pari a circa il 27% del totale, sono da ritenersi endemici. Tuttavia nel presente lavoro è stato adottato un criterio più restrittivo, considerando i *taxa* endemici italiani. A questo criterio di selezione risponde circa il 25% delle specie e sottospecie considerate. Questa percentuale, ben più alta di quella che emerge dall'esame dell'intera checklist (circa il 10%; Stoch, 2000), dipende dai criteri utilizzati per la scelta dei *taxa* e dall'approfondita conoscenza dei gruppi tassonomici trattati.

L'andamento del numero totale di specie endemiche per cella è riportato in figura 4. Questo valore, a differenza del numero di specie totali, non presenta una correlazione statisticamente significativa con il numero di record nei singoli quadrati (Fig. 5); si ritiene pertanto che il pattern illustrato in figura riveli i reali centri di endemismo del territorio italiano di primaria importanza per la tutela della biodiversità (Williams *et al.*, 2000).

*included narrowly endemic species in the category 'C' (small areals). Following this criterion, more than 2,000 species and subspecies may be considered endemic. In the database, a more restrictive definition has been adopted, based on the political borders of the Italian territory. In this way, the Italian endemics (1,542 species) make up 23% of the whole set of terrestrial and freshwater species (25% including endemic subspecies). Stoch (2000) calculated a lower value, close to 10% of the entire Italian invertebrate fauna, marine species included. The high value found in the dataset may depend on the criteria established for selecting the taxa entered into the database, as well as on the deep knowledge of the taxonomic groups taken in account.*

*The distribution of endemic species richness within Italy is shown in figure 4. The relationship between sampling effort and number of endemics (Fig. 5) is statistically non-significant. For this reason, the map in figure 4 allows the identification of the actual endemism hotspots, which are of great value in assessing conservation priorities (Williams et al., 2000). Endemics are widespread along the Pre-Alpine and Apennine chains, and in the main islands; they are nearly absent in the whole Padanian plain and at higher elevations on the Alps. This fact may have an historical explanation, related to the vicissitudes of the Quaternary era: the Alpine fauna, excluding the Pre-Alpine one, became impoverished as a consequence of glacialism, while the lack of endemics in the Padanian plain is probably due to the young geological age of that area.*

### Rare species

*Rarity is the condition of occurring infrequently, and it may be seen as taking the form of rarity of occupancy among areas (range-size rarity: Williams, 1996); considering the scarcity of data concerning*

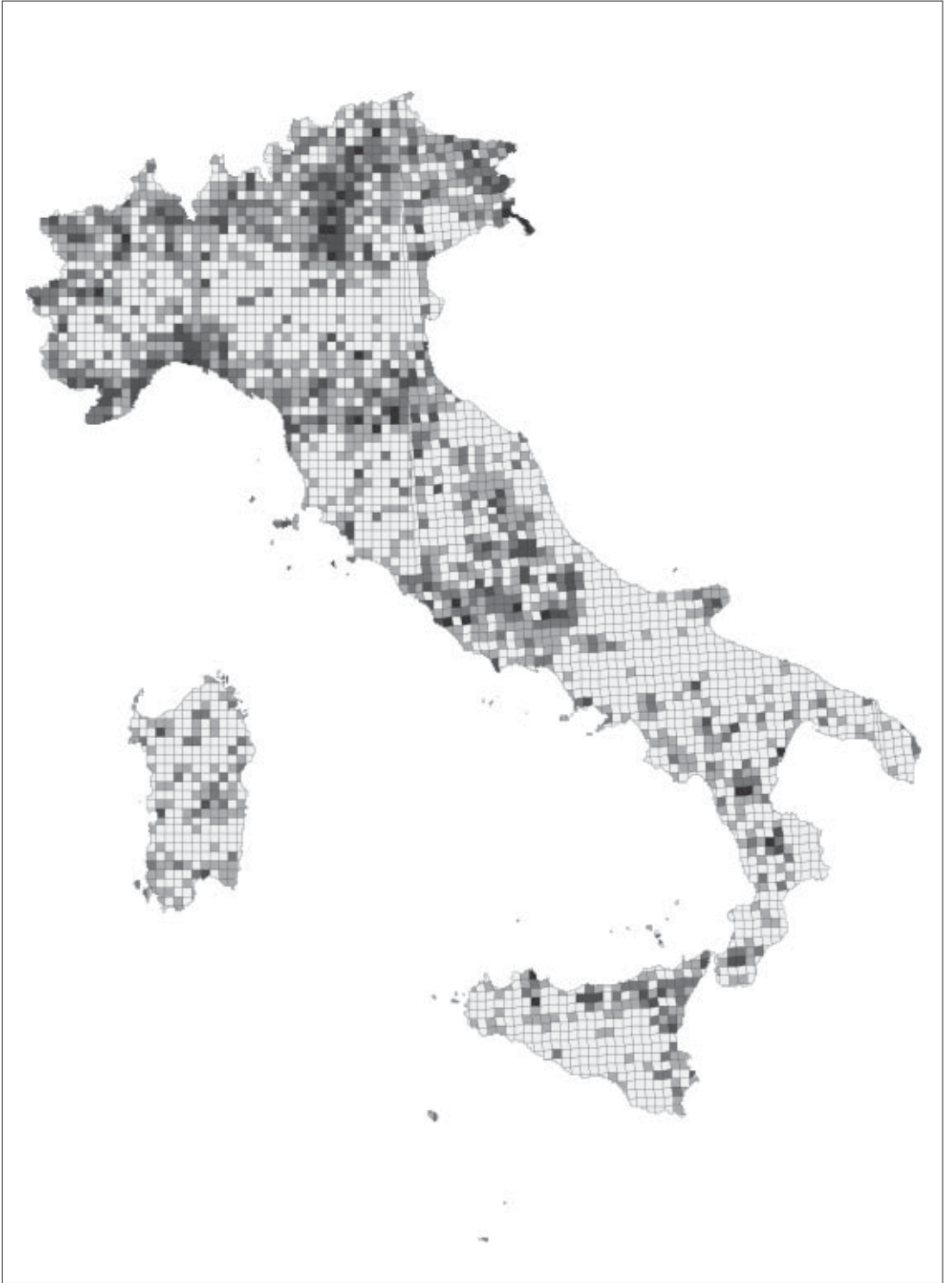


Fig. 2 - Mappa della distribuzione del numero di specie per cella della griglia UTM 10 x 10 km.  
*Distribution map of species richness among 10 km grid cells.*

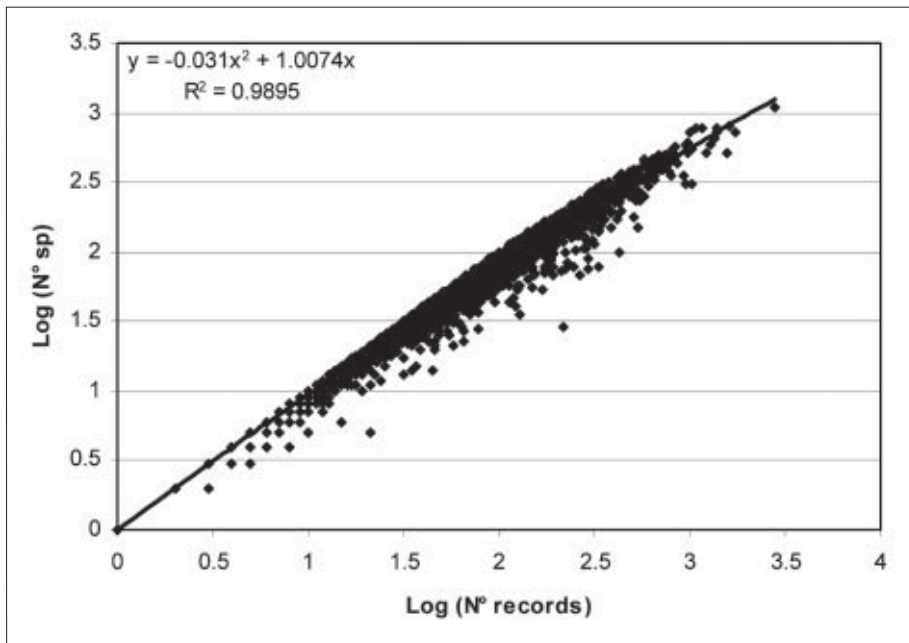


Fig. 3 - Correlazione tra il numero di specie presenti in ogni singola cella della griglia ed il numero di specie totali.  
*Relationship between overall species richness and number of records in each grid cell.*

### Specie rare

In questa sede vengono definite rare le specie presenti in meno del 10% delle celle UTM in cui è stato suddiviso il territorio nazionale, un concetto che concerne pertanto l'aspetto spaziale della rarità (range-size rarity: Williams, 1996) e non la frequenza locale delle specie, o la consistenza numerica delle popolazioni (sulle quali i dati, per gli invertebrati, sono scarsissimi). Utilizzando questo criterio, viene presentata in figura 6 la distribuzione in Italia della rarità espressa come rapporto tra le specie rare e quelle totali in ogni singola cella. Il valore percentuale è stato usato al posto del numero totale di specie rare, influenzato dal numero di record pervenuti. Si nota chiaramente come tale valore sia più elevato nelle isole, ed in particolare in Sardegna, ricca di endemiti, nonché nell'area dell'arco alpino, ove si ha la massima concentrazione di specie stenoterme di climi freddi il cui areale di distribuzione raramente si estende alle restanti regioni italiane.

*population size, this approach is used herein to identifying rare species. Figure 6 shows the application of a rarity threshold of 10%, e.g. a species is considered "rare" if it is present in less than 10% of all grid cells. Considering that rare species richness and overall species richness are correlated, the map uses the percentage of rare species; figure 6 displays only the cells including more than 20% of rare species.*

*The percentage of rare species is higher in the main islands (particularly in Sardinia, where there is a high number of narrow endemics), and along the Alpine chain. The high concentration of rarity in the Alpine region may be due to history (effects of glaciations), climatic conditions (peripheral area for boreoalpine and central-European species), high habitat diversity (due to the elevational gradient) as well as marginality (political borders that cut part of the areal of the species distributed in the neighbour countries).*



Fig. 4 - Mappa della distribuzione del numero di specie endemiche per cella della griglia UTM 10 x 10 km.  
*Distribution map of endemic species richness among 10 km grid cells.*



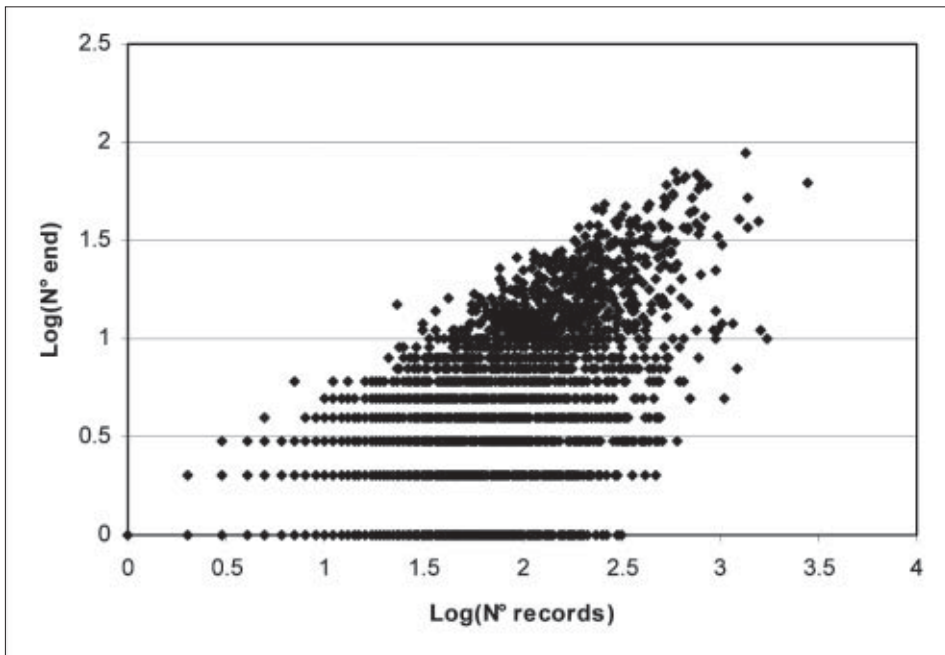


Fig. 5 - Correlazione tra il numero di specie endemiche presenti in ogni singola cella della griglia ed il numero di records pervenuti.

*Relationship between endemic species richness and number of records in each grid cell.*

### Specie vulnerabili e minacciate

In base ai dati forniti dagli specialisti, ben 1.076 tra le specie e sottospecie sinora censite (pari a circa il 14% del totale) possono essere raggruppate nelle seguenti categorie IUCN: presumibilmente estinte (43 specie), minacciate (384) e vulnerabili (640). Queste specie possono essere definite almeno “di interesse nazionale”; confrontando questi criteri con quelli presentati nei punti precedenti (endemicità e rarità) sarà pertanto possibile ricavare una corretta “lista rossa” italiana.

### Specie indicatrici

Un ulteriore dato fornito dagli specialisti riguarda il valore delle specie come bioindicatori. Con questo termine si intendono non solamente le specie che siano indicatrici di alterazioni ambientali (indicatori di qualità biologica), ma anche quelle che, per fedeltà all'ambiente, possono essere indicative di particolari habitat a rischio del

### *Vulnerable and threatened species*

*Following the indications given by the specialists involved in the project, 1,076 species and subspecies (14% of overall species richness) may be grouped in the following IUCN categories: presumably extinct (43 species), endangered (384) and vulnerable (640). These species may be defined as “species of national interest”; using these criteria together with rarity and endemism it will be possible to compile a correct Italian “red list”.*

### *Indicator species*

*A further value entered into the database deals with indicator species. This value is not related exclusively to environmental (or biological) quality; indicator species are used for predicting the species richness of entire taxonomic groups, or entire habitats, and may be useful in the identification of priorities in*



Fig. 6 - Mappa della distribuzione delle celle UTM (10 km di lato) con una percentuale di specie e sottospecie rare (cioè presenti in meno del 10% di tutte le celle UTM) superiore al 20% del totale.

*Distribution map of the 10 km grid cells including a percentage of rare species higher than 20%.*

territorio italiano. Si tratta in ogni caso di un ulteriore, importante criterio da utilizzare per: a) l'individuazione di "specie

*the protection of endangered environments on the Italian territory. This value may be used in the following conservation topics:*

ombrello”; b) le valutazioni di impatto ambientale. Sono state indicate dagli specialisti 2.763 specie e sottospecie ritenute indicatrici dello stato di conservazione degli ecosistemi.

## DISCUSSIONE

Il lavoro sinora eseguito ha consentito di conseguire i seguenti obiettivi:

- individuare i centri (hotspot) di biodiversità, rarità ed endemicità nel territorio italiano; questo fatto consentirà di gerarchizzare le celle della griglia UTM secondo una scala di priorità per la conservazione,
- individuare nel database specie bioindicatrici, vulnerabili e minacciate; questo consentirà di stilare un giustificato elenco di specie di interesse comunitario, nazionale o regionale, nonché una “lista rossa” degli invertebrati italiani,
- sovrapporre i layers di distribuzione delle specie con la distribuzione dei siti Natura 2000, nonché con le carte tematiche realizzate da altre convenzioni; questo consentirà di creare modelli ecologici e gestionali,
- individuare le aree meno conosciute da un punto di vista faunistico; questo importante aspetto permetterà di colmare le lacune con indagini mirate sul territorio.

L'introduzione degli invertebrati nello studio della distribuzione della fauna italiana e la loro sovrapposizione alla mappa dei siti di interesse comunitario consentirà infine di valutare se la rete Natura 2000 sia rappresentativa o meno degli hotspot di endemicità e rarità degli invertebrati, nonché sufficiente a tutelare le specie vulnerabili, minacciate o in pericolo di estinzione. Una possibile incongruenza può essere dovuta a due fattori principali: a) i criteri di scelta delle riserve naturali sono di solito orientati verso la protezione di gruppi di specie “carismatici” (principalmente vertebrati - specialmente uccelli - e piante: Araújo, 1999); b) sebbene gli invertebrati rappresentino più del 95%

*a) identification of “umbrella” species; b) environmental impact assessments. The taxonomists involved in the project identified 2,763 species and/or subspecies useful as indicators.*

## DISCUSSION

*Up to now, the records included in the database concern 6,689 species; this number will increase in the near future up to 10,000 species: this is the most exhaustive faunistic database actually available in an European country. The main goals achieved by the project and the prospects for the future are as follows:*

- *identification of the hotspots of biodiversity, rarity and endemism on the Italian territory; this result will enable the UTM grid cells to be ranked according to conservation priority,*
- *identification of indicator, endangered, vulnerable, rare and endemic species, enabling a justified list including species of community, national, or regional interest to be compiled ('red list'),*
- *possibility to overlay the distributional layers of species, Nature 2000 sites, and thematic maps; this is a basic step towards building ecological and management models,*
- *identification of the grid cells where faunistic data are poor or lacking, enabling further field work to be planned.*

*The use of invertebrates in the study of the distributional patterns of Italian fauna will enable to know if the natural reserves network fails in representing endemic, rare or vulnerable species richness hotspots. This failure may be due to two main factors: a) the criteria of choice of natural reserves are usually oriented towards protection of “charismatic” species assemblages (mainly vertebrates – especially birds – and plants: Araújo, 1999); b) although invertebrates*

dell'intera fauna italiana, pochissimi invertebrati sono inclusi nell'allegato 2° della Direttiva Habitat e sue integrazioni. Per questa ragione, pochissime "specie chiave" sono disponibili tra gli invertebrati per individuare i siti da proteggere in Europa, e queste specie potrebbero non essere rappresentative dell'intera fauna.

Mappare la distribuzione degli invertebrati è pertanto un approccio essenziale per proporre una integrazione alle liste di specie della Direttiva Habitat (e pertanto un ampliamento o una ricalibrazione dell'attuale rete ecologica). I dati complessivamente inseriti nel database nell'ambito del progetto descritto nel presente contributo riguardano 6.689 specie, valore che raggiungerà presumibilmente le 10.000 specie con le integrazioni apportate da altre convenzioni: si è venuto così a costituire il più completo strumento conoscitivo della fauna di una nazione attualmente disponibile in Europa, che potrà fungere da modello anche per gli altri stati della Comunità.

#### RINGRAZIAMENTI

In primo luogo il mio ringraziamento va al prof. Sandro Ruffo, del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, che è stato mio maestro nello studio della biodiversità, ha sostenuto il mio lavoro ed ha riletto e commentato criticamente il manoscritto. L'Autore desidera ringraziare per l'opportunità offerta il dr. Alessandro La Posta ed il dr. Eugenio Dupré, della Direzione per la Protezione della Natura, che hanno richiesto questo contributo, per il permesso a divulgare i dati della convenzione, l'aiuto fornito in ogni occasione e l'incoraggiamento alla prosecuzione del lavoro. Alla dr.ssa Alessandra Aspes ed al dr. Leonardo Latella del Museo di Verona vanno i più sentiti ringraziamenti per aver agevolato in ogni modo il mio lavoro al museo; senza il loro aiuto questo contributo non avrebbe potuto essere realizzato. Il Prof. Alessandro Minelli (Dipartimento di Biologia, Università di Padova) ha riletto il manoscritto; i suoi preziosi consigli sulla Checklist sono stati di grande aiuto, lo ringrazio per il suo prezioso aiuto e l'amicizia dimostrata. Infine, i miei più sinceri ringraziamenti vanno ai 68 specialisti che hanno collaborato al progetto ed hanno fornito tutti i dati, il più delle volte inediti, che hanno reso possibile la realizzazione della convenzione.

*represent more than 95% of the whole Italian fauna, and rarity and endemism are key concept for Nature protection in Europe (Habitat Directive, article 1), very few invertebrates are included in the list of appendix 2 (species of communitary interest: European Commission, 1992).*

*For this reason, very few "key species" of invertebrates are available to plan the nature reserve network in Italy. Mapping the distribution of invertebrate species is thus an essential approach to propose an integration of the species lists of the Habitat Directive, and hence of the current reserve network.*

#### ACKNOWLEDGEMENTS

*Sincere thanks are due to prof. Sandro Ruffo (Museum of Natural History, Verona); he introduced me into the field of conservation biology and facilitated the development of my thoughts on the subject of biodiversity; furthermore he read and commented on a first draft of the manuscript. The author is indebted to dr. Alessandro La Posta and dr. Eugenio Dupré (Direction of Nature Protection), who invited me to write this paper, gave me permission to use unpublished data and helped me in several occasions. Thanks are due to dr. Alessandra Aspes and dr. Leonardo Latella (Museum of Natural History, Verona) who provided facilities during my work at the Museum; without their help this paper would not have been written. Prof. Alessandro Minelli (Department of Biology, University of Padova) read the manuscript in its entirety; his advice on the Checklist was very useful, and I owe him a debt of gratitude for his help and friendship. Finally, thanks are due to the 68 taxonomists who collaborated to the project and e-mailed me the data, many unpublished observations, and allowed me to assemble the database and the mapping program.*



## BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- ARAÚJO M. B., 1999 - *Distribution patterns of biodiversity and the design of a representative reserve network in Portugal*. Diversity Distribution, 5: 151-163.
- MINELLI A., S. RUFFO e S. LA POSTA (eds.), 1993-1995 - *Checklist delle specie della fauna italiana*. Fascicoli 1-110. Edizioni Calderini, Bologna.
- MINELLI A., F. STOCH e S. ZOIA, 1999 - *Aggiornamenti alla checklist delle specie della fauna italiana. I Contributo*. Boll. Soc. entomol. Ital., 131 (3): 269-278.
- Pearson D. L., 1995 - *Selecting indicator taxa for the quantitative assessment of biodiversity*. In: Hawksworth D. L. (ed.), Biodiversity measurement and estimation. The Royal Society, Cambridge University Press: 75-79.
- STOCH F., 2000 - *How many endemic species? Species richness assessment and conservation priorities in Italy*. Belg. J. Entomol., 2: 125-133.
- STOCH F., 2000a - *CKMAP 2000: software e help on-line, versione 3.4*. Ministero dell'Ambiente (Roma) e Museo Civico di Storia Naturale (Verona).
- VIGNA TAGLIANTI A., P. A. AUDISIO, C. BELFIORE, M. BIONDI, M. A. BOLOGNA, G. M. CARPANETO, A. DE BIASE, S. DE FELICI, E. PIATTELLA, T. RACHELI, M. ZAPPAROLI e S. ZOIA, 1992 - *Riflessioni di gruppo sui corotipi fondamentali della fauna W-paleartica ed in particolare italiana*. Biogeographia, 16: 159-179.
- WILLIAMS P. H., 1996 - *Worldmap 4 Windows: software and help document 4.1*. Distributed privately, London.
- WILLIAMS P., C. HUMPHRIES, M. ARAÚJO, R. LAMPINEN, W. HAGEMEIJER, J. P. GASC e T. MITCHELL-JONES, 2000 - *Endemism and important areas for representing European biodiversity: a preliminary exploration of atlas data for plants and terrestrial vertebrates*. Belg. J. Entomol., 2: 21-46.

COMPLETAMENTO DELLE CONOSCENZE NATURALISTICHE DI BASE,  
MODULO C - FAUNA, 2000-2001

COMPLETION OF BASIC NATURE DATA IN ITALY - C UNIT FAUNA, 2000-2001

Pietro Brandmayr, Mara Cagnin, Roberto Pizzolotto,  
Franca Puzzo, Stefano Scalercio

Dipartimento di Ecologia, Università degli Studi della Calabria, I-87036 Arcavacata di Rende (CS), e-mail: bioitaly@unical.it

RIASSUNTO

Viene presentato il Modulo "C", Fauna, del Progetto, che si riferisce alla costruzione di una banca dati di tipo geonemico per un complesso di circa 3.600 specie di Vertebrati ed invertebrati della fauna italiana. Il progetto si raccorda ad altro similare coordinato dal Museo Civico di Storia Naturale di Verona e comporta l'uso di un software *ad hoc* che consentirà una rapida visualizzazione della distribuzione in Italia di molti *taxa* a rischio più o meno pronunciato o importanti comunque per la conservazione della biodiversità, in quanto endemici, di interesse ecologico o elencati nella Direttiva E.U. 92/43 "Habitat". Il data-base faunistico sarà inserito in un G.I.S. multidisciplinare gestito dalla Direzione per la Protezione della Natura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

ABSTRACT

*The "C" unit of the Project aims the construction of a zoogeographic data-base for a complex of 3,600 animal species of the Italian fauna, chosen among Vertebrate and invertebrate taxa. The program coordinates with an almost identical one carried out by the staff of the Natural History Museum of Verona and implies the use of an ad hoc software that will enable the users to a rapid visualization of species distribution in Italy. The animal groups/species concerned are all more or less important for biodiversity conservation, inasmuch they are endemic, of ecological interest or reported in the E.U. "Habitat" Directive 92/43. The faunal data-base will be integrated into a multidisciplinary G.I.S. managed by the "Direzione per la Protezione della Natura" of the Ministry for the Environment.*

INTRODUZIONE

Nell'ambito della convenzione fra Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e Università della Calabria, Dipartimento di Ecologia, denominata Completamento delle conoscenze naturalistiche di base, modulo C - Fauna, 2000-2001 (Coordinatore Nazionale il Prof. Carlo Blasi, Roma, Responsabile Scientifico: prof. Pietro Brandmayr) sono stati raccolti dati relativi alla distribuzione di 3.600 specie di invertebrati terrestri e di Vertebrati (Tab. 1). A questa convenzione hanno collaborato decine di specialisti dei gruppi tassonomici trattati, alcuni dei quali anche di altri paesi europei.

INTRODUCTION

*In the frame of the agreement between Ministry of Environment and Calabrian University, Department of Ecology, under the denomination: "Completion of Basic Nature Data, C Unit - Fauna, 2000-2001" (national coordinator: Professor Carlo Blasi, Rome; scientific advisor: Pietro Brandmayr) data have been collected on the distribution of 3,600 terrestrial invertebrates and Vertebrates (see Tab. 1). Some dozens of taxonomists were involved in this agreement, someone else from other European countries.*

*The taxonomic groups have been chosen taking into account their importance for understanding ecological or zoogeographical*

Tab. 1 - Elenco dei *taxa* per i quali sono stati raccolti dati relativi alla distribuzione nell'ambito della convenzione Completamento delle conoscenze naturalistiche di base, modulo C, 2000-2001. I numeri accanto ai *taxa* si riferiscono alle specie per le quali sono stati compilati i files geonemici.

*List of the taxa worked out for the Project: "Completion of basic Nature Data in Italy. C-Unit, Fauna, 2000-2001. The numbers refer to the species for which the distribution data have been filled out.*

VERTEBRATA	
Chiroptera, 31	Insectivora, Rodentia, 49
Reptilia, 59	Amphibia, 37
Pesci acque interne, 70	
INVERTEBRATA	
Gasteropodi terrestri, 4	Coleoptera Carabidae Trechini, 209; Pterostichini, 117
Coleoptera Tenebrionidae, 89	Coleoptera Scarabaeoidea, 300
Coleoptera, Lucanidae, 9	Coleoptera Cerambycidae, 277
Coleoptera Chrysomelidae Alticinae, 332	Coleoptera Curculionidae Othiorynchini, 267
Diptera Syrphidae, 110	Diptera Tipulidae, 129
Hymenoptera Apoidea, 224	Diptera Conopidae, 63
Hymenoptera Scolioidea, 60	Hymenoptera Chrysididae, 228
Heteroptera Miridae, 99; Tingidae, Nabidae, 111	Homoptera Auchenorrhyncha, 300
Lepidoptera Noctuidae e famiglie viciniori, 200	Araneae Salticidae, 100

La scelta dei *taxa* è stata effettuata sulla base della loro capacità descrittiva sia di tipo ecologico che zoogeografico, ma anche sulla base delle conoscenze sistematiche e delle risorse umane disponibili. Per limitare il rischio di una eccessiva soggettività, si è creduto opportuno che la scelta fosse fatta perlomeno includendo tutte le specie comprese in un genere. Più in generale si è cercato, in accordo con i criteri concordati per altri progetti analoghi (vedansi i risultati delle Convenzioni sulle geonomie condotte dal Museo Civico di Storia Naturale di Verona, in questo convegno), di procedere per *taxa* omogenei e completi, sia per fornire al Ministero dell'Ambiente e della Tutela

*facts, but also the completeness of systematic knowledge and the "human capital" available. To avoid subjectivity bias localization data have been completed at least at genus level. Generally speaking and in accordance with parallel geonemic compilations performed by the Verona Museum, (see the presentation of Stoch in this Meeting), a maximum of preference has been given to homogeneous and complete taxa, in order to supply the Environment Ministry with an useful scientific tool, but also to avoid too early re-examination of data sets full of gaps.*

*Technical data and features of the C-unit of the project are, in agreement with the plans*

del Territorio uno strumento scientifico completo, sia per evitare di dover ritornare a breve scadenza a completare il data-base per gruppi tassonomici inseriti in modo lacunoso.

Su di un piano strettamente tecnico, ed in modo ampiamente concordato con la Direzione per la Protezione della Natura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, il lavoro svolto nell'ambito del modulo C si è ricordato dunque con un altro progetto nazionale, riguardante lo sviluppo in chiave zoogeografica della "Checklist" della Fauna Italiana, affidato al Museo Civico di Storia Naturale di Verona. Tale progetto parallelo, denominato: "Progetto di informatizzazione della check-list della fauna italiana e dei dati di distribuzione di 6.500 specie di invertebrati ai fini dell'identificazione di aree prioritarie per la salvaguardia del patrimonio faunistico italiano" e coordinato dal prof. Sandro Ruffo insieme allo staff del Museo di Verona (vedi F. Stoch, presente convegno) mostra pertanto tutte le caratteristiche ed i contenuti per essere integrato delle attività connesse alla Carta della Natura prevista dalla legge quadro sulle Aree Protette n. 394/91.

Gli obiettivi principali del progetto sono stati quelli di fornire alla Direzione per la Protezione della Natura uno strumento di supervisione della biodiversità faunistica della penisola italiana, di facile e rapida consultazione perché inquadrato in un data-base informatico. È noto infatti che gran parte dell'informazione sulla localizzazione delle specie in pericolo o comunque meritevoli di attenzione in tal senso è sparsa in centinaia di cataloghi e lavori scientifici praticamente irraggiungibili per l'operatore dell'ambiente, per lo stesso ecologo non specialista di un gruppo animale, meno ancora per le pubbliche amministrazioni che devono applicare leggi e direttive in materia di conservazione ed impatto ambientale. Era quindi urgente provvedere, anche se per tappe, alla costruzione di un data base di estensione nazionale che riunisse le informazioni sulle specie a rischio con le seguenti garanzie:

- individuazione della specie certificata da

*of the Nature Protection Service, the same of another national program that aims the implementation on zoogeographical basis of the Italian faunal "Checklist". This parallel project carried out by the Museum of Natural History of the City of Verona is called:*

*"Informatisation of the Checklist of the Italian Fauna and of the distribution data of 6,500 Invertebrate species for the identification of priority areas for the conservation of the Italian Faunal Heritage". The Program is coordinated by Professor Sandro Ruffo and performed by the staff of the Museum (see the presentation of F. Stoch, this meeting) and it fits in all with features and contents of the "related activities" of the "Carta della Natura", the Map for Italian Nature foreseen by the frame-law 394/91 on the Protected Areas.*

*Main objectives of our Project are: deliver to the Nature Protection Service a tool for supervision of the faunal biodiversity in the Italian peninsula. It should be structured as an user-friendly electronic data-base that gathers and orders into a single file the very sparse literature about endangered species, normally to be found in hundreds of small papers or scientific faunal catalogues. That kind of publications are hard to be reached by environmental operators, by non specialized ecologists as well as for public administrations interested in policies and directives concerning environmental impact procedures and nature conservation. Thus, it was really urgent to provide, at least step by step, for a national data-base which compacts all the information available on endangered taxa and warrants:*

- *that species are identified by acknowledged taxonomists of the Unione Zoologica Italiana and geographic distribution data validated by themselves and by other referees,*
- *acceptable completeness of geographical data at disposal, i.e. of the distribution of collecting sites geo-referenced on the Italian territory, with the data inserted in a multidisciplinary Geographic Information System,*



- studiosi avvallati dall'Unione Zoologica Italiana, con verifica dei dati disponibili per il territorio nazionale,
- buona completezza del dato geografico disponibile, cioè della distribuzione georeferenziata su tutto il territorio nazionale, con i dati inseriti in un GIS a contenuto multidisciplinare,
  - in mancanza di valutazioni di rischio modello IUCN (molto complesse da ottenere e disponibili al momento solo per alcuni Vertebrati ed un numero esiguo di invertebrati), una valutazione del rischio dettata dallo stesso specialista del gruppo, utile per una prima valutazione,
  - abbondanti dati di base su habitat, necessità alimentari, nicchia ecologica, utili per la gestione delle popolazioni, livello di endemismo rappresentato dal *taxon*, etc., anche ai fini della valutazione per lo stato di conservazione di un'area protetta a qualsiasi titolo.

L'aspetto più importante è rappresentato forse dal fatto che il data base sarà collegato ad altri analoghi in preparazione sulla vegetazione ed i sistemi di paesaggio, sulla cartografia forestale e dell'uso del suolo, il bioclimate, etc., consentendo incroci specie/habitat, la costruzione di mappe, la gap analysis e facilitando il monitoraggio delle aree protette già esistenti, inclusi i siti Natura 2000.

#### NOTE METODOLOGICHE

Il metodo individuato rappresenta una vera novità, nel senso che è stato fornito, mediante l'allestimento di un software molto semplice, un vero "ponte" fra la faunistica tradizionale legata in gran parte ai Musei o alle Università ed al non piccolo mondo amatoriale che in Italia si dedica alla Zoologia (entomologi, ad es.), e la cartografia automatica del territorio su base nazionale. Tutto ciò grazie ad un data base concepito in Microsoft Access (vedi Stoch, 1998 e presente convegno), collegato al sistema di coordinate georiferite mediante più livelli di precisione:

- *that in front of the lack of IUCN-standard risk evaluations (too complex to obtain and so far available only for some Vertebrates and a very small number of invertebrates), a first approximate evaluation is given by the same taxonomist,*
- *for each species all possible data about habitat, food preferences, ecological niche, endemic status and level, both for population management as well as for evaluation of conservation status of protected areas.*

*The most important aspect of the data-base is perhaps that faunal data will be integrated with similar ones that will be constructed for vegetation cover, for landscape system(s), forest and land use maps, bio-climate, etc., making easy on this way species/habitat cross analysis, gap analyses, protected area monitoring, especially the Nature 2000 Sites system.*

#### BRIEFLY ABOUT METHODS

*The scientific approach of the project is for many aspects very new, it tries to bridge between traditional faunistic studies carried out in Natural History Museum institutions and non-professional word (e.g.: entomologists) on the one side, and the high-tech automatic mapping by remote sensing at national level on the other. A very simple software based on Microsoft Access (see Stoch, 1998 and this meeting) is connected to the geo-referenced coordinate system at two precision levels: for more mobile species the toponymic catalogue of the Italian Touring Club should be used (the atlas is freely sold by the booksellers), the toponymic catalogue of the Military Geographic Institute and UTM coordinates for less mobile taxa or where the collecting site is known in its exact position. A system of data protection is now set up for critical data series that could endanger species in need of absolute protection or vulnerable,*

il catalogo dei toponimi dell'Atlante TCI per specie più mobili, quello dell'IGM e le coordinate UTM per specie meno mobili e solo ove il dato sia veramente rintracciabile nella sua esatta posizione. È allo studio un sistema per criptare serie di dati critici che potrebbero mettere a rischio specie particolarmente protette o vulnerabili, per esempio da parte di collezionisti senza scrupoli. Base di partenza di tutta la compilazione sarà la ormai collaudata "Checklist" della Fauna d'Italia, curata negli anni 80-90 da Sandro Ruffo, Alessandro Minelli e Sandro La Posta.

### CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Questa convenzione ha avuto diverse ricadute. Da un punto di vista strettamente scientifico e di ricerca, gli specialisti sono stati stimolati ad approfondire le conoscenze sistematiche su alcuni gruppi descrivendo nuove entità specifiche e sottospecifiche, oltre che a dirimere alcuni annosi dubbi sull'effettiva presenza di alcune specie sul territorio italiano. Ma il valore più importante di questo affannoso accumulare di dati geonemici è, forse, da attribuire alla possibilità di costruire delle cronogeonomie che danno un'immagine immediata delle dinamiche distributive di una specie.

Un buon esempio dell'applicazione di questi dati è fornito da Brandmayr e Algieri (2000) che, utilizzando il software "Cronogeonomie" sviluppato da Fabio Stoch per l'Unione Zoologica Italiana, hanno studiato il caso di *Epomis circumscriptus* (Duftschmid), un Coleottero Carabide legato ad ambienti umidi. Ad essi sono stati immediatamente visibili i siti nei quali la specie non viene più segnalata da oltre un secolo (prima del 1900), quelli in cui le ultime segnalazioni sono comprese fra il 1901 ed il 1970 (tutte segnalazioni meritorie di conferma) e quelli in cui *E. circumscriptus* è stato raccolto più di recente (Fig. 1). Un rapido esame della distribuzione dei punti su una carta dell'Italia ha permesso di verificare che in Italia le popolazioni della

*e. g. by non-authorized collectors. The compilation will run starting with the well known check-list files of the Italian Fauna, edited in the nineties by Sandro Ruffo, Alessandro Minelli and Sandro La Posta.*

### CONCLUSION REMARKS

*This project, based on an agreement with the Ministry for the Environment, had several positive consequences. From a merely scientific point of view, the taxonomists were reinforced in revisions of critical groups and many new taxa have been described or redefined in their systematic status. Moreover, many doubtful data on the presence in Italy have been solved, the most outstanding consequence was perhaps a new enthusiastic interest in constructing and validating the dynamic zoogeography of the animal species.*

*A good example of a possible practical use of these data is given by Brandmayr & Algieri (2000), who studied the case of *Epomis circumscriptus* (Duftschmid), a carabid beetle living in wetland habitats. Using the "Cronogeonomie" software developed by Fabio Stoch for the Unione Zoologica Italiana, they were able to depict immediately the sites in which the species has not been collected by more than one century (before 1900), the sites in which the last records are timed between 1901 and 1970 (all localities that need further investigation) and the sites recorded in more recent times (fig. 1). A rapid analysis of the distribution of collecting points on the map of Italy enabled us to say that in Italy the populations of this species are strongly reducing their presence and disappearing from historical locations.*

*The correct use of this data bank will allow to solve in a reasonable time many problems concerning conservation, evaluation and management of the Italian territory.*



Fig. 1 - Mappa delle segnalazioni del coleottero carabide *Epomis circumscriptus*.  
 Map of the records of the carabid beetle *Epomis Circumscriptus*.

specie stanno subendo una forte contrazione scomparendo dai siti storici.

Un corretto utilizzo di questa banca dati permetterà di risolvere con ragionevole celerità molti problemi inerenti problematiche di conservazione, valutazione e gestione del territorio italiano, consentendo di fatto l'applicazione, nel nostro paese, della Direttiva U.E. 92/43 del 12 maggio 1992, nota anche come "Direttiva Habitat". Questa Direttiva comporta fra l'altro il monitoraggio periodico della stato di "salute" dei siti Natura 2000 e delle Zone di Protezione Speciale (ZPS), e per questo motivo è stata data particolare importanza alla compilazione del database relativo a tutte le specie animali citate negli allegati di questa normativa europea.

*The E.U. Directive 92/43 of 12 May 1992, well known as "Habitat" Directive, implies, last but not least, periodic monitoring of the conservation state of Natura 2000 sites proposed as SCI and of the SPZ (Special Zones of Protection for birds). For this reason the compilation of the data-base has been particularly careful inasmuch taxa quoted in the annexes of the Directive have been concerned.*

#### BIBLIOGRAFIA

- BRANDMAYR P. e M. C. ALGIERI, 2000 - *Habitat affinities of chlaeniine species (Coleoptera, Carabidae) in Calabria and the status of Epomis circumscriptus, evaluated by the "Cronogeonemie" software*. In: P. Brandmayr *et al.* (eds.), *Natural History and Applied Ecology of Carabid Beetles*: 71-78.
- MINELLI A., S. RUFFO e S. LA POSTA (eds.), 1993-95 - *Checklist delle specie della fauna italiana*. Fascicoli 1-110. Calderini, Bologna.
- STOCH F., 1998 - *Studio sulle cronogeonemie delle specie della Direttiva Habitat*. Annesso II, sezione Invertebrati, 137 pp., Inedito, promosso dall'Unione Zoologica Italiana, Commissione Fauna.





**MONITORAGGIO DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DI ANFIBI E RETTILI  
DELLA FAUNA ITALIANA PARTICOLARMENTE A RISCHIO**

***MONITORING THE CONSERVATION STATUS OF ENDANGERED  
AMPHIBIANS AND REPTILES OF THE ITALIAN FAUNA***

Marco A. Bologna

con la collaborazione di Pierluigi Bombi

Dipartimento di Biologia, Università degli Studi "Roma Tre", Viale Guglielmo Marconi 446,  
00146 Roma

**RIASSUNTO**

Nell'ambito delle iniziative del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio finalizzate alla conservazione della nostra fauna, la convenzione stipulata con il Dipartimento di Biologia dell'Università di "Roma Tre" è stata indirizzata ad un livello di indagine di dettaglio, tendente a definire le problematiche di conservazione delle popolazioni italiane di anfibi e rettili a maggior rischio. Obiettivo precipuo della ricerca non è stato pertanto solo di confermare la presenza delle popolazioni relittuali o di individuarne altre nuove, ma anche tentare di ottenere delle stime numeriche e di popolazioni campione, nonché di definire delle linee guida per il loro monitoraggio.

Alla ricerca hanno collaborato 34 zoologi italiani di numerosi Musei naturalistici e Dipartimenti Universitari. Sono state prese in considerazione 10 specie di anfibi di 8 generi ed 11 specie di rettili di 9 generi diversi. Per ogni specie è stato prodotto: a) un elenco georeferenziato dei siti individuati; b) un elaborato statistico dei parametri ecologici di preferenza ambientale; c) una definizione di parametri demografici di popolazioni campione; d) una definizione e quantificazione degli eventuali fattori di riduzione numerica delle popolazioni; e) delle linee guida per iniziative di monitoraggio. Popolazioni campione di alcune specie sono state inoltre caratterizzate geneticamente utilizzando come marcatori degli allozimi o dei geni mitocondriali.

Questa ricerca ha fortemente stimolato l'indagine faunistico-ecologica sulle specie selezionate, consentendo di individuare numerosi nuovi siti di presenza, confermarne altri, evidenziare la scomparsa di alcune popolazioni, o anche dimostrare un discreto stato di conservazione di alcune

**ABSTRACT**

*Aim of this research, developed owing to a scientific agreement between the Ministry of Environment and the "Roma Tre" University, is to define the conservation status of some very endangered species of Italian amphibians and reptiles. The novelty of this study is the populational approach. Researches were primarily addressed to confirm the permanence of the known relict or fragmented populations, and to discover new populations, even if another main target was to numerically estimate some population samples, and to define their monitoring guidelines.*

*Thirty-four Italian zoologists from several Museums and Universities worked on the project. Ten amphibian species, belonging to eight genera, and eleven reptile species belonging to nine genera were studied.*

*The present distribution in Italy of the selected species was checked and new populations were discovered. In some cases, the possible extinction of some populations was evidenced, particularly where, as in the case of the plain regions, drastically transformed by the human activities. For each species these results were obtained: a) the list of georeferenced localities; b) the statistics of ecological parameters for habitat preference; c) the demographic analysis of some sample populations; d) the definition of the causes of the numerical reduction of populations; e) the proposal of monitoring guidelines. Sample populations of some species were also studied from a genetic point of view, by using both allozymes and mitochondrial genes. More generally, the conservation status of the examined species was evaluated, and detailed proposals for their future monitoring were elaborated.*

specie; per altre, nonostante le interessanti novità, si è dovuto constatare un effettivo rischio di conservazione, soprattutto perché la maggior parte dei siti è a basse quote, in aree ove il rischio di trasformazioni antropiche è più elevato.

## INTRODUZIONE

Negli ultimi decenni, ovunque nel mondo, ed in particolare nel nostro Paese, un gran numero di specie di anfibi e rettili sta subendo un drammatico quanto rapido declino (Blaustein & Wake, 1995; Calevro *et al.*, 1996; Blaustein *et al.*, 2000; Bridges & Semlitsch, 2000; Kieseckher *et al.*, 2001; Hayes *et al.*, 2002). Nonostante gli ingiustificati sentimenti di diffidenza e repulsione che suscitano comunemente nell'immaginario collettivo, questi vertebrati, ottimi bioindicatori delle alterazioni ambientali, sono particolarmente importanti, come predatori o prede, negli ecosistemi in cui vivono. Il problema della loro conservazione è dunque prioritario nel nostro Paese, sia per specie già inserite in Direttive internazionali (79/409/CEE Habitat 92/43/CEE, Berna), sia per altre che non vi sono considerate.

Il declino che negli ultimi decenni sta interessando le popolazioni di anfibi e di rettili in Italia, e che sta assumendo proporzioni in alcuni casi davvero drammatiche, richiede uno sforzo di analisi a livello popolazione per ampliare le conoscenze sulla microdistribuzione, le caratteristiche autoecologiche, la dinamica e lo stato di conservazione, le caratteristiche genetiche.

Queste esigenze hanno spinto ad avviare una prima fase di indagine per il "Monitoraggio dello stato di conservazione di anfibi e rettili della fauna italiana particolarmente a rischio". Questa iniziativa è stata attivata tramite una convenzione stipulata tra la Direzione per la Protezione della Natura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e il Dipartimento di Biologia dell'Università degli Studi di "Roma Tre", che ha visto la partecipazione di numerosi collaboratori, zoologi di Musei naturalistici (Ferrara, Pisa, Roma, Torino, Trieste,

## INTRODUCTION

*The number of amphibian and reptile species dramatically declining, increased everywhere in the last decades: several reasons have been proposed to explain this phenomenon (Blaustein & Wake, 1995; Calevro et al., 1996; Blaustein et al., 2000; Bridges & Semlitsch, 2000; Kieseckher et al., 2001; Hayes et al., 2002). Usually these vertebrates inspire distrust, repugnance or fear, but they are excellent bio-indicators of habitat deterioration and have an extreme ecological significance, as predators or preys, both in the freshwater and terrestrial ecosystems. Therefore, also in Italy a conservation policy has priority as regards of the species included in the international directives (Berne 79/409/CEE, Habitat 92/43/CEE), as well as of some other species not protected now, but declining at national level.*

*In fact, several Italian amphibians and reptiles are suffering this terrible decrease, which determines the extinction or an extreme fragmentation of many populations. This situation requires a special analysis effort not only to a specific level, but also to a population one. Targets of this analysis must be primarily to increase knowledge of species distribution to a very fine grain, and to clarify autoecological characters of populations at different elevation or latitude, or under insular condition. The study must also increase the information on the population dynamic, on the conservation status of each population, and on the genetic characteristics of populations, determined by the isolation caused by natural events (biogeographical or ecological), or consequence of human impacts.*

*For these reasons, a project, aimed to detect and monitoring the "Conservation status of amphibians and reptiles of the Italian fauna", and concerning a first group of 21 species, was carried out through an agreement between the Italian Ministry of Environment, Protection of the Nature Service, and the Department of Biology, University "Roma Tre". A second phase of the program could be addressed to another group of endangered species.*

Udine) ed Università italiane (Bari, Camerino, Cosenza, Firenze, Genova, L'Aquila, Milano Bicocca, Napoli Federico II, Pavia, Roma Tre), ed altri erpetologi collaboratori di queste strutture. Le ricerche sulle 21 specie, coordinate da M. Bologna, sono state svolte dai seguenti ricercatori che hanno anche redatto le relazioni scientifiche: F. Andreone, F. Barbieri, P. Bergò, F. Bernini, M. A. Bologna, P. Bombi, S. Bovero, N. Bressi, M. Capula, M. Carafa, A. Dall'Asta, I. Di Già, S. Doglio, L. Fornasari, E. Gazzaniga, F. M. Guarino, L. Lamagni, L. Lapini, M. Lebboroni, L. M. Luiselli, M. Marconi, P. Mariottini, S. Mazzotti, A. Miggiano, O. Picariello, R. Sindaco, S. Salvidio, R. Scalera, G. Scillitani, S. Tripepi, A. Venchi, L. Vignoli, B. Zava, M. Zuffi. In particolare R. Scalera si è occupato anche del coordinamento dell'editing e P. Bombi dell'analisi statistica dei dati e della loro presentazione.

#### MATERIALI, METODI ED OBIETTIVI DELLA RICERCA

Tra le circa 90 specie di anfibi e di rettili della fauna italiana ne sono state selezionate 21 (10 anfibi ed 11 rettili) che, in base a conoscenze pregresse, si è ritenuto presentassero i maggiori problemi di conservazione. Molte di esse sono presenti nel nostro Paese solo con popolazioni marginali, al limite dell'areale, soprattutto in Liguria, in Friuli-Venezia Giulia, in Puglia; per altre sono state invece analizzate solo alcune popolazioni che mostrano regressioni numeriche locali davvero preoccupanti o uno stato delle conoscenze molto ridotto.

In particolare sono state studiate: *Proteus anguinus*, *Salamandra lanzai*, *Salamandra salamandra* (solo le popolazioni di Lazio ed Abruzzo), *Triturus alpestris* (popolazioni delle Alpi Liguri, dei M.ti Laga e della Catena Costiera), *Triturus italicus*, *Hydromantes italicus* (solo le popolazioni di Marche e Abruzzo), *Pelobates fuscus*, *Pelodytes punctatus*, *Bombina variegata*, *Rana latastei*, *Testudo hermanni*, *Emys orbicularis*,

*To this project, scientifically coordinated by M. Bologna, zoologist of "Roma Tre" University, participated the following researchers and collaborators of some Italian Natural History Museums (Ferrara, Pisa, Roma, Torino, Trieste, Udine) and Universities (Bari, Camerino, Cosenza, Firenze, Genova, L'Aquila, Milano "Bicocca", Napoli "Federico II", Pavia, "Roma Tre"): F. Andreone, the late F. Barbieri, P. Bergò, F. Bernini, M. A. Bologna, P. Bombi, S. Bovero, N. Bressi, M. Capula, M. Carafa, A. Dall'Asta, I. Di Già, S. Doglio, L. Fornasari, E. Gazzaniga, F. M. Guarino, L. Lamagni, L. Lapini, M. Lebboroni, L. M. Luiselli, M. Marconi, P. Mariottini, S. Mazzotti, A. Miggiano, O. Picariello, R. Sindaco, S. Salvidio, R. Scalera, G. Scillitani, S. Tripepi, A. Venchi, L. Vignoli, B. Zava, M. Zuffi.*

#### MATERIALS, METHODS AND TARGETS OF THE PROJECT

*Twenty-one species of amphibians (10) and reptiles (11) have been selected among the 90 species of the Italian fauna. According to previous information obtained by the specialists, these 21 species are the most endangered of our fauna. Several of them are distributed in Italy only with peripheral populations, usually on the extreme limits of their ranges, in Liguria, Friuli-Venezia Giulia, Puglia, or are endemic to small islands (Eolie, Pelagie) or large ones (Sardinia). As concerns a few species, only some populations, which are evidently declining or scarcely investigated, were analysed.*

*In particular, have been studied the following species or populations: Proteus anguinus, Salamandra lanzai, Salamandra salamandra (the Latium and Abruzzi populations), Triturus alpestris (the Ligurian Alps, Laga Mts. and Catena Costiera populations), Triturus italicus, Hydromantes italicus (the Marche and Abruzzi populations), Pelobates fuscus, Pelodytes punctatus, Bombina variegata,*

*Cyrtodactylus kotskyi*, *Timon lepidus*, *Lacerta agilis*, *Archaeolacerta bedriagae*, *Archaeolacerta horvathi*, *Podarcis filfolensis*, *Podarcis raffonei*, *Algyroides nigropunctatus*, *Vipera ursinii*.

Le indagini sono state finalizzate ad ottenere informazioni aggiornate e più approfondite di carattere faunistico, ecologico e genetico sulle popolazioni studiate. Le ricerche faunistiche ed ecologiche sul campo sono state eseguite con tecniche standard di osservazione diretta sul campo, rilievo di parametri geografici, fisionomici, chimico-fisici con strumentazione idonea (GPS, sonde multiparametriche). Le indagini genetico-molecolari sono state svolte in laboratorio con tecniche di elettroforesi su gel d'amido (per gli allozimi) oppure tramite estrazione del DNA, PCR e sequenziamento (per i geni 12S, 16S, ITSII) perlopiù su sangue prelevato in natura dagli esemplari, o su porzioni del corpo ad immediata ricrescita (ad esempio la coda nei sauri o le falangi in anfibii).

Gli obiettivi principali della ricerca sono così riassumibili:

- (a) Confermare e georeferenziare tutti i siti di presenza già noti, individuare nuovi siti o popolazioni definitivamente estinte, con la creazione di un data-base.
- (b) Effettuare una stima di alcuni parametri popolazionali come la consistenza numerica, la sex-ratio, il rapporto giovani/adulti, il numero di uova nel periodo di campionamento.
- (c) Analizzare alcuni aspetti dell'autoecologia delle popolazioni, quali la tipologia ambientale preferita; il range altitudinale di distribuzione, caratteristiche sinecologiche della comunità in cui le popolazioni sono inserite, evidenziando potenziali competitori (anche tra specie alloctone introdotte); la fenologia degli stadi vitali delle attività di canto, della riproduzione, delle fasi di alimentazione, di eventuali periodi di diapausa.
- (d) Caratterizzare da un punto di vista genetico le caratteristiche di popolazioni campione di alcune specie (*Proteus anguinus*,

*Rana latastei*, *Testudo hermanni*, *Emys orbicularis*, *Cyrtodactylus kotskyi*, *Timon lepidus*, *Lacerta agilis*, *Archaeolacerta bedriagae*, *Archaeolacerta horvathi*, *Podarcis filfolensis*, *Podarcis raffonei*, *Algyroides nigro-punctatus*, *Vipera ursinii*.

*Researches were addressed to increase information on distribution, ecology and population genetics. Faunistic and ecological researches have been carried out by standard techniques in the field, as the direct observation and marking associated to capture/recapture. Geographical parameters (altitude, coordinates) and habitat ones (vegetationals, chemicals and physicals) have been registered by using GPS and multiparametric instruments. Genetic and molecular researches have been developed in laboratory by using electrophoretic techniques for allozymes (standard horizontal starch gel electrophoresis), or molecular techniques for the genes (12S, 16S, ITS2) (DNA extraction, PCR, and sequencing). DNA was obtained from blood directly extracted in the field or from body portions, as toe or fingers, which regenerate rapidly in these vertebrates.*

*The main targets of this project can be briefly summarised:*

- (a) *To create a faunistic database of georeferenced localities, confirming the known sites of each species, discovering new localities or evidencing the extinct populations.*
- (b) *To estimate some population parameters, as the number of individuals, the sex-ratio, the young/adults ratio, the number of eggs during the study period.*
- (c) *To analyse some ecological characteristics of the sample population as: the habitat preferences; the elevation range; the interspecific relationships inside of the animal communities, by defining possible competition with other species, even if introduced; the activity period of different animal stages (particularly in the amphibians), that of mating calls, of reproduction, feeding, or diapause.*
- (d) *To genetically characterize (by using allozymes or genes), some sample populations of 5 selected species (*Proteus anguinus*,*



*Pelodytes punctatus*, *Podarcis filfolensis*, *P. raffonei*, *Archaeolacerta bedriagae*), con tecniche genetico-molecolari (allozimi, 12S, 16S, ITSII), per iniziare a costituire delle banche dati che definiscano livelli di isolamento genetico riscontrabile in popolazioni relittuali o isolate, eventuali effetti di colli di bottiglia o un elevato tasso di imbreeding.

- (e) Individuare priorità e strategie di conservazione, analizzando i principali fattori di riduzione numerica su alcune popolazioni campione e proponendo degli interventi per la salvaguardia delle diverse specie a livello nazionale, nonché delle linee guida per il monitoraggio di ogni specie in accordo con quanto proposto dalla Direttiva Habitat.

## RISULTATI

I risultati ottenuti sulle 21 specie selezionate sono molto ricchi di novità e difficilmente sintetizzabili in poche righe.

In primo luogo è da evidenziare un netto incremento complessivo delle conoscenze faunistiche relative a molte delle specie in esame. Nel complesso durante il solo anno 2000 in cui si è sviluppata l'indagine, sono stati raccolti oltre 400 records, contro una media di 50-100 dati noti nell'intero decennio precedente (Fig. 1). In tabella 1 si evidenzia, più in generale, come per alcune altre specie siano stati confermati molti dei siti noti e ne siano stati scoperti alcuni nuovi.

La significativa dei risultati faunistici ed ecologici emersi dalla ricerca può essere evidenziata attraverso alcuni casi di studio, esemplificativi dell'indagine complessiva.

Nel caso di *Podarcis raffonei*, forse il vertebrato italiano più a rischio di estinzione insieme alla foca monaca, è stata puntualizzata in estremo dettaglio la distribuzione negli scogli ed in settori di isole dell'Arcipelago delle Eolie (Fig. 2). Per quanto concerne *Triturus italicus* è stato messo in evidenza il differente stato di conservazione

*Pelodytes punctatus*, *Podarcis filfolensis*, *Podarcis raffonei*, *Archaeolacerta bedriagae*). *This result would permit the construction of a genetic database which will support the study of genetic isolation, usually elevated in relict or isolated populations, as consequence of bottle-neck effects or of a high degree of imbreeding.*

- (e) *To detect the conservation priority and strategies, studying the main causes of numerical reduction of sample populations, and suggesting protection activities at national or local levels for amphibian and reptile species. Finally, to define monitoring guidelines for each species, as indicated by the Habitat Directive.*

## RESULTS

*The research activity on the 21 selected species produced numerous results, synthetically summarised as follows.*

*The faunistic knowledge on several of the studied species greatly increased. During the first research year (2000) were collected about 400 records on the examined species, for comparison of about 50-100 total records in the previous ten years (Fig. 1). For several species was also discovered a high percentage of new sites and other localities were confirmed (Tab. 1).*

*The great significance of the results concerning the distribution and ecology of the studied taxa, can be evidenced by some explanatory examples.*

*The distribution of Podarcis raffonei, endemic to the Aeolian Archipelago, and probably the most endangered Italian vertebrate together with the monk seal, was defined in detail in each islets or in the inhabited part of the major island (Vulcano) (Fig. 2). As concerns Triturus italicus, a newt endemic to Southern and Central Italy, the different conservation status of several populations from Campania, Molise and Apulia was outlined (Fig. 3). This study clearly demonstrated that also some common species are locally suddenly declining.*

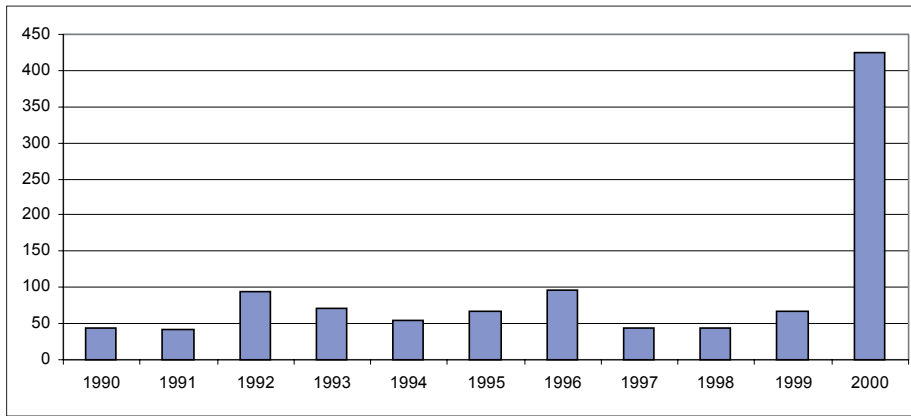


Fig. 1 - Numero di record per anno (1990-2000) per le specie studiate.  
*Number of records of the studied species for year (1990-2000).*

Tab. 1 - Risultati faunistici per alcune specie esaminate.  
*Faunistic results concerning some of the studied species.*

Specie	Siti			
	Progressi	Confermati	Estinzione?	Nuovi
<i>P. anguineus</i>	19	16	3	8
<i>P. punctatus</i>	16(18)	8	8(10)	8
<i>A. bedriagae</i>	44	10	?	0
<i>L. agilis</i>	2	1	1?	2

di molte delle popolazioni note in Campania, Molise e Puglia (Fig. 3).

*Pelodytes punctatus* era noto solo in 16 siti e praticamente non si possedevano informazioni sull'ecologia delle popolazioni italiane. La ricerca ha permesso di individuare ben 8 nuovi siti di presenza (Fig. 4), di confermarne la presenza in Piemonte e di ottenere nuove informazioni sull'ecologia delle nostre popolazione, osservando per la prima volta la riproduzione autunnale, puntualizzando le preferenze ambientali e la fenologia. Ciò è di estrema utilità, soprattutto in un'area xerica come quella di presenza in Italia, sia per la gestione controllata dei siti riproduttivi anche da parte degli enti pubblici, sia per eventuali tentativi di restocking di

*Before this research, Pelodytes punctatus was known from only 16 sites, some of which not recently confirmed. Moreover only very scarce information on the ecology of the Italian populations was available. The present study permitted the discovery of eight new localities (Fig. 4), and confirmed the presence in Piedmont. The collection of ecological data of Ligurian populations evidenced the presence of two reproductive periods (spring and autumn), defining the habitat preference and the activity period of all the stages. These results, concerning particularly the Ligurian coastal and subcoastal xeric area, has a great significance for the management of the breeding sites, by national or local administrations, and also*

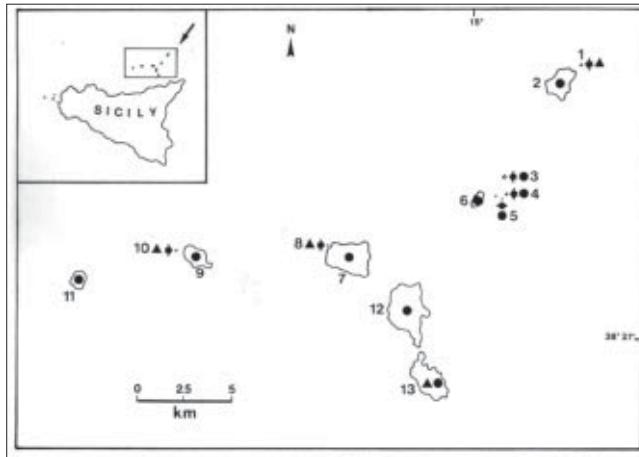


Fig. 2 - Areale attuale di *Podarcis raffonei*.  
Present range of distribution of *Podarcis raffonei*.

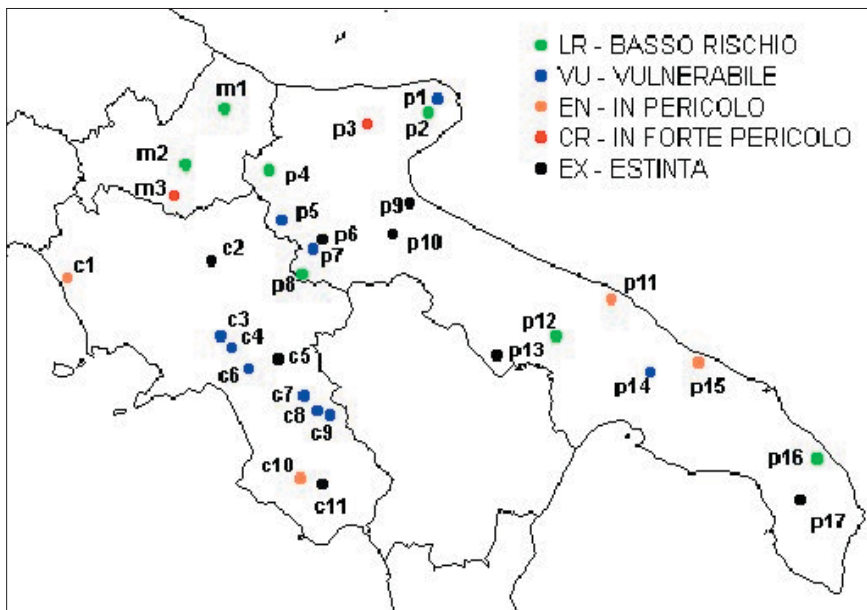


Fig. 3 - Stato di conservazione di alcune popolazioni di *Triturus italicus*.  
Conservation status of some Southern Italian populations of *Triturus italicus*.

siti depauperati, o per interventi di allevamento *ex situ*.

Altri risultati interessanti, soprattutto da un punto di vista ecologico, sono ad esempio quelli relativi a *Timon lepidus*, il più grande sauro italiano, per il quale erano

*supports eventual restocking attempts on impoverished populations, or ex situ rearing operations.*

*Significant results on the ecology and distribution of *Timon lepidus*, the bigger Italian saurian species, were also obtained.*

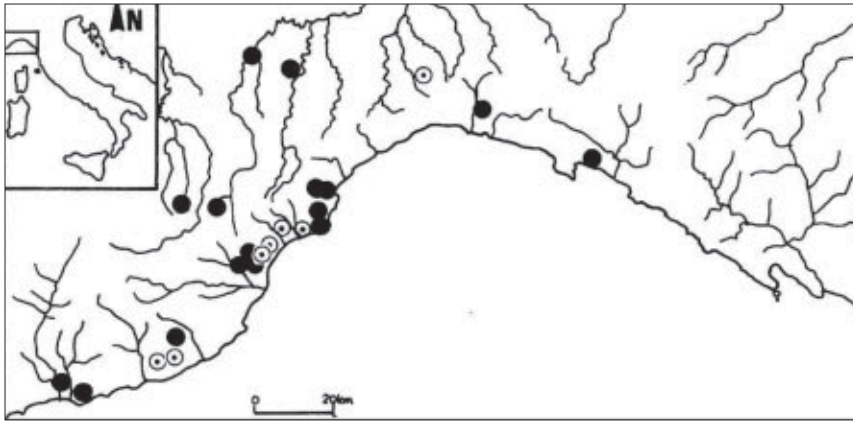


Fig. 4 - Distribuzione italiana di *Pelodytes punctatus*.  
Italian distribution of *Pelodytes punctatus*.

noti 20 siti di presenza, molti dei quali mai confermati negli ultimi vent'anni, e mancavano completamente dati ecologici sulle popolazioni italiane. In questo caso sono stati individuati 6 nuovi siti, ne sono stati confermati alcuni precedenti, e sono state compiute nuove osservazioni sull'alimentazione, la fenologia e la territorialità su due popolazioni campione del savonese (Villanova d'Albegna e Monte Acuto).

Nel caso di *Podarcis filfolensis* sono state effettuate sia una ricerca ecologica sulla dinamica di popolazione sia un'analisi genetica nella popolazione italiana di Linosa. La prima indagine ha portato a stimare una densità di 0,05 lucertole/mq, un'ampiezza totale della popolazione di più di 250.000 individui e una sex-ratio di 1.12 f/m. L'analisi genetica ha permesso di evidenziare una maggiore distanza genetica tra le popolazioni di Linosa e quelle testate dell'Arcipelago Maltese (Malta e Filfolia) (Tab. 2).

A titolo di esempio per quanto concerne soprattutto i problemi di monitoraggio dello stato di conservazione, nel caso di *Proteus anguineus* sono state sottolineate le cause di declino numerico delle popolazioni: (a) inquinamento delle falde acquifere carsiche; (b) captazione indiscriminata delle acque superficiali; (c) raccolta diretta di esemplari. Onde ovviare a queste pro-

*Before this study, only twenty sites of presence were known, several of which never confirmed in the last twenty years, and no ecological information on the Italian population was available. Six new localities were discovered and some known sites were confirmed; original observation on food preference, habitat selection, activity period, and territoriality of two sample populations of the Savona province (Villanova d'Albenga and Acuto Mt.) were made. During this research, the habitat suitability of the most part of localities was also evaluated.*

*As regards of *Podarcis filfolensis*, endemic to the Pelagic and Maltese Islands, were studied the population structure and dynamics, and the genetic characteristics of the Linosa Island population. The first research permitted to evaluate a density of 0.05 lizard/square meter, to estimate a total population of about 250,000 individuals, and a sex ratio of 1.12 female vs. male. The second study evidenced a greater genetic distance between the Linosa and the Maltese (Malta and Filfolia islands) populations (Tab. 2), probably explained by a possible "founder effect" caused by the dispersal and colonization events in this volcanic island.*

*The following explanatory cases show the different techniques and strategies of monitoring of the species conservation status.*

*The study of *Proteus anguineus*, distributed*

Tab. 2 - Stime di variabilità genetica per le popolazioni studiate di *Podarcis filfolensis* (tra parentesi è indicato l'errore standard).  $A$  = numero medio di alleli per locus;  $P_{95\%}$  = proporzione di loci polimorfici, calcolata con il criterio del 95%;  $P_{99\%}$  = proporzione di loci polimorfici, calcolata con il criterio del 99%;  $H_o$  = eterozigosi media osservata;  $H_e$  = eterozigosi media attesa secondo Nei.

*Genetic variability parameters of Podarcis filfolensis populations (standard error in parentheses). A = mean number of alleles per locus;  $P_{95\%}$  = mean proportion of polymorphic loci, calculated with the 95% criterion;  $P_{99\%}$  = mean proportion of polymorphic loci, calculated with the 99% criterion;  $H_o$  = observed mean heterozygosity;  $H_e$  = expected mean heterozygosity (according to Nei).*

Popolazione	A	$P_{95\%}$	$P_{99\%}$	$H_o$	$H_e$
Malta	1,2 (0,1)	11,5	19,2	0,052 (0,029)	0,049 (0,026)
Filfolia	1,1 (0,1)	7,7	7,7	0,038 (0,028)	0,028 (0,020)
Linosa	1,3 (0,1)	23,1	26,9	0,080 (0,033)	0,078 (0,032)

blematiche, sono state proposte delle linee guida e delle tecniche per il monitoraggio: (1) sopralluoghi quindicinali nei siti dove è nota la presenza della specie, ed in altri siti cavernicoli o freatici potenzialmente idonei; (2) registrazione del numero di esemplari osservati (maschi, femmine, immaturi) in relazione al regime idrico; (3) localizzazione ed osservazione tramite una sorgente luminosa elettrica; (4) eventuale cattura con un retino (gli esemplari temporaneamente catturati, vanno mantenuti in vaschette con l'acqua prelevata dal sito, e rilasciati nel luogo di cattura dopo pochi minuti onde evitare stress); (5) evitare la marcatura degli individui (nessun metodo sperimentato è risultato efficace); (6) estrapolazione di una stima dello status delle popolazioni italiane; (7) individuazione di eventuali episodi di diminuzione o declino. Infine sono state avanzate delle proposte di interventi per limitare i fattori di minaccia e la protezione di grotte e pozzi.

Un esempio di risultati di estremo dettaglio riguarda *Vipera ursinii*, per la quale è stato valutato lo status di tutte le popolazioni note (Tab. 3) e sono state proposte delle linee guida da seguire e delle tecniche da impiegare per il monitoraggio: (a) campionamento a vista (eventualmente con l'ausilio di un binocolo (10x30 / 10x50)), anche sotto i pulvini dei ginepri e i sassi;

*only in the Venezia Giulia, evidenced the possible reasons of its populations decreasing: (a) the pollution of the karstic water-bearing stratum; (b) the interception of a great part of superficial water; (c) the collection of specimens. To contrast these dangerous phenomena are proposed some guidelines to manage and monitor this amphibian in Italy: (1) to made a survey every fifteen days in the known localities or in other caves or phreatic sites, potentially suitable for this species; (2) to record the number of observed individual (males, females, juveniles) in relation to the water level and status; (3) to localize and observe the species using only electric lamp; (4) to made the eventual collections by a net, maintaining the temporary collected specimens using the site water, and rapidly releasing the individuals in the same locality after the capture, reducing the stress; (5) to exclude the individuals marking; (6) tentatively to estimate the status of the Italian populations; (7) to detect eventual decreasing phenomena. For this species some proposals to reduce dangers and increase the protection of caves and wells were also carried out.*

*Another detailed example of the conservation status evaluation concerns Vipera ursinii, a continental steppe species, distributed in Italy on some Central Apennine mountains. All Italian populations were checked and examined (Tab. 3).*



Tab. 3 - Status delle popolazioni italiane di *Vipera ursinii*.  
*Status of Italian populations of Vipera ursinii.*

Massicci montuosi	Status delle popolazioni
Massiccio del Vettore	buono
Monti della Laga	presenza non confermata
Terminillo	molto compromesso
Montagne della Duchessa	compromesso
Gran Sasso d'Italia	ottimale
Monte Rofano	presenza non confermata
Monte d'Aragno	presenza non confermata
Monte Ienca	dati insufficienti
Monte Morrone	dati insufficienti
Majella (Feudo d'Ugni)	compromesso

(b) sopralluoghi periodici nei siti dove è nota la presenza (soprattutto tra maggio e giugno con ripetizioni in luglio o agosto, tra le 10,00 e le 16,00); (c) sessioni di cattura e ricattura ripetute per ogni sito, georeferenziando il punto di presenza di ogni individuo; (d) cattura con l'ausilio di una staffa a Y gommata, o direttamente con le mani (protette da guanti non perforabili), sollevandole per la coda in modo tale da non danneggiare la delicata struttura del capo e del collo; (e) individuazione del sesso, misurazione e marcatura mediante "ventral scale clipping" (rimozione di una o più squame ventrali secondo codici predefiniti); (f) palpazione delicata dell'addome delle femmine per valutarne lo stato riproduttivo (gravide o meno) e l'eventuale numero di piccoli in esse contenuti; (g) stima dell'abbondanza mediante il metodo del time-constrained searching, che fornisce dati assai più affidabili coi serpenti terricoli di quanto non faccia il metodo del line transect, per via della distribuzione "lumped" di questi animali.

La ricerca in oggetto permette infine una conclusione complessiva di tipo sostanzialmente metodologico. A fronte di iniziative nazionali o internazionali che riguardano in senso più generale lo stato di conservazione di ambienti o specie, è ormai possibile, anche nel nostro Paese, sebbene

*Simple guidelines and techniques to managing and monitoring this uncommon snake were also proposed: (a) to made samplings with direct observation, eventually using binoculars (10x30 - 10x50), also under stones and Juniperus bushes; (b) to periodically check the known localities, particularly between May and June (repetitions in July and August are usually necessary), since 10,00 a.m. to 4,00 p.m.; (c) to made capture and recapture sessions in all the localities repeatedly, geographically localizing the exact point of presence of each individual; (d) to made captures with a Y shaped and gummed stick, or directly by hands (protected by not perforable gloves), keeping the vipers by the toe, avoiding possible damages to the neck or the head, which are very delicate; (e) to detect the sex of specimens, measure some body dimensions, and mark each specimen by the "ventral scale clipping" technique, which includes the removal of ventral scales according to a pre-defined codex; (f) to feel softly the female abdomen to evaluate the reproductive condition and the number of juveniles inside of the body; (g) to estimate the population abundance by the method of the time-constrained searching, greatly more confident than the method of line transect, due to the "lumped" distribution of this viper.*

*Finally, this research permits a general methodological conclusion. Despite of international or national projects concerning*

finora solo per alcuni gruppi di vertebrati, affrontare le problematiche di conservazione anche ad un livello popolazionale. Questo livello di indagine risulta effettivamente il più rispondente alle esigenze di conoscenza delle reali situazioni di conservazione delle specie nel nostro Paese, che spesso sono molto più variegata di quanto si potesse finora evidenziare e meritano pertanto interventi gestionali puntiformi, oltretutto complessivi.

*the conservation status of habitats or species, also in Italy studying the conservation status to a population level is possible, even if only in the case of some vertebrate groups. Truly, this kind of research answers in the best way to the real conservation problems and status of Italian species. In fact the conservation conditions are much more variable than expected, and consequently need general managing attempts together with extremely detailed actions.*

#### BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- BLAUSTEIN A. R. e A. B. WAKE, 1995 - *The puzzle of declining amphibian populations*. Scientific American, 4: 52-57.
- BLAUSTEIN A. R., D. P. CHIVERS, L. B. KATS e J. M. KIESECKER, 2000 - *Effects of ultraviolet radiation on locomotion and orientation in roughskin newts (Taricha granulosa)*. Ethology, 106: 227-234.
- BRIDGES C. M. e R. D. SEMLITSCH, 2000 - *Variation in pesticide tolerance of tadpole among and within species of Ranidae and patterns of amphibian decline*. Conservation Biology, 14: 1490-1499.
- CALEVRO F., S. BUCCI, M. RAGGHIANI e G. MANCINO, 1996 - *Environmental pollution monitored through analysis of amphibian development and morphogenesis*. In: Atti del I Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica (Torino, 2-6 ottobre 1996). Museo regionale di Scienze naturali di Torino, 2000: 311-316.
- HAYES T. B., A. COLLINS, M. LEE, M. MENDOZA, N. NORIEGA, A. A. STUART e A. VONK, 2002 - *Hermaphroditic, demasculinized frogs after exposure to the herbicide atrazine at low ecologically relevant doses*. Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A., 99: 5476-5480.
- KIESECKER J. M., A. R. BLAUSTEIN e L. BELDEN, 2001 - *Complex cause of amphibian population declines*. Nature, 410: 681-683.



# IL MONITORAGGIO DEGLI UCCELLI NIDIFICANTI IN ITALIA

## *BREEDING BIRD MONITORING IN ITALY*

Lorenzo Fornasari (\*), Stefano Brambilla (\*\*), Elisabetta de Carli (\*)

(\*) Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università degli Studi di Milano Bicocca, Piazza della Scienza 1, 20126 Milano

(\*\*) FaunaViva, Via Biringhella 114, 20017 Rho (Milano)

### RIASSUNTO

Gli uccelli rappresentano il gruppo di vertebrati più numeroso della fauna italiana, con circa 500 specie presenti in almeno una delle fasi del ciclo annuale. Le specie regolarmente nidificanti sono 252. Di queste, oltre 100 sono considerate di interesse per la conservazione poiché incluse nella lista rossa mondiale, in quella italiana o nell'allegato I alla "Direttiva uccelli". Per rispondere alle esigenze di monitoraggio di tali specie, in particolare nelle aree designate per la loro conservazione (Zone di Protezione Speciale), il Ministero dell'Ambiente ha attivato una convenzione con l'Università degli Studi di Milano Bicocca.

Come primo prodotto sono state realizzate le "Linee guida per il monitoraggio delle specie dell'avifauna italiana". Le varie specie sono state esaminate in 11 capitoli differenti riguardanti gruppi costituiti su base sistematica e per affinità ecologiche. Nell'ambito della convenzione, si è inoltre prevista l'attuazione del monitoraggio per due dei 13 possibili programmi di monitoraggio individuati, relativamente alle specie nidificanti comuni e scarse (progetto MITO2000).

Il monitoraggio è stato predisposto con la collaborazione dell'Università degli Studi della Calabria e del Centro Italiano Studi Ornitologici, ed è stato organizzato su base regionale o sub-regionale attraverso una rete di 25 coordinatori. L'associazione FaunaViva ha collaborato al coordinamento centrale e all'elaborazione dei dati. Questa iniziativa si inserisce nel programma avviato dallo *European Bird Census Council* su scala continentale.

Ai rilievi eseguiti nell'anno 2000 hanno preso parte 222 rilevatori, che hanno effettuato un totale di 7.710 punti d'ascolto, 6.019 dei quali distribuiti in 448 particelle UTM di 10 km di lato appartenenti a 165 maglie UTM 50x50 km e i restanti 1.691 in 144 Zone selezionate. Sono state complessivamente contattate 266 specie di uccelli,

### ABSTRACT

*Birds are Italian fauna's most numerous vertebrate group, with about 500 species recorded in at least one phase of the annual cycle. Regular breeding species are 252; 100 of them are regarded as conservation concern species, as they're included in the International Red List, in the Italian Red List or in the Annex I of EC Wild Birds Directive. Italian Environment Ministry has drawn up a convention with Milano Bicocca University in order to monitor these species, especially in the system of areas created for their conservation (Special Protection Areas).*

*At first, "Guidelines to monitor Italian bird species" were drawn. Italian bird species were divided into 11 groups, made up on systematic and ecological criteria; each group was carefully examined, and finally 13 hypothetical monitoring programs were listed. The ones dedicated to common and scarce breeding species ("MITO2000" project) were started in 2000, as agreed in the convention.*

*Calabria University and CISO (Centro Italiano Studi Ornitologici) took part in the monitoring program definition, while FaunaViva Association worked together on the General co-ordination group and on data processing. Monitoring program organisation included the creation of a network of 25 local co-ordinators, established on a regional and sub-regional basis. Such a project is included in the Pan-European Monitoring Scheme promoted by the European Bird Census Council.*

*In 2000, 222 surveyors were involved in the project and a total of 7,710 point counts were performed: 6,019 of them were performed in 448 UTM 10x10 units, randomly selected in the 165 UTM 50x50 km units covering the whole country; the remaining 1,691 were performed in 144 selected areas. In all, recorded bird species were 266, about 230 breeding in the country. A total of 94 species*

di cui circa 230 nidificanti; 94 specie, considerate comuni, sono state rilevate in almeno il 20% delle maglie. Il totale di "coppie convenzionali" stimate è stato di 145.488, 75.836 le indicazioni di presenza complessive. Come livello di aggregazione per la preparazione di carte di distribuzione e il calcolo di indici numerici è stato scelto quello delle maglie UTM di 50 km di lato; sono state redatte carte corredate di analisi ambientali per le 20 specie più frequenti in assoluto (rilevate in almeno il 70% delle maglie) e per 16 tra quelle di interesse (rilevate in almeno 20 maglie). Un esame semplificato è stato effettuato per altre 56 specie di interesse rilevate in almeno tre maglie.

## INTRODUZIONE

La Direzione per la Protezione della Natura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, in applicazione delle Direttive Habitat ed Uccelli (92/43/CEE e 79/409/CEE) e di quanto previsto nel regolamento di attuazione della Direttiva Habitat in Italia (art. 7 DPR n. 357/97), relativamente alla necessità di garantire il monitoraggio dello stato di conservazione delle specie e degli habitat naturali di interesse comunitario, ha richiesto all'Università degli Studi di Milano Bicocca di allestire un idoneo programma di monitoraggio (MITO 2000) e di produrre delle Linee guida per il monitoraggio delle specie dell'avifauna italiana, con particolare riguardo alle specie di interesse per la conservazione nell'ambito delle Zone di Protezione Speciale. A tale scopo, le 500 specie di uccelli dell'avifauna italiana sono state raccolte per gruppi di specie su base sistematica e su base ecologica. Ciò ha portato alla redazione di 11 capitoli differenti, riguardanti: 1) Procellariiformi; 2) Anseriformi e specie affini; 3) Pellicaniformi, Ciconiformi e Fenicotteriformi; 4) Accipitriformi e Falconiformi; 5) Galliformi; 6) Gruiformi; 7) limicoli; 8) Stercoraridi, Laridi e Sternidi; 9) Alcidi; 10) Strigiformi e Caprimulgiformi; 11) Passeriformi e gruppi affini.

La composizione di ogni gruppo per quanto riguarda il numero di specie e la relativa fenologia deriva in larga misura dalle informazioni contenute nella Check-list degli

*were recorded in at least 20% of the units, therefore were regarded as common species. Estimated breeding pairs were 145,488, while overall number of species locations was 75,836. The data collected were used to draw semi-quantitative maps according to the UTM 50x50km grid and to calculate bird abundance estimates. Environmental analysis were also carried out for the most common species (20 species recorded in at least 70% of the units) and for the most common ones among conservation concern species (16 species recorded in at least 20 units). Simpler analysis were also performed for 56 conservation relevant species recorded in at least 3 units.*

## INTRODUCTION

*EC Habitat and Wild Birds Directives (92/43/CEE e 79/409/CEE) and Italian EC Habitat Directive implementation regulations (art. 7 DPR n° 357/97) emphasize the necessity of guaranteeing the monitoring of the conservation status of both special conservation concern bird species and habitats. Therefore, Italian Environment Ministry's Nature Protection Department asked Milano Bicocca University to organise a monitoring program (MITO2000) in accordance with EC directives, and to write some Guidelines to monitor Italian bird species, with special attention to conservation concern species and Special Protection Areas. For this purpose, the 500 Italian bird species were divided into groups, made up on systematic and ecological criteria. Eleven chapters were therefore drawn up and dedicated to: 1) Procellariiformes; 2) Anseriformes and related species; 3) Pelecaniformes, Ciconiiformes and Phoenicopteriformes; 4) Accipitriformes and Falconiformes; 5) Galliformes; 6) Gruiformes; 7) waders; 8) Stercorariidae, Laridae and Sternidae; 9) Alcidae; 10) Strigiformes and Caprimulgiformes; 11) Passeriformes and related groups.*

*Italian Birds Check-list (Brichetti & Massa, 1999) provided information about species number and related phenology of each treated group. As most bird life cycles*



Uccelli d'Italia (Brichetti e Massa, 1999); queste informazioni sono particolarmente rilevanti per l'elevata mobilità che caratterizza questo gruppo animale, dal momento che solo il 3,4% delle specie presenti in Italia non è interessato da alcun tipo di movimenti migratori (Fig. 1). L'esistenza e le modalità di tali movimenti influenzano evidentemente le tecniche da adottare per un eventuale monitoraggio. Le specie considerate nidificanti in modo regolare sono in tutto 252. Nella definizione dei possibili programmi di monitoraggio si è tenuto conto della biologia delle diverse specie (Brichetti *et al.*, 1992; Cramp, 1997/1994; Del Hojo, 1992/1999), del loro stato di conservazione (Dir. CEE 79/409;

*are characterised by short or long distance movements - only 3,4% of Italian species don't present any kind of migratory movement, as seen in figure 1 - this information can be quite relevant to point out suitable monitoring techniques. Breeding bird species are supposed to be 252 (Brichetti & Massa, 1999).*

*While determining possible monitoring programs, we considered species biology and ecology (Brichetti et al. 1992, Cramp 1997/1994, Del Hojo 1992/1999), conservation status (Dir. CEE 79/409, LIPU e WWF 1999, Hilton-Taylor, 2000), Italian distribution (Brichetti et al. 1992, Meschini*

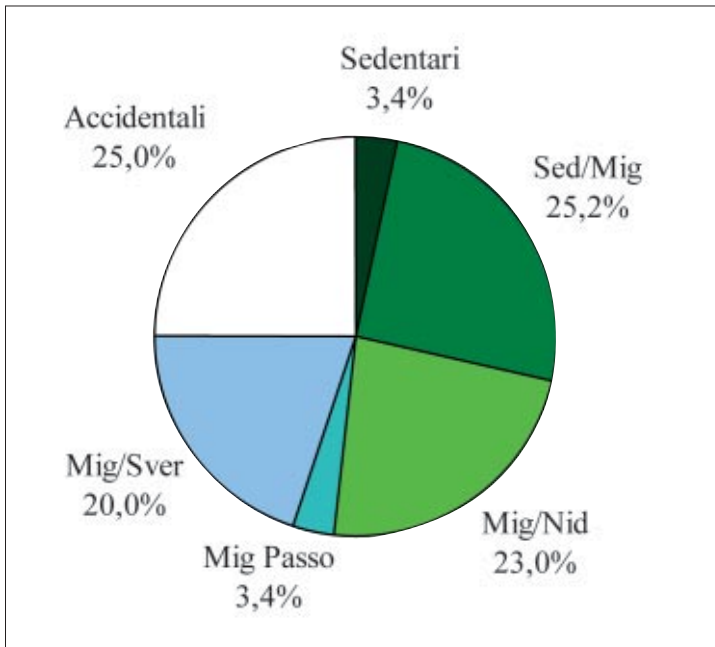


Fig. 1 - Fenologia delle specie di uccelli dell'avifauna italiana: Sedentari – specie presenti con popolazioni non interessate da movimenti migratori di portata rilevante; Sed/Mig – specie nidificanti, presenti con popolazioni sedentarie e popolazioni interessate completamente o in parte da movimenti migratori; Mig/Nid – specie presenti durante i periodi di migrazione e con popolazioni nidificanti che abbandonano completamente i quartieri riproduttivi italiani per la stagione invernale; Mig Passo – specie presenti esclusivamente durante le stagioni di migrazione (anche irregolarmente); Mig/Sver – specie presenti durante le stagioni di migrazione e con contingenti svernanti; Accidentali – specie con meno di 20 segnalazioni per il territorio nazionale.

*Phenology of Italian birds: Sedentari (Residents) – breeding species, whose populations don't perform any relevant migratory movement; Sed/Mig (Res/Mig) – breeding species, whose populations are partly resident and partly migrant; Mig/Nid (Mig/Br) – breeding species, whose populations are present during migration but not in winter; Mig passo (Mig) – regular and irregular migrant species; Mig/Sver (Mig/Win) – migrants also present as wintering species; Accidentali (Vagrants) – species with less than 20 confirmed reports all over the country.*

LIPU e WWF, 1999; Hilton-Taylor, 2000), della loro distribuzione in Italia nel complesso (Brichetti *et al.*, 1992; Meschini e Frugis, 1993) e nelle Zone a Protezione Speciale in particolare (sulla base dei contenuti del database appositamente fornito dalla Direzione per la Protezione della Natura del Ministero dell'Ambiente, redatto nel 1999-2000). In una sezione di ciascun capitolo denominata "Linee guida" sono fornite le informazioni essenziali per orientare le scelte verso programmi di monitoraggio il più possibile comuni a diverse specie e con la migliore efficienza nel rapporto tra sforzo di campionamento e informazioni raccolte.

Qualora si volessero affrontare tutte le priorità emerse per i diversi gruppi di specie analizzati, si dovrebbero prevedere almeno 13 diversi programmi di rilevamento, in varia misura integrati tra loro. Per l'anno 2000 si è deciso di dare l'avvio a due di questi programmi, relativi alle specie comuni e alle specie scarse nidificanti sul nostro territorio; la scelta di tali gruppi è avvenuta in base alle indicazioni dell'*European Bird Census Council* e ai programmi di monitoraggio già in atto in tutt'Europa.

## MATERIALI E METODI

La metodologia scelta per il rilevamento dell'avifauna è una versione semplificata dei punti d'ascolto della durata di 10 minuti (Fornasari *et al.*, 1999). Tale metodologia viene ritenuta, tra quelle standardizzate, la più adatta ad operare rilevamenti in paesaggi frammentati, tipicamente presenti nelle aree fortemente sviluppate e negli ambienti mediterranei. Gli uccelli visti o sentiti sono stati separati in due fasce: un cerchio interno di raggio uguale a 100 m e oltre tale raggio. All'interno del raggio di 100 m si è inoltre proceduto al rilievo ambientale utilizzando le categorie CORINE, segnalandone la copertura con valori percentuali ad incrementi successivi del 5% (5% - 10% - 15% ... 95% - 100%). Il livello di approfondimento è per la maggior parte delle categorie quello del 3° livello, mentre per le categorie ritenute

*e Frugis, 1993) and distribution in Italian Special Protection Areas (according to the 1999-2000 database expressly provided by Ministry's Nature Protection Department). A special section of each chapter (called "Guidelines") contains essential information to point out monitoring programs, possibly valid for the largest number of species and with particular attention to the ratio between sampling effort and recorded information.*

*Considering all the priorities outlined, at least 13 different monitoring projects - partly related each other - should be run through the country. European Bird Census Council indications and monitoring programs already existing all over Europe persuaded Environment Ministry to start 2 of these 13 programs: the first one is related to Italian common breeding species, and the second one to scarce breeding species.*

## MATERIALS AND METHODS

*A simplified version of 10 minutes point counts has been chosen for the bird survey (Fornasari et al., 1999). Between standardised methodologies, this one is thought the most suitable when surveying fragmented habitats, typically present in highly developed areas and in Mediterranean countries. Birds heard and seen were recorded in two belts, within and outside a 100 m radius circle. An environment survey was also performed inside the 100 m radius circle by using CORINE categories; 5% increase percentage values (5% - 10% - 15% ... 95% - 100%) were recorded to point out different coverage. We mostly used third level categories, but we chose fourth level ones, if already existing, when they were more important in determining birds distribution and abundance (for instance, wood composition). In all, we used 5 first level categories, 15 second level,*

di maggiore importanza nella determinazione della distribuzione e abbondanza dell'avifauna è stato scelto, ove già esiste, il 4° livello (ad esempio per la composizione dei boschi). In totale sono state utilizzate 5 categorie di primo livello, 15 di secondo, 45 di terzo e 18 di quarto. Nella scelta delle categorie è stata ampiamente considerata la proposta di classificazione degli habitat ad uso ornitologico redatta da Boano (1997) per il contesto italiano.

Il rilevamento è stato eseguito in base a: a) un programma randomizzato, organizzato sulla griglia UTM di 10 km di lato, con un numero di circa 15 punti di ascolto per ognuna delle particelle selezionate; b) un programma su aree prefissate, condotto in Zone a Protezione Speciale (ZPS) o altre aree di interesse denominate Zone di Interesse Ornitologico (ZIO).

Il programma di rilevamento randomizzato ha previsto l'esecuzione di punti d'ascolto in ciascuna delle 181 maglie 50x50 km identificabili per il territorio italiano sulla base della griglia UTM. Per ciascuna maglia è stata effettuata la selezione casuale di 4 particelle 10x10 km, o di un numero di particelle inferiore nel caso che solo una parte della maglia fosse coperta da territorio nazionale. Sono state così individuate 542 particelle. All'interno di ciascuna particella 10x10 km selezionata è stato previsto un numero di punti d'ascolto pari a 15; le stazioni di rilevamento sono state selezionate anch'esse in modo randomizzato all'interno dei quadrati di 1 km di lato che compongono la particella. Come indicazione generale, è stato chiesto ai rilevatori di effettuare il punto d'ascolto il più vicino possibile al centro di ciascuna unità di 1 km di lato selezionata. È stata prevista una procedura di sostituzione per unità di rilevamento difficilmente raggiungibili.

I rilevamenti previsti per ciascuna maglia UTM hanno incluso almeno altri 15 punti d'ascolto in ZPS o in altre aree di interesse ornitologico o naturalistico, nelle maglie in cui mancassero ZPS. Il numero di punti d'ascolto previsti per ciascuna area dipendeva dall'estensione della stessa

45 third level and 18 fourth level. While setting the different categories, we widely considered the habitat classification proposal for ornithological uses written by Boano (1997) for the Italian context.

The two programs were planned as: a) a random survey, based on randomly selected point counts distributed all over the country according to the 10x10 km UTM grid; b) a selected point counts survey, performed in Special Protection Areas (SPA) and other important bird areas called for this purpose Important Ornithological Areas (IOA).

The random survey foresaw point count performance in each of the Italian 181 50x50 km units defined according to UTM grid. In each 50x50 km unit, 4 10x10 km secondary units (out of the existing 25) were randomly selected; a lesser number was selected when the larger unit was not totally occupied by Italian land. A total of 542 10x10 km units was therefore identified. The performance of 15 point counts was planned for each 10x10 km selected secondary unit; the point counts location inside the secondary unit was also randomly selected, by extracting 15 (out of 100) 1x1 km squares. Surveyors were asked to perform the point count as near as possible to the 1x1 square centre. A substitution procedure was also thought to allow surveyors to replace hardly reachable squares.

At least 15 more point counts were required in each 50x50km unit, either in SPA or, in the units lacking SPA, in IOA. Point counts number in each SPA/IOA was proportional to the area extension, ranging between 4 and 60. Because of logistic problems, SPA over little Mediterranean Islands were excluded a priori from the survey, as well as SPA smaller than 2kmq.

In order to convert observation data into breeding pairs number, surveyors were asked to point out both observed bird numbers

(da un minimo di 4 ad un massimo di 60). Per motivi logistici la selezione delle ZPS è stata effettuata escludendo a priori le isole di piccole dimensioni; sono inoltre rimaste escluse dall'indagine le ZPS di area inferiore a 2 kmq.

Allo scopo di trasformare i dati delle osservazioni in numero di coppie nidificanti è stato chiesto ai rilevatori di indicare il numero e l'attività degli uccelli osservati, così da potere effettuare una stima del numero di coppie in base a convenzioni predeterminate e già implementate in un *software* di archiviazione e trasmissione dei dati (*Ornis*) appositamente realizzato. Costituiscono una coppia ad esempio un gruppo familiare o un maschio in canto, 0,5 coppie un individuo osservato isolato e non in attività riproduttive (v. Fornasari *et al.*, 1999).

## RISULTATI

### Risultati generali

I rilevamenti si sono svolti tra aprile e luglio dell'anno 2000. Vi hanno preso parte 222 rilevatori che hanno effettuato un totale di 7.710 punti d'ascolto, 6.019 dei quali distribuiti in 448 particelle UTM 10x10 km (l'83% di quelle previste) appartenenti a 165 maglie UTM 50x50km (il 91% di quelle previste) e i restanti 1.691 in 144 Zone a Protezione Speciale e Zone di Interesse Ornitologico distribuite su tutto il territorio nazionale (Fig. 2). Le carenze di copertura più significative, dovute sia alla mancanza di rilevatori locali sia alla relativa efficienza dei rispettivi coordinamenti, si sono verificate nella regione Marche (3 particelle coperte su 17 previste), nella regione Piemonte (15 su 30) e nelle isole maggiori (32 su 50 in Sicilia e 24 su 44 in Sardegna).

Sono state complessivamente contattate 266 specie di uccelli, di cui circa 230 nidificanti. Di queste ultime, 5 sono incluse nella IUCN Red List of Threatened Animals e 69 nell'Allegato I alla Direttiva europea 79/409. Il totale di coppie stimate è stato di 145.488; 75.836 le indicazioni di presenza

*and activity. The estimated breeding pairs were calculated according to predetermined conventions: for instance, a singing male or a familiar group were regarded as a breeding pair, while a single individual observed in a non-reproductive activity was regarded as 0,5 breeding pair (Fornasari et al., 1999). An expressly created software (called Ornis) was used to store up data, to automatically calculate breeding pairs and to send data to General Co-ordination Group.*

## RESULTS

### General results

*A total of 222 surveyors took part in the surveys, between April and July 2000, performing some 7,710 point counts: 6,019 of them were carried out in 448 10x10 km UTM units (83% of the expected ones), included in 165 50x50 km UTM units (91% of the expected ones); the remaining 1,691 point counts were performed in 144 SPA and IOA located all over the country (Fig. 2). Significant coverage gaps were due both to the shortage of local surveyors and to some co-ordinators' scarce efficiency, as in Marche region (3 10x10 unit investigated out of 17 expected), in Piedmont (15 out of 30), in Sicily (32 out of 50) and in Sardinia (24 out of 44).*

*Overall, 266 bird species were observed; about 230 of them were regarded as breeders. Among the breeding ones, 5 species are included in IUCN Red List of Threatened Species, while 69 in the Annex I to Wild Birds Directive 79/409. Estimated breeding pairs were 145,488, while overall number of species locations was 75,836. In the random program alone, 224 bird species were recorded; at least 20 of them have been regarded by local coordination groups as*



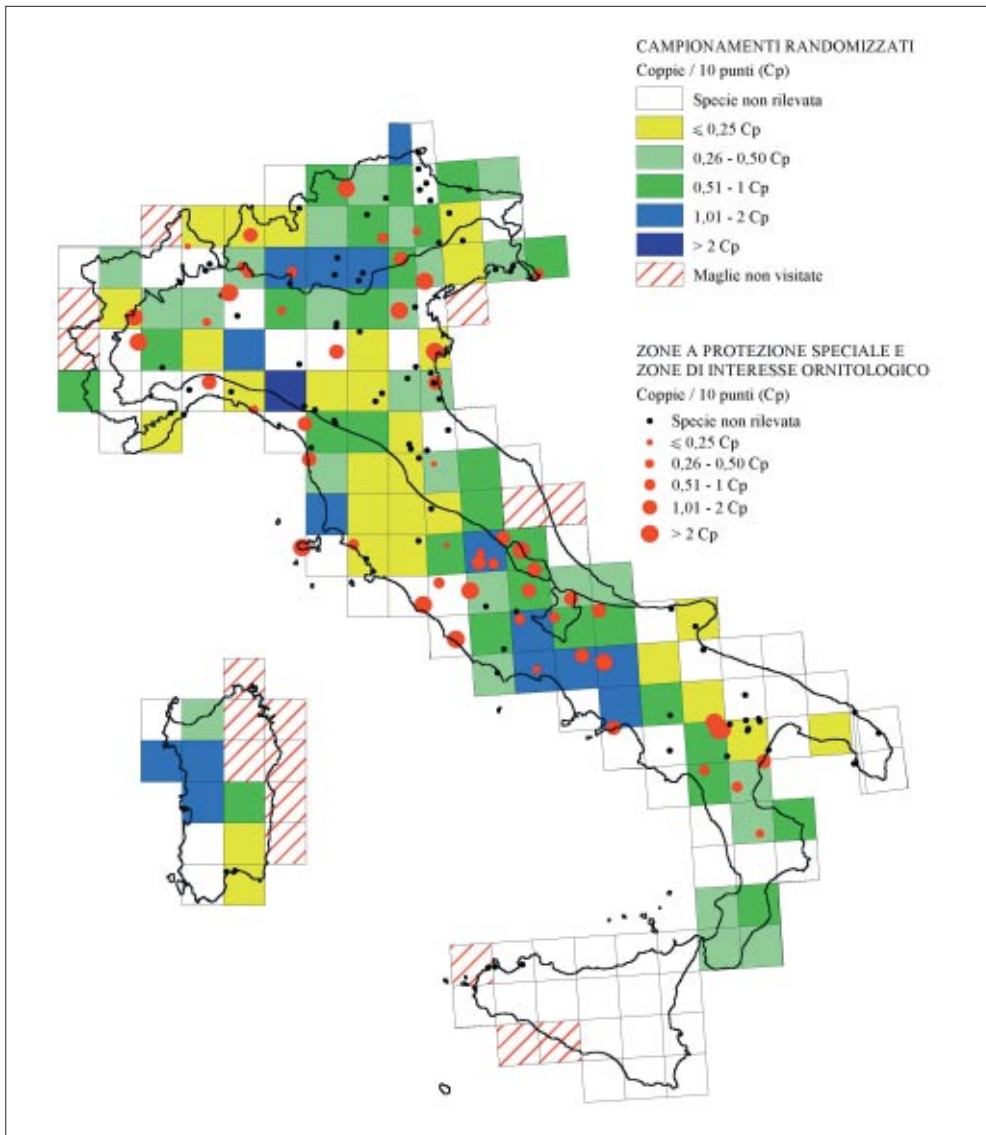


Fig. 2 - Carta di distribuzione dell'Averla piccola, la più comune tra le specie di interesse per la conservazione. Dalla carta si può evincere la distribuzione delle maglie esplorate (le maglie non visitate sono barrate in rosso) e delle ZPS/ZIO visitate. Per le specie comuni le carte sono state preparate solo sulla base del programma randomizzato.

*Distribution map of Red-backed Shrike, the most common among conservation concern species. The map shows the distribution of visited 50x50 km units (non visited units are barred with red lines) as well as the distribution of visited SPA(ZPS) and OIA(ZIO). For common species (see text) maps were carried out considering only random survey datas.*

complessive. Nel corso del programma randomizzato sono state contattate 224 specie di uccelli. In base a segnalazioni dei coordinamenti regionali, almeno 20 di queste sono da considerarsi migratori precoci o estivi sul territorio nazionale, e almeno

*early migrants or summering species, and at least one (White-headed Duck) as probably escaped.*

*In the second program, some 100 SPA and 44 IOA were visited. The highest number of*



una (Gobbo rugginoso) come probabile scappata dalla cattività.

Nel corso del programma non randomizzato sono state indagate 100 Zone a Protezione Speciale e 44 Zone di Interesse Ornitologico. La regione in cui è stato visitato il maggior numero di ZPS è l'Emilia Romagna (13), quella con il maggior numero di ZIO è stata la Lombardia (11). Le ZIO hanno una concentrazione maggiore nelle regioni nord-occidentali del territorio, in corrispondenza di Piemonte (dove non sono state designate ZPS al di fuori del Parco Nazionale della Val Grande) e Lombardia; le ZPS risultano diffuse al centro-sud; vuoti di rilevamento riguardano la Calabria e le isole maggiori. Nei 1.265 punti effettuati nelle ZPS sono state rilevate 232 specie. Il numero di specie contattate si avvicina dunque molto a quello ottenuto per il programma randomizzato, dove però il numero di punti totali era di cinque volte superiore. Sono complessivamente 31 le specie contattate nelle ZPS che non sono state rilevate nelle particelle randomizzate; almeno tredici di queste sono di grande interesse per la conservazione. Le specie contattate invece nelle particelle randomizzate ma non rinvenute nelle ZPS sono 23.

Nei 426 punti effettuati nelle ZIO sono state rilevate 195 specie. Di queste, sono ben 7 le specie contattate esclusivamente al loro interno (non rilevate dunque né in aree random né in ZPS), almeno una delle quali di grande interesse per la conservazione (Gabbiano corso).

### Specie comuni

Sono state considerate "comuni" tutte le specie rilevate in almeno il 20% delle maglie visitate. Si tratta in tutto di 94 specie, di cui 67 Passeriformi e 27 ripartite tra altri 13 ordini (i più numerosi Accipitriformi e Columbiformi, entrambi con cinque specie). Nella tabella 1 è riportato l'elenco delle 20 specie rilevate in almeno il 70% delle maglie visitate (considerando solo i campionamenti randomizzati). Per ciascuna di queste è stata prodotta una carta di distribuzione di tipo semi-quantitativo,

*SPA (13) was visited in Emilia Romagna region, the maximum IOA number was visited in Lombardy (11). IOA have a greater concentration in lacking-SPA regions, like Piedmont (just one SPA existing, Val Grande National Park), and more generally in the north-west part of the country (Lombardy). SPA visited are more frequent in the central and southern parts of the country, while Calabria, Sicily and Sardinia SPA/IOA have been little investigated.*

*A number of 232 species were observed in 1,265 point counts performed in SPA. The number of recorded species is very similar to the number of species recorded random survey, even if the number of point counts in the random survey was five times greater. Overall, 31 species were observed only in SPA (not in random areas); at least 13 of them are special conservation concern species. On the other hand, species observed only in the random program (not in SPA) were 23.*

*We recorded 195 species in 426 pointing counts performed in IOA. Some 7 of them were recorded only in IOA (nor in random areas neither in SPA), and at least one is a special conservation concern species (Audouin's Gull).*

### Common species

*We considered as "common species" those recorded in at least 20% of the visited 50x50 km units. Overall, we recorded 94 common species; 67 are Passeriformes, while 27 are belonging to other 13 orders, the most numerous ones being Accipitriformes and Columbiformes with 5 species each. The most common species in random survey are shown in table 1; these 20 species were recorded in at least 70% of the visited 50x50 km units. For each of these species, a semi-quantitative map*

sulla base delle maglie UTM di 50 km di lato (Fig. 2) con un esteso testo esplicativo. Come unità di rappresentazione si è utilizzata l'abbondanza stimata come numero di coppie per 10 punti. Per ciascuna specie è stata anche ottenuta una distribuzione altitudinale per fasce di 250 m di ampiezza.

### **Aggregazione in bioregioni e analisi ambientali**

La Direttiva 43/92 EEC ha stabilito per tutte le 15 nazioni appartenenti all'Unione la suddivisione del territorio in nove regioni biogeografiche, definite per caratteristiche climatiche e vegetazionali. L'Italia risulta uno dei paesi a più alta diversità biogeografica: il territorio nazionale appartiene infatti a tre regioni diverse, la Continentale (corrispondente alla Pianura Padana e all'alto litorale adriatico), la Mediterranea (comprendente le isole maggiori, l'Italia meridionale e le regioni liguri – tirreniche) e l'Alpina (in corrispondenza della catena alpina e dei massicci abruzzesi). In base a evidenze relative alla distribuzione faunistica e alla particolare conformazione del territorio nazionale, si è ritenuto opportuno introdurre una suddivisione ulteriore per un totale di sei aree a carattere regionale o sub-regionale: sottoregione alpina centrale, sottoregione alpina settentrionale, regione continentale, sottoregione mediterranea peninsulare, sottoregione mediterranea sicula, sottoregione mediterranea sarda. In base a questa ripartizione è possibile in primo luogo individuare eventuali *pattern* generali di distribuzione delle varie specie (Tab. 1). Le analisi statistiche sui dati ambientali per le specie elencate sono state effettuate a questo livello, considerate le diverse caratteristiche climatiche di ciascuna sottoregione e le influenze che queste hanno sugli habitat disponibili per l'avifauna. L'applicazione di procedure di statistica multivariata ha portato a individuare quali variabili ambientali esercitassero un'influenza significativa sull'abbondanza di ciascuna specie, nell'ambito di ciascuna regione o sottoregione. Un esempio dei risultati ottenibili è illustrato in figura 3.

*was produced, according to 50x50 km UTM grid (Fig. 2), and a detailed text was also written. We used abundance (pairs/10 point counts) as representation unit. An altitudinal distribution bar graph (250 m belts) was also created for each species.*

### **Bioregions and environmental analysis**

*The 43/92 EC Directive stated for all the 15 countries belonging to European Union the subdivision of the territory into 9 bio-geographical regions, according to their climatic and natural features. Italy is one of the countries with greater bio-geographical diversity. The country's territory pertains to three different bio-geographical regions: Continental (Pianura Padana and high Adriatic coast), Mediterranean (Sicily, Sardinia, Southern Italy and Ligurian - Tirrenian regions) and Alpine (Alps and Abruzzo's mountains). According to faunal distribution and to the particular shape of the territory, we split some of these regions in one or more sub-regions. Overall, six areas were identified: Central Alpine sub-region, Northern Alpine sub-region, Continental Region, Peninsular Mediterranean sub-region, Sicilian Mediterranean sub-region, Sardinian Mediterranean sub-region. According to this subdivision, it's possible to identify general patterns of species distribution (Tab. 1). Statistical analysis on environmental data for the reported species were carried out according to bio-geographical classes; different climatic conditions and their possible influence on the bird habitats were also taken into consideration. The application of multivariate statistics procedures allowed to identify significant habitat categories for each treated species abundance, always considering bio-geographical subdivision. Figure 3 shows an example of possible results.*

Tab. 1 - Specie comuni presenti in oltre il 70% delle maglie indagate durante il programma randomizzato. Per ciascuna specie è indicata la frequenza di maglie, particelle e punti di ascolto in cui è avvenuto il rilevamento rispetto al totale visitato, l'abbondanza (coppie per 10 punti) su tutto il territorio nazionale e in ciascuna delle regioni/sottoregioni biogeografiche considerate. In grigio è evidenziata l'area in cui per ogni specie si è riscontrata l'abbondanza maggiore.

List of the common species, found in more than 70% of the 50 km sided units within the random program. For each species the frequency of occupied 50x50 km units (Frequenza Maglie), the frequency of occupied 10x10 km units (Frequenza Particelle), the frequency of occupied point counts (Frequenza Punti), and the abundance (bp / 10 pc) all over Italy and in each biogeographical region are shown. Shaded cells indicate the areas with higher abundance levels.

Specie	Frequenza Maglie	Frequenza Particelle	Frequenza Punti	Abbondanza cp/10pt	Alp. cent cp/10pt	Alp. sett. cp/10pt	Cont. cp/10 pt	Med. pen. cp/10pt	Med. sard. cp/10pt	Med. sic. cp/10 pt
<i>Carduelis carduelis</i>	93,9	88,6	33,6	5,4	2,5	1,7	3,6	7,3	11,8	5,7
<i>Parus major</i>	92,1	83,0	27,2	3,4	5,3	2,7	3,2	3,9	2,3	3,6
<i>Apus apus</i>	90,9	83,7	30,2	14,7	2,3	5,9	12,8	18,1	17,8	26,0
<i>Turdus merula</i>	90,3	87,5	46,8	7,2	6,5	6,7	9,3	7,4	3,7	2,8
<i>Sylvia atricapilla</i>	90,3	85,3	50,9	9,3	7,3	11,0	11,3	8,8	7,2	2,2
<i>Serinus serinus</i>	88,5	75,9	27,0	4,2	3,1	1,1	3,2	5,7	5,3	5,9
<i>Delichon urbica</i>	86,1	73,4	19,6	5,7	2,0	4,5	5,0	6,3	12,7	3,2
<i>Fringilla coelebs</i>	84,2	77,0	37,0	6,9	6,3	15,6	4,2	6,0	5,0	2,1
<i>Corvus corone cormis</i>	83,0	77,9	34,0	4,5	7,9	2,0	5,6	4,5	8,6	2,8
<i>Carduelis chloris</i>	81,8	70,5	22,2	3,3	1,5	1,4	4,2	3,2	8,4	0,8
<i>Hirundo rustica</i>	81,2	74,1	30,8	6,8	1,9	3,4	11,8	6,0	4,4	3,4
<i>Passer domesticus italiae</i>	78,2	77,0	42,2	16,6	1,8	4,6	20,8	24,6	-	-
<i>Garrulus glandarius</i>	77,0	62,1	14,9	1,3	2,4	1,0	1,0	1,4	1,5	1,4
<i>Pica pica</i>	76,4	62,1	22,7	2,6	1,7	0,3	3,1	3,1	0,1	6,9
<i>Falco tinnunculus</i>	75,8	50,7	7,4	0,5	0,4	0,2	0,4	0,5	1,4	1,0
<i>Luscinia megarhynchos</i>	75,8	63,2	21,8	3,5	1,3	0,7	5,4	4,1	2,0	1,0
<i>Passer montanus</i>	75,2	56,3	15,4	2,8	1,1	0,9	5,0	2,9	0,8	1,4
<i>Cuculus canorus</i>	72,1	60,9	18,8	2,3	3,9	2,5	3,5	2,0	0,5	0,2
<i>Troglodytes troglodytes</i>	72,1	62,3	17,5	2,3	4,8	4,0	1,7	2,3	0,8	1,4
<i>Saxicola torquata</i>	70,3	57,4	11,4	1,0	0,6	0,2	1,0	1,2	2,6	1,0

### Specie di interesse per la conservazione

Tra le specie rilevate, (Marangone minore, Moretta tabaccata, Grillaio, Re di quaglie, Gabbiano corso) sono incluse nella IUCN Red List of Threatened Animals (Hilton-Taylor, 2000), 74 nell'Allegato 1 alla Direttiva europea 79/409 (Diret-

### Conservation concern species

Among recorded species, 5 (Pigmy Cormorant, Ferruginous Duck, Lesser Kestrel, Corncrake, Audouin's Gull) are included in the IUCN Red List of Threatened Animals (Hilton-Taylor 2000), 74 in the Annex I of

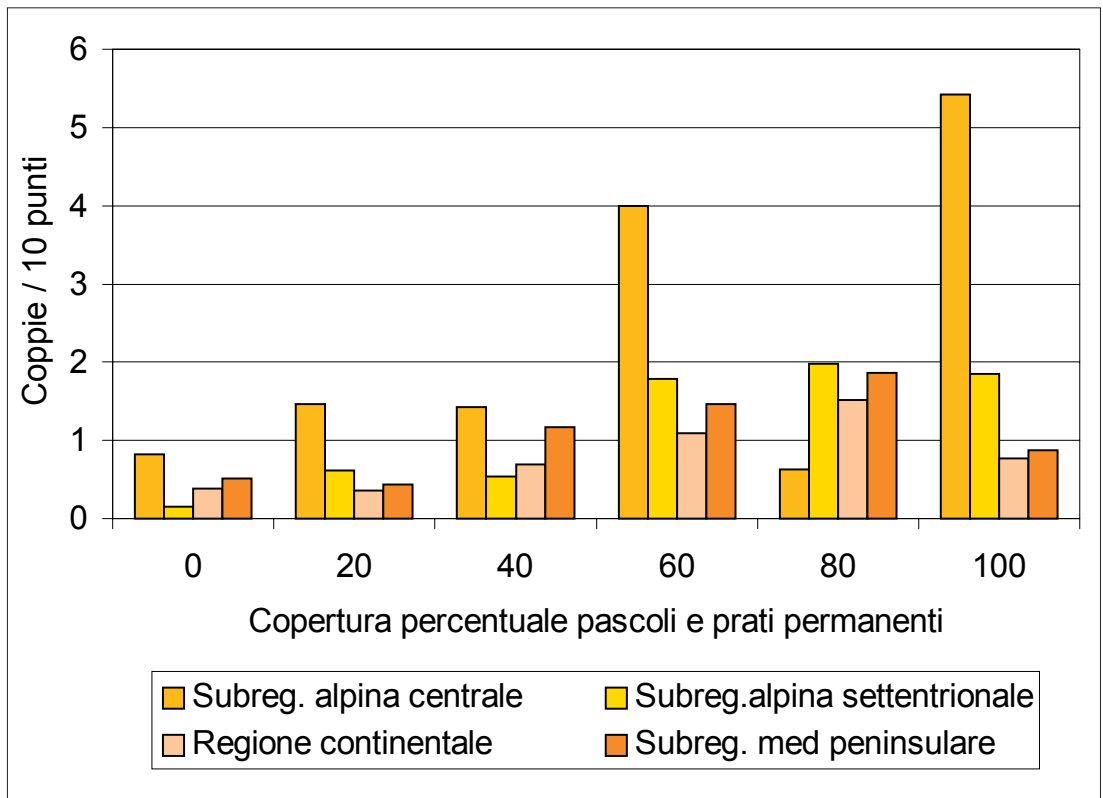


Fig. 3 - Esempio di elaborazione dei dati ambientali. La copertura percentuale di pascoli e prati permanenti ha mostrato un legame significativo con l'abbondanza dell'Averla piccola in quattro delle sei regioni considerate. Le densità maggiori in questo habitat si riscontrano a valori di copertura medi o elevati nella sottoregione alpina centrale.

*An example of environmental analysis. Percentage cover of "Pastures" Corine category (pascoli e prati permanenti) showed a significant relation with Red-backed Shrike abundance (bp/10 pc) in 4 sub-regions (out of six identified): Central Alpine (Alpina centrale), Northern Alpine (Alpina settentrionale), Continental (Continentale) and Peninsular Mediterranean (Mediterranea peninsulare). Higher abundances (bp / 10 pc) are found at medium-high coverage values in Central Alpine subregion.*

tiva Uccelli), 70 nella Lista Rossa italiana (LIPU e WWF, 1999) a livello di specie "vulnerabile", "minacciata", "minacciata in modo critico". In totale si tratta di 102 specie giudicate di interesse per la conservazione. Di queste, 16 sono state rilevate in almeno 20 maglie (considerando entrambi i programmi di campionamento) delle 165 indagate (Tab. 2). In questo caso i Passeriformi (solo cinque specie) sono rappresentati in percentuale inferiore rispetto agli altri gruppi. Per ciascuna di queste specie è stata preparata una carta analoga a quella delle specie comuni, a cui è stata sovrapposta la distribuzione e l'abbondanza all'interno delle ZPS e delle ZIO (Fig. 2) e si è

*EC Wild Birds Directive (79/409) and 70 in the Italian Red List (LIPU e WWF, 1999) in the categories "Vulnerable", "Endangered", "Critically Endangered". Special conservation concern species are overall 102. Among them, 16 were recorded in at least 20 UTM 50x50km units, considering data of both surveys (Tab. 2); Passeriformes (only 5 species out of 20) are in this case fewer than species of other taxa. A distribution map has been created for each one of these species, by superimposing SPA/OIA data on random data (Fig. 2), while an environmental analysis, simpler than the one performed for common species, was*

Tab. 2 - Abbondanza (coppie per 10 punti) delle specie di interesse per la conservazione rilevate in oltre 20 maglie (rilevamenti randomizzati e in aree selezionate). Per ogni specie è evidenziato il campione in cui si è riscontrata l'abbondanza maggiore. Appartengono ai Passeriformi solo le ultime cinque specie elencate nella tabella.

*Abundance (bp / 10 pc) of conservation concern species found in more than 20 50x50 km units (both random and non random surveys – ZPS=SPA; ZIO=OIA). Shaded cells indicate the higher abundance levels. Only the last 5 species belong to the Passeriformes order.*

Specie	Abbondanza random	Abbondanza ZPS	Abbondanza ZIO
<i>Ixobrychus minutus</i>	0,02	0,11	0,08
<i>Nycticorax nycticorax</i>	0,13	0,49	1,36
<i>Egretta garzetta</i>	0,41	2,52	2,95
<i>Ardea purpurea</i>	0,07	0,58	0,39
<i>Pernis apivorus</i>	0,09	0,10	0,06
<i>Milvus migrans</i>	0,10	0,27	0,28
<i>Circus aeruginosus</i>	0,04	0,27	0,07
<i>Falco subbuteo</i>	0,02	0,04	0,06
<i>Falco peregrinus</i>	0,02	0,05	0,14
<i>Larus ridibundus</i>	0,22	6,38	1,82
<i>Alcedo atthis</i>	0,03	0,10	0,20
<i>Calandrella brachydactyla</i>	0,24	0,40	0,29
<i>Lullula arborea</i>	0,46	0,73	0,49
<i>Anthus campestris</i>	0,23	0,47	0,27
<i>Cinclus cinclus</i>	0,02	0,04	0,04
<i>Lanius collurio</i>	0,40	0,72	0,94

effettuata una valutazione semplificata dei parametri ambientali. Ciascuna di queste specie ha mostrato abbondanze maggiori nei campionamenti effettuati all'interno delle ZPS o delle ZIO, rispetto ai punti del programma randomizzato (Tab. 2).

Per altre 52 specie di interesse per la conservazione rilevate in almeno tre maglie si è fornita la sola carta di distribuzione con un brevissimo commento. In questo gruppo di specie i Passeriformi sono soltanto 13, mentre un identico numero di specie

also carried out. Each of these species showed greater abundance in SPA/OIA areas than in random areas (Tab. 2).

A distribution map and a very short commentary was produced for other 52 special conservation concern species, recorded in at least 3 UTM 50x50 km units. Among these 52 species, Passeriformes species are only 13, while Charadriiformes are 13, Ciconiiformes 5, Anseriformes 5, Accipitriformes 4,



appartiene all'ordine dei Caradriiformi, 5 a Ciconiiformi e ad Anseriformi, 4 ad Accipitriformi, Falconiformi e Galliformi, 3 ai Piciformi, una per ciascun ordine a Pelecaniformi, Fenicotteriformi, Gruiformi, Caprimulgiformi, Coraciiformi. Questi dati sono comunque in molti casi sufficienti per fornire indicazioni utili sulla distribuzione e sullo stato di conservazione delle diverse specie. Come situazioni esemplificative si possono citare quella della Moretta tabacata, rilevata in sole tre aree tutte coperte dallo status di ZPS, quella del Re di quaglie, in recupero numerico nell'area alpina e prealpina, sia in aree random che in ZIO, quella dell'Ortolano, specie in regresso rilevata nell'ambito del programma randomizzato solo in parti molto ridotte dell'areale conosciuto, oltre che in diverse ZPS/ZIO.

## DISCUSSIONE

Il quadro ottenuto rispecchia in generale la composizione conosciuta dell'avifauna italiana. Un totale di 266 specie è infatti del tutto paragonabile al totale di 265 specie nidificanti riportato nell'Atlante condotto negli anni '80 (Meschini e Frugis, 1993). Come ipotizzato nella stesura del protocollo di rilevamento, la metodologia adottata si è dimostrata più adeguata per valutazioni semi-quantitative sulle specie appartenenti al gruppo dei Passeriformi o agli ordini ecologicamente affini (tra cui Apodiformi e Columbiformi). Peraltro, i dati raccolti nel programma non randomizzato forniscono risultati rappresentativi per quanto riguarda la distribuzione e l'abbondanza di un buon numero di specie di interesse per la conservazione, e informazioni non esaustive per un campione di specie molto esteso.

Le informazioni ottenute si prestano a molteplici approfondimenti. In particolare è possibile ipotizzare un confronto con le distribuzioni rappresentate nel precedente Atlante nazionale (Meschini e Frugis, 1993), nonché la predisposizione di "indici di popolazione" che valutino gli andamenti delle consistenze nel tempo, sulla base della ripetizione del programma di rilevamento.

*Falconiformes 4, Galliformes 4, Piciformes 3, Pelecaniformes 1, Phoenicopteriformes 1, Gruiformes 1, Caprimulgiformes 1, Coraciiformes 1. However, in most cases these data are enough to get useful information about species distribution and conservation status. For instance, we can outline 3 possible examples of existing situations: Ferruginous Duck, recorded only in 3 SPA areas; Corncrake, which was recorded both in random and IOA areas showing a positive trend in Alpine and pre-Alpine regions; Ortolan Bunting, which was recorded in very few areas of the known distribution (random survey) and in some SPA/IOA, therefore showing a negative trend all over the country.*

## DISCUSSION

*Our survey's results are generally in accordance with the known composition of Italian avifauna. The amount of 266 species is wholly comparable to the number of 265 breeding species recorded in the Atlas drawn in the 80es (Meschini e Frugis, 1993). As expected in the survey outlines, the adopted methodology resulted to be appropriate to achieve semi-quantitative evaluations on Passeriformes species and ecologically similar orders (such as Apodiformes and Columbiformes). However, non-randomised program data show representative results as regards the distribution and abundance of relevant number of conservation concern species, and non exhaustive information about a very wide species number.*

*Further analyses of the obtained information are possible. In particular, a comparison with the distribution reported in the previous National atlas (Meschini e Frugis, 1993) is suggested, as well as the outlining of population indices estimating the trends by repeating the monitoring program.*

**BIBLIOGRAFIA - REFERENCES**

- BOANO G., 1997- *Proposta di una classificazione degli habitat ad uso ornitologico*. In: Brichetti P., Gariboldi A. (eds.), *Manuale pratico di ornitologia*. Edagricole, Bologna.
- BRICHETTI P., P. DE FRANCESCHI e N. BACCETTI, 1992 - *Fauna d'Italia. XXIX. Aves I, Gaviidae - Phasianidae*. Ed. Calderini, Bologna.
- BRICHETTI P. e B. MASSA, 1999 - *Check-list degli uccelli italiani aggiornata a tutto il 1997*. In: Brichetti P. e A. Gariboldi (eds.), *Manuale pratico di ornitologia - Vol. 2*. Edagricole, Bologna: 168-190.
- CRAMP S. (ed.), 1977/1994 - *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. I - IX. Oxford University Press, Oxford.
- DEL HOYO J., A. ELLIOTT e J. SARGATAL (eds.), 1992/1999 - *Handbook of the Birds of the World*. Vol I - V. Lynx edicions, Barcelona.
- FORNASARI L., L. BANI, E. DE CARLI e R. MASSA, 1999 - *Optimum design in monitoring common birds and their habitat*. In: Havet P., E. Taran e J. C. Berthos (eds.), *Proceedings of the IUGB XXIIIrd Congress*, Lyons, France, 1-6 September 1997. *Gibier Faune Sauvage Game Wildl.*, Special number, Part 2, 15: 309-322.
- HILTON-TAYLOR C. (ed.), 2000 - *The 2000 IUCN Red List of Threatened Species*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- LIPU e WWF, 1999 - *Lista rossa degli uccelli nidificanti in Italia (1988-1997)*. In: Brichetti P. e Gariboldi A. (eds.), *Manuale pratico di Ornitologia - Vol. 2*. Edagricole, Bologna: 67-121.
- MESCHINI E. e S. FRUGIS (eds.), 1993 - *Atlante degli Uccelli Nidificanti in Italia*. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, XX: 1-344.

## MONITORAGGIO E STATO DI CONSERVAZIONE DI ALCUNI MAMMIFERI PARTICOLARMENTE A RISCHIO DELLA FAUNA ITALIANA

### *SURVEY AND CONSERVATION OF SOME ENDANGERED ITALIAN MAMMALS*

Sandro Lovari

Dipartimento di Scienze Ambientali, Gruppo di Etologia e Ecologia Comportamentale, Università di Siena, Via P. A. Mattioli 4, 53100 Siena, e-mail: lovari@unisi.it

#### RIASSUNTO

Tra i principali obiettivi, il “*Progetto di monitoraggio dello stato di conservazione di alcuni Mammiferi particolarmente a rischio della fauna italiana*” ha avuto: (a) la definizione di linee guida per la realizzazione di un programma di monitoraggio sulle specie di Mammiferi indicate negli allegati della Dir. 92/43/CEE; (b) stima della densità (e, possibilmente, della consistenza) delle popolazioni a rischio; (c) indicazioni sulle potenzialità di dispersione e di scambio tra popolazioni; (d) individuazione delle eventuali aree di connessione ecologica che favoriscano il mantenimento degli scambi tra popolazioni isolate; (e) stima del livello di isolamento genetico di popolazioni isolate e valutazione dell'identità genetica di alcune popolazioni italiane di Cervidi. Complessivamente lo studio ha interessato oltre 20 specie di Mammiferi. I ricercatori coinvolti, suddivisi in 7 gruppi di lavoro (ciascuno coordinato da un Responsabile nazionale), sono stati complessivamente 20. Il progetto è stato avviato nel febbraio 2000 e si è concluso nel luglio 2001.

In particolare, il lavoro, necessariamente eterogeneo, ha preso in esame, tra l'altro, lo stato delle popolazioni di lince europea sulle Alpi, mettendo in luce i nuclei dove la presenza della specie si è andata affermando in questi ultimi anni, originata da immigrazioni naturali da paesi confinanti, sia nel versante occidentale che in quello orientale. Inoltre è stato affrontato in modo critico il problema delle immissioni di lince effettuate in territorio appenninico, mettendo a rischio i delicati equilibri ecologici esistenti.

È stata svolta un'indagine conoscitiva sullo status e la distribuzione dei chiroterti, ponendo in luce la scarsità di dati disponibili a tutt'oggi e la precarietà degli habitat occupati, in particolare per alcune specie.

#### ABSTRACT

*The main aims of the project “Survey and conservation of some endangered Italian mammals” were: (a) the definition of the guidelines for the development of a monitoring plan for those mammal species that are reported in the appendices of the Dir. 92/43/CEE; (b) the estimate of the density (and, possibly, of the abundance) of populations at risk; (c) to indicate the potential for dispersal and exchanges of individuals between populations; (d) the definition of areas of ecological connection that could sustain exchanges of individuals between isolated populations; (e) the estimate of the degree of genetic isolation of some populations, as well as the evaluation of the genetic variability of some Italian populations of cervids. Overall, the study has looked at more than 20 mammal species. Twenty scientists were involved, subdivided into seven working teams (each one directed by a National Responsible). The project started in February 2000 and ended in July 2001.*

*In particular, the work, necessarily various, has looked at the status of the populations of European lynx on the Alps, showing those areas where the species has succeeded in the last few years as consequence of migrations from neighbouring eastern and western countries. In addition, the project has been concerned with the problem of several clandestine introductions of lynx that have occurred in the Apennines, and which may risk to interfere with the stability of the ecosystems.*

*The project investigated also the status and the distribution of Chiroptera, showing the lack of information, as well as the scarcity of suitable habitats, especially for some species.*

*Another part of the project has looked at the genetic variability and differentiation of some Italian populations of roe deer. This study has shown the existence of a unique genetic form *Capreolus capreolus italicus* occurring not only in well known*

Da segnalare lo studio genetico sull'identità di alcune popolazioni di capriolo italiane. Questo ha messo in luce un'identità genetica del tutto peculiare non solo delle popolazioni "storiche" del Gargano, di Castelporziano e di Orsomarso, ma anche di alcuni nuclei della Toscana meridionale, nelle province di Siena e di Grosseto. Questi risultati pongono il delicato problema di preservare non solo l'esistenza dei nuclei, ma anche di salvaguardarne l'identità genetica, preservandoli dall'ibridazione e dall'inquinamento genetico che potrebbero derivare in seguito al contatto coi numerosi nuclei alloctoni introdotti in Italia centro-meridionale.

Lo stesso approccio è stato applicato ad alcune popolazioni italiane di cervo rosso. In questo caso, i risultati genetici, a parte la già nota particolarità della popolazione della Sardegna che mostra una netta distinzione rispetto alle popolazioni continentali, dimostrano come il nucleo presente nel Bosco della Mesola sembri nettamente distinto da tutte le altre popolazioni peninsulari, con una sua propria identità forse attestante un'antica e storica presenza nella penisola italiana.

## INTRODUZIONE

Tra i principali obiettivi, il "Progetto di monitoraggio dello stato di conservazione di alcuni Mammiferi particolarmente a rischio della fauna italiana" ha avuto (a) la definizione di linee guida per la realizzazione di un programma di monitoraggio sulle specie di Mammiferi indicate negli allegati della Dir. 92/43/CEE; (b) stima della densità (e, possibilmente, della consistenza) delle popolazioni a rischio; (c) indicazioni sulle potenzialità di dispersione e di scambio tra popolazioni; (d) individuazione delle eventuali aree di connessione ecologica che favoriscano il mantenimento degli scambi tra popolazioni isolate; (e) stima del livello di isolamento genetico di popolazioni isolate e valutazione dell'identità genetica di alcune popolazioni italiane di Cervidi. Complessivamente lo studio ha interessato oltre 20 specie di Mammiferi. I ricercatori coinvolti, suddivisi in 7 gruppi di lavoro (ciascuno coordinato da un Responsabile nazionale), sono stati complessivamente 20 e le infor-

*or suspected populations, i.e. those living in the Gargano, Castelporziano and Orsomarso areas, but also in some populations of Southern Tuscany, in the Siena and Grosseto provinces. These findings lead to the problem of the conservation of these populations, in terms of preserving them from crossbreeding with introduced populations from the Alps and East Europe to several areas of Central and South Italy.*

*The same technique has been used for some populations of red deer. In this case the results, apart from the Sardinian subspecies characterised by a well known and unique genetic identity, close to the Eastern populations, show that the deer living in the area of Bosco della Mesola would be genetically different from the other Italian populations, thus confirming its uniqueness.*

## AIMS OF THE PROJECT

*The main objectives of the project "Survey and conservation of some endangered Italian mammals" were: (a) the definition of the guidelines for the development of a monitoring plan for those mammal species reported in the appendices of the Dir. 92/43/CEE; (b) the estimate of the density (and, possibly, the abundance) of populations at risk; (c) to indicate the potential for dispersal and population exchanges; (d) the definition of areas of ecological connection that could sustain exchanges between isolated populations; (e) the estimate of the degree of gene isolation of some populations, and the evaluation of the genetic variability of some Italian populations of cervids. Overall, the study has looked at more than 20 mammal species. Twenty scientists were involved, subdivided into 7 working teams (each one directed by a National Responsible). The following section is a concise report of their work (see also the report available at the Ministry of the Environment). The project started in February 2000 and ended in July 2001.*

## RESULTS

### Chiroptera

*This work has shown and discussed the main techniques that are usually employed*

mazioni di seguito concisamente riassunte appartengono a loro (si veda la relazione disponibile presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio). Il progetto è stato avviato nel febbraio 2000 e si è concluso nel luglio 2001.

## RISULTATI

### Chiroterri

In questo lavoro sono state illustrate e commentate le principali tecniche utilizzate nelle ricerche di tipo ecologico sui Chiroterri. In particolare, dopo una sintetica esposizione delle conoscenze di base sulla distribuzione delle varie specie oggetto di indagine, sono stati trattati i metodi per la quantificazione di alcuni parametri per valutare la dinamica di popolazione dei pipistrelli. Questi metodi sono stati presentati in relazione alle finalità dello studio, all'ecologia delle singole specie, alle esigenze economiche e di risorse umane da impiegare nella ricerca. I metodi trattati sono stati inoltre discussi in funzione di un possibile monitoraggio a medio e lungo termine, fondamentale per stabilire gli andamenti numerici delle singole popolazioni. Questo approccio è di fondamentale importanza per la valutazione complessiva dello *status* delle singole specie e indispensabile per procedere a successive azioni di tutela. Il lavoro si è concluso con una breve scheda su ognuna delle tredici specie di Chiroterri elencate nell'Allegato B della Direttiva 92/43.

### **Marmotta alpina *Marmota marmota* (Parchi Nazionali Italiani)**

Lo scopo di questa sezione dello studio è stato quello di fornire indicazioni utili per una corretta gestione della marmotta alpina, che, per caratteristiche morfologiche ed eco-etologiche, risulta difficilmente censibile. Per raggiungere questo obiettivo è stata svolta un'indagine nei parchi nazionali dove la specie è presente (Parco Nazionale Gran Paradiso, Parco Nazionale delle Dolo-

*for ecological researches on Chiroptera. In particular, after a brief description of the distribution of the different species of this study, the work has discussed the different methods adopted for the definition of some parameters that can be used to study population dynamics in bats. These methods have been presented in relation to the study aims, to the ecology of each species, and to the costs as well as to the human resources that would be involved. The different methods have then been discussed in relation to the possibility of carrying out a long term monitoring plan, which is necessary in order to observe changes in population abundance. This approach is extremely important for a correct evaluation of the status of each species, and even necessary for its conservation. A final section of the work provided a short plate for each one of the thirteen species of Chiroptera, that are reported in the Appendix B of the Dir. 92/43.*

### **Alpine marmot *Marmota marmota* (Italian National Parks)**

*The aim of this section was to provide indications for the appropriate management of the Alpine marmot, which, for its morphological, ecological, and behavioural characteristics, is very difficult to survey. In order to achieve this aim, a wide monitoring plan has been carried out in the National Parks where this species occurs (Gran Paradiso National Park, Dolomiti Bellunesi National Park, Stelvio National Park, Val Grande National Park), so to obtain an estimate of the density of the species. Only in very few cases protected national areas do apply appropriate strategies for the management of the Alpine marmot. Therefore, it is necessary to provide useful and straightforward guidelines for the management of this species.*

*In order to obtain an estimate of population density and distribution it is necessary to: (a) monitor and evaluate periodically the distribution, as well as to report on a map the presence/absence data of the species; (b) verify, periodically,*



miti Bellunesi, Parco Nazionale dello Stelvio, Parco Nazionale della Val Grande) al fine di avere una stima della densità reale della marmotta. Le aree protette nazionali solo in parte mettono in atto strategie utili a un corretto monitoraggio dello stato di conservazione della marmotta. Da qui scaturisce l'esigenza di fornire linee guida comuni, facilmente utilizzabili per la gestione della specie.

Per una stima della densità e per una valutazione della distribuzione reale risulta opportuno: (a) monitorare e valutare periodicamente la distribuzione e mappare la presenza/assenza della specie; (b) verificare periodicamente le variazioni di densità e analizzare la dinamica di popolazione; (c) analizzare le modifiche ambientali in grado di influire sulla distribuzione e sulla presenza della specie. Quest'ultimo punto si rivela di grande utilità e rilevanza ai fini della conservazione, perché permette, attraverso calibrati modelli, di ottenere una distribuzione potenziale della marmotta il cui confronto con la distribuzione reale si rivelerebbe molto utile nel caso di popolazioni in espansione o, al contrario, in pericolo di estinzione e inoltre per eventuali programmi di reintroduzione.

La marmotta alpina ha subito con il tempo, a causa dei cambiamenti climatici e della pressione antropica, una progressiva riduzione dell'areale di distribuzione. Alla fine del XIX secolo la specie era distribuita in maniera discontinua sulle Alpi occidentali e completamente assente nelle Alpi orientali, oltre che nell'Appennino (da dove scomparve in tempi ancora preistorici, presumibilmente a causa di mutamenti climatici). Successivamente, a seguito sia delle cambiate condizioni di antropizzazione degli ambienti alpini, sia di svariate iniziative di traslocazione e immissione di individui, si è assistito a un'espansione numerica della specie e alla sua ricomparsa in zone in cui si era estinta in tempi storici. Attualmente la marmotta alpina risulta distribuita in maniera pressoché continua su tutte le Alpi occidentali, più frammentaria e localizzata in quelle orientali, fino alle Prealpi

*changes in population density, as well as study population dynamics; (c) analyse those environmental changes which are capable of affecting the distribution and the presence of the species. This last point is extremely useful and relevant for the conservation of the species as it allows, through the use of appropriate models, to obtain the potential distribution of the species and, in turn, to relate it to the real distribution: this relation would be very useful in the case of expanding populations or, on the contrary, of endangered ones, as well as in the case of reintroduction plans.*

*The Alpine marmot has shown a progressive reduction in its distribution, due to both climatic changes and human pressure. At the end of the nineteenth century the species occurred only discontinuously on the Western Alps, whereas it was completely absent from the Eastern Alps, as well as from the Apennines (in this case it went extinct in prehistoric times, probably as consequence of climatic changes). During the twentieth century the species has increased both in abundance and distribution, and it has colonised areas where it went extinct in recent times, as a consequence of a lower degree of human pressure on the Alps, as well as of several reintroduction programmes. At present, the Alpine marmot occurs more or less continuously on the Western Alps, whereas it has a more clumped and discontinuous distribution on the Eastern part, up to the Prealpi Carniche. The species is also present in some areas of the Apennines (Appennino Tosco-Emiliano), as consequence of questionable introductions, especially the introductions of individuals belonging to the subspecies *M. m. latirostris*, which, being native to Tatra Mountains, is not indigenous.*

### ***Eurasian lynx* *Lynx lynx***

*The return and/or the increase of population abundance of large mammal predators, such as the Eurasian lynx, can cause some problems, especially in the social context (e.g. hunting and farming), making more difficult their protection and conservation. It is not reasonable to think*

Carniche. È inoltre presente in alcune aree dell'Appennino tosco-emiliano, a seguito di criticabili introduzioni effettuate anche con individui appartenenti alla sottospecie *M. m. latirostris*, originaria dei Monti Tatra e pertanto alloctona per l'Italia.

### **Lince eurasiatica *Lynx lynx***

La ricomparsa e/o l'incremento dei grandi mammiferi carnivori come la lince eurasiatica può creare soprattutto problemi sotto il profilo sociale (si pensi alla zootecnia e alla caccia), rendendone più difficile la tutela e conservazione. Non è verosimile che a medio-lungo termine una specie come questa possa vivere anche in Italia con popolazioni vitali senza alcuna forma di gestione (oltretutto necessaria anche per ottemperare a precisi impegni che il nostro Paese ha preso, sottoscrivendo la Convenzione di Berna e la Direttiva Habitat 92/43/CEE, in cui la lince viene precisamente menzionata). Ogni scelta gestionale deve tuttavia essere corroborata da un monitoraggio serio e costante, con impegno permanente, per la raccolta di conoscenze adeguate per una gestione sostenibile. In questo studio è stato descritto lo *status* - passato e presente - e la distribuzione del felide in Italia, il grado di idoneità ambientale e la potenzialità di distribuzione. L'oggetto principale è però stata una proposta di linee guida per il monitoraggio della lince a livello nazionale. Un monitoraggio di base, effettuato con il metodo cosiddetto naturalistico, consente soltanto di rilevare la presenza/assenza. Questo metodo viene già applicato in gran parte delle Alpi, organizzato dal *Progetto Lince Italia*. L'analisi dei dati, raccolti fin dalla prima comparsa del felide, consente oggi di abbozzare il *trend* della popolazione. Solo con un capillare monitoraggio - in futuro - si potranno approfondire le conoscenze basilari per le scelte gestionali che si dovranno proporre. Le linee guida per il monitoraggio sono state completate in questa sezione del lavoro da proposte di realizzazione dello stesso, nonché per la gestione dei dati.

*that this species could live in Italy without any form of management (also necessary as established by the Berne Convention (1979) and by the Dir. Habitat 92/43/CEE, in which the lynx is explicitly mentioned). Each management decision should be improved by appropriate and continuous surveys, with a permanent effort, for the achievement of a basic knowledge which is necessary for the application of a sustainable management. In this study, it was described the status - both past and present - and the distribution of this felid in Italy, as well as the degree of environmental suitability, and its potential distribution. The main aspect, however, has been the proposal of guidelines for the survey of the lynx at a national scale. A simple monitoring plan, directed using the so-called naturalistic approach, allows to estimate only the presence/absence of the species. This method is already used in many parts of the Alps, and it has been organised by the Lynx Project Italy. The analysis of the data, collected since the first record of the presence of the felid, allows the definition of trends in population abundance and distribution. Only the use of a detailed monitoring programme will allow to improve the basic knowledge which is necessary for the choice of appropriate management decisions. The guidelines for the monitoring plan have been completed in this section of the work from suggestions belonging to the results of the work itself.*

*At present the lynx occurs in Italy only in low numbers, despite the availability of suitable habitats (up to ca. 80,000 km<sup>2</sup>) both in the Alps and in the Apennines. The most suitable areas occur in the Eastern Alps (Prealpi Giulie, Carniche and Dolomitiche), in the Central Alps (Prealpi Lombarde and Pennine), and in the Western Alps (Graie, Cozie and Marittime), as well as in the Apennines (Tosco-Emiliano, Ligure and Abruzzese). With the exception of the recent colonization of the Belluno province, the lynx occurs only on the borders with Slovenia and Switzerland, where there is no risk of extinction. The area of the Italian Alps that*

Attualmente in Italia la lince è presente solo con pochi individui, nonostante una valutazione di idoneità ambientale mostri come gran parte delle Alpi e dell'Appennino siano potenzialmente idonei (con una superficie di ca. 80.000 km<sup>2</sup>). Aree adatte sono risultate in particolare il nord-est italiano (Alpi e Prealpi Giulie, Carniche e Dolomitiche), più a occidente le Prealpi Lombarde e le Alpi Pennine, e infine le Alpi occidentali (Graie, Cozie e Marittime), nonché l'Appennino Tosco-Emiliano, Ligure e Abruzzese. Con eccezione della recente comparsa della specie in Provincia di Belluno, la lince è oggi presente solo nelle aree di confine con Slovenia e Svizzera, dove vivono popolazioni vitali. L'Italia risulterà un'area geografica particolarmente importante per il futuro della lince in tutte le Alpi, essendo in Italia i territori di connessione tra queste due popolazioni vitali.

Particolare è la situazione in Appennino, dove la lince sembra essere ricomparsa in conseguenza di immissioni clandestine; a oggi mancano però dati oggettivi della sua presenza.

### **Gatto selvatico *Felis silvestris* (Parchi Nazionali Italiani)**

Il programma di ricerca ha interessato 15 parchi nazionali. Le linee guida per il monitoraggio *standard* dello stato di conservazione del gatto selvatico nelle aree protette si basano sulla presenza e abbondanza non solo del gatto selvatico europeo, ma anche del gatto domestico e delle formazioni boschive con prevalenza di latifoglie e sottobosco. Questi parametri sono la base per l'attuazione di interventi ambientali mirati alla massima diffusione e densità del gatto selvatico e del suo habitat, riducendo al minimo la presenza di gatto domestico negli ambienti vocati per il selvatico.

Un requisito molto importante per la dispersione e lo scambio tra popolazioni di gatto selvatico è la continuità ecologica di formazioni boschive. Su questo criterio sono stati individuati due principali sistemi:

*is included between these two borders will be very important for the future of the species, as it will represent the link between these two populations.*

*The status of the lynx in the Apennines is also important, as the species seems to be present as the consequence of illegal introductions. However, there is only very few information available, and very little is known on the presence and distribution of this large cat.*

### **Wild cat *Felis silvestris* (Italian National Parks)**

*The research plan has been carried out in 15 national parks. The guidelines for the basic monitoring plan of the status of the wild cat in protected areas are based on estimates of presence and abundance not only of the European wild cat, but also of the domestic cat, as well as of deciduous woodland with undercover. These parameters are the starting point for the achievement of environmental operations that would favour the distribution and the density of the wild cat and, at the same time, would reduce the presence of the domestic cat in those areas which are most suitable for the wild cat.*

*The presence of woodland is a very important requirement for the dispersion and the exchange of individuals between different populations of wild cat. In regard to this requirement the study has described two main systems: the first occurs in the Central Apennines (National Parks of Monti Sibillini, Gran Sasso - Monti della Laga, Maiella and Abruzzo), and the second in the Southern Apennines (National Parks of Cilento - Vallo di Diano and of Pollino). The National Parks of Circeo, Gargano and Vesuvio appear, instead, ecologically isolated. Particularly interesting are the Foreste Casentinesi - Monte Falterona - Campigna - National Park and the Dolomiti Bellunesi National Park, as they are external but close to the area which is known to be occupied by the species.*

uno Centro-appenninico (Parchi Nazionali dei Monti Sibillini, del Gran Sasso-Monti della Laga, della Majella e d'Abruzzo) e uno Sud-appenninico (Parchi Nazionali del Cilento-Vallo di Diano e del Pollino). I Parchi Nazionali del Circeo, del Gargano e del Vesuvio risultano in completo isolamento ecologico. Particolare interesse rivestono, in relazione al possibile insediamento di nuove popolazioni, il Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi-Monte Falterona-Campagna e quello delle Dolomiti Bellunesi in quanto esterni, ma prossimi all'areale noto del gatto selvatico.

**DEFINIZIONE DELL'AREALE POTENZIALE  
DI CERVO SARDO *CERVUS ELAPHUS*,  
MUFLONE *OVIS ORIENTALIS* E  
ORSO BRUNO *URSUS ARCTOS***

**Cervo sardo e Mufone**

In questo lavoro sono stati prodotti modelli stocastici predittivi della qualità ambientale finalizzati a definire gli areali potenziali di presenza del mufone e del cervo sardo. Inoltre sono stati inseriti i primi risultati sull'abbondanza e struttura delle popolazioni, le metodologie più idonee per il monitoraggio delle due specie e gli interventi sull'ambiente necessari alla diffusione naturale delle popolazioni (o alla loro reintroduzione) al fine di ricostituire popolazioni stabili e autoriproducentesi allo stato naturale, che permettano il collegamento e lo scambio genico tra i nuclei attualmente presenti. In sintesi, è stata fornita al Ministero dell'Ambiente una carta dell'areale potenziale per presenza e abbondanza delle due specie in Sardegna.

Tutti i dati ottenuti dall'indagine faunistica sono stati digitalizzati e inseriti sotto forma di *layers* in un Sistema Informativo Territoriale. Sono state inoltre utilizzate cartografie digitalizzate della Regione Sardegna riguardanti l'uso del suolo (CORINE LAND COVER III livello). Le elaborazioni sono state effettuate utilizzando il GIS ArcView 3.0a, il pacchetto statistico SPSS

**DEFINITION OF THE POTENTIAL  
DISTRIBUTION OF SARDINIAN  
RED DEER *CERVUS ELAPHUS*,  
MOUFLON *OVIS ORIENTALIS* AND  
BROWN BEAR *URSUS ARCTOS***

***Sardinian Red deer and Mouflon***

*This work provided models of habitat suitability to define those areas which would be suitable for the Sardinian red deer and for the mouflon. In addition, the work has provided preliminary results on abundance and population structure, and has described the most appropriate methods for the monitoring of the two species, and the environmental changes that would be necessary for the dispersion of the populations (or for their re-introduction). This would allow to re-establish stable self reproducing populations and, in turn, to obtain the link and the genetic exchange between those populations which are already present. In summary, the work provided the Ministry of the Environment with a map of the potential distribution and density of the two species in Sardinia.*

*All the data collected in the field were digitised, and specific layers were fitted into a GIS (Geographic Information System). The work employed the CORINE LAND COVER (3rd level) of the Regione Sardegna. Data analyses were carried out using the GIS ArcView 3.0a, the SPSS PC + 10.0 for Windows package, and other PC IBM programmes.*

*Distributions have been plotted on a map (scale 1:100,000 cm). The present distribution of the Sardinian red deer has been found to be small and scattered, despite the increase in population numbers in the three areas where the species occurs (> 3,000 individuals). This ungulate is present over an area of 1,000 km<sup>2</sup>, which includes the areas where the species has been reintroduced, and which represents the 4.1% of the island and the 9.4% of the area that has been occupied by the species in the*



PC + 10.0 per Windows e altri programmi per PC IBM compatibili.

La distribuzione è stata delineata su una carta topografica in scala 1:100.000. L'area di attuale distribuzione del cervo sardo si presenta ancora ristretta e localizzata, nonostante l'incremento numerico degli individui nei tre sub-areali naturali (>3.000 individui). Questo ungulato occupa una superficie complessiva, comprese la zone di reintroduzione, di 1.000 Km<sup>2</sup>, pari a 4,1% del territorio regionale e a 9,4% dell'areale storico. La Sardegna è risultata idonea a ospitare il cervo sardo nel 28,5% del suo territorio. L'areale potenziale ricalca quello storico; in particolare risulta idoneo e continuo l'enorme territorio che si sviluppa dal Sarrabus verso nord, interessando le zone del Gerrei fino alla Barbagia. Sul versante occidentale, invece, sembra ormai pregiudicata la possibilità di continuità tra due sub-areali. Una possibilità di espansione naturale del cervo sardo appare, in particolare, per i settori di Arbus e del Sulcis dove l'incremento dell'area di distribuzione attuale può raggiungere rispettivamente il 60 e il 18%. Un programma finalizzato al recupero di questa specie dovrà prevedere l'individuazione di territori contigui agli areali potenziali da sottoporre a ripristino ambientale e tutela, creando così le premesse per una nuova colonizzazione di aree vocate da parte di questo cervide.

La superficie complessiva, comprese la zone di reintroduzione, in cui ricade l'areale di distribuzione attuale del muflone è circa 1.400 Km<sup>2</sup>, pari a 5,8% del territorio regionale e a 29,4% dell'areale storico. In base alle predizioni del modello prodotto dalla regressione logistica sui dati di presenza-assenza, l'areale potenziale del muflone è risultato di gran lunga più esteso dell'attuale. Questo ungulato potrebbe essere presente su circa 27,9% del territorio regionale. Anche l'areale potenziale del muflone ricalca quello storico; in particolare il settore orientale che presenta un territorio altamente vocato e continuo per più di 2.000 Km<sup>2</sup>, dal Sarrabus verso nord interessando le zone del Gerrei fino alla Barbagia. La gestione della specie in

*past. Sardinia has been found to be suitable for the species over the 28.5% of its territory. This area is very similar to that occupied by the species in the past; in particular, suitable areas extend from the Sarrabus northward, up to the Gerrei and Barbagia areas. On the west side, instead, the possibility of re-establishing a link between these two areas has been probably lost. There is a possibility for the increase in the distribution of the red deer in the Arbus and Sulcis area, where the increase in distribution could occur up to 60 and 18 %, respectively. A conservation programme of this deer should be concerned with finding neighbouring areas that should become protected and suitable for the species, thus to create the conditions for the colonization of new areas for this cervid.*

*Overall, the area of distribution of the mouflon, including those parts where the species has been reintroduced, extends for about 1,400 km<sup>2</sup>, which correspond to 5.8% of the territory, and to 29.4% of the original distribution. According to the predictions of the model, which is based on the logistic regression of presence-absence data, the potential distribution of the mouflon is rather larger than the present one. This ungulate species could live over about 27,9% of the territory. Also for the mouflon, the potential distribution is similar to the original distribution. In particular, the eastern part consists of a very suitable and continuous territory for more than 2,000 km<sup>2</sup>, between the Sarrabus area, in the south, through the Gerrei, and up to the Barbagia region, in the North. The management of the species in Sardinia should aim to increase the abundance of the species in the entire suitable area, by improving its productivity as well as its distribution.*

### **Brown bear**

*This study has looked at the present distribution, based on the UTM grid, of the*



Sardegna dovrebbe avere come obiettivo primario l'aumento degli effettivi in tutto il territorio vocato, incrementandone la produttività e l'area attuale di distribuzione.

### Orso bruno

Oltre ad analizzare la distribuzione attuale dell'orso bruno sulla base del reticolato chilometrico UTM, è stata effettuata un'analisi delle relazioni specie - habitat per determinare l'area di distribuzione potenziale nell'areale storico. Da un'analisi bibliografica e dalle informazioni messe a disposizione da enti e ricercatori è stato accertato che, oltre alla presenza ben consolidata nel Parco Nazionale d'Abruzzo e aree adiacenti, la presenza nel Parco Nazionale della Majella è abbastanza stabile e che, almeno stagionalmente, l'orso è presente dal Parco Regionale del Sirente-Velino fino a oltre il Parco Nazionale dei Sibillini, con segnalazioni nel fabrianese e sempre più frequenti rinvenimenti nell'area dei Monti Simbruini.

L'analisi dell'idoneità ambientale è stata effettuata partendo da dati di presenza e assenza con unità di campionamento ampie 25 kmq, in un'area di ca. 8.000 kmq. Le variabili entrate nel modello e quelle risultate significativamente diverse evidenziano come al crescere della presenza umana (lunghezza e tipo del reticolo stradale, ampiezza degli insediamenti umani) e delle trasformazioni operate sul paesaggio naturale (agricoltura intensiva ed estensiva e diminuzione dell'estensione del bosco) diminuisca la frequentazione e la probabilità di presenza dell'orso. La percentuale di territorio boscato e la quota sono risultate direttamente proporzionali alla probabilità di presenza della specie, come anche lo sviluppo della lunghezza ecotonale. L'estrapolazione di questo modello all'intero areale storico e oltre, ha evidenziato 14.600 kmq di territorio in cui la probabilità di presenza dell'orso bruno è maggiore di 0,5, lungo la dorsale appenninica, suddivisa in 3 nuclei principali: meridionale (dal Molise a Gualdo Tadino, ampiezza 10.250 kmq), centrale (a nord del lago Trasimeno e di Perugia fino all'area

*brown bear in Central Italy; in addition, it has examined the relations between the species and its habitat to establish the potential distribution of the species in the past. The results of a review of the available information have shown that, beside the well established presence of brown bears in the Abruzzo National Park, as well as in neighbouring areas, the presence in the Majella National Park is relatively stable and, at least seasonally, the brown bear occurs also in the Sirente-Velino Regional Park, up to the Sibillini National Park, and, occasionally, in the area of the Simbruini Mountains.*

*The analysis of habitat suitability has been carried out starting from presence/absence data, based on sample units of 25 km<sup>2</sup>, and over an area of about 8,000 km<sup>2</sup>. The variables that have been fitted in the model, along with those that have been found to be significantly different, show a negative relation between human presence (length and type of road net, extension of urban areas) and landscape changes (intensive/extensive agriculture and logging) with bear presence probability. The proportion of woodland, the altitude, and the extension of the ecotone have been found to be positively related to the probability of occurrence of the species. The application of the model to the entire original area has showed a territory of 14,600 km<sup>2</sup> in which the probability of bear presence on the Apennines is greater than 0.5. This area is subdivided into three main parts: southern part (between the Molise region and Gualdo Tadino, with an extension of 10,250 km<sup>2</sup>), central part (north of Trasimeno lake and Perugia and up to the southern part of the Foreste Casentinesi National Park, with an extension of 1,750 km<sup>2</sup>), and northern part (between the Foreste Casentinesi National Park and Firenzuola, with an extension of 900 km<sup>2</sup>). Most of the area which is characterised by a low probability of bear*

meridionale del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, ampiezza 1.750 kmq) e settentrionale (dal Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi fino a Firenzuola, ampiezza 900 kmq). La maggior parte dell'area a bassa probabilità di presenza (73% dell'area totale) è situata all'esterno del sistema di aree protette. La superficie in grado di poter ospitare stabilmente orsi è stata pari a 12.897 kmq. Solo il 5,7% (3.779 kmq) dell'area con probabilità di presenza  $>0,5$  ricade all'interno di aree protette.

Poiché con il monitoraggio della presenza/assenza è possibile determinare la distribuzione della specie per ampi comprensori e la sua evoluzione nel tempo e nello spazio, questo livello di indagine è necessario per stabilire un sistema di monitoraggio "minimo indispensabile" per singole unità amministrative (Regioni, Province) comprese nell'area di distribuzione dell'orso bruno.

#### VARIABILITÀ GENETICA DELL'ORSO BRUNO IN APPENNINO CENTRALE

Le informazioni di carattere genetico (struttura e variabilità della popolazione, livello di *inbreeding*), indispensabili per la gestione e la conservazione delle popolazioni selvatiche di specie a rischio di scomparsa, sono scarse per l'orso bruno in Italia. L'unico dato disponibile riguarda l'analisi delle sequenze di alcuni segmenti del DNA mitocondriale, in base alla quale i 10 individui analizzati sono risultati monomorfi per un singolo aplotipo mitocondriale, diverso da quello degli orsi alpini per una sola sostituzione nucleotidica. Nessun dato è però disponibile sul DNA nucleare. Attualmente, l'analisi di corti segmenti ripetitivi nucleari, i "microsatelliti", caratterizzati da alta variabilità, permette di valutare il livello di variabilità genetica anche in popolazioni che si suppone essere geneticamente depauperate, come appunto l'orso bruno appenninico, e che, verosimilmente, risulterebbero monomorfe con altre tecniche. Nel corso di quest'indagine sono stati analizzati 8 loci microsatelliti in 19 individui. I risul-

*presence (73% of the total area) lies outside the protected area. The area which is capable of sustaining bear presence has been found to extend for 12,897 km<sup>2</sup>. Only 5.7% (3,779 km<sup>2</sup>) of the area which is characterised by a probability of bear presence greater than 0.5 occurs within the protected area.*

*Since the presence/absence monitoring technique allows to establish the species distribution over large areas, as well as its evolution both in space and time, this approach is necessary in order to formulate a minimum monitoring plan for each county (Regione, Provincia) that occur in the area occupied by the brown bear.*

#### GENETIC VARIABILITY OF THE BROWN BEAR IN THE CENTRAL APENNINES

*The information on the genetic characteristics (structure and variability of population, inbreeding degree) necessary for the management and conservation of endangered wild animal populations is very limited for the brown bear, in Italy. The only available data refer to the analysis of sequences of mitochondrial DNA: according to this datum the individuals belonging to the investigated sample (N = 10) were monomorphic for a single mitochondrial haplotype, which differs from that of the Alpine brown bear for a single nucleotide substitution. There is, however, no data available on the nuclear DNA yet. At present, the analysis of the short repetitive nuclear segments, the "microsatellites", which are characterised by a high variability, allows to evaluate the level of genetic variability also in those populations supposed to be genetically impoverished, as for the brown bear on the Apennines, and that would result monomorphic if treated with other techniques. This study analysed 8 microsatellites loci in 19 individuals. The level of genetic variability of the brown bear in the Apennines is relatively*

tati ottenuti hanno mostrato che il livello di variabilità genetica dell'orso bruno appenninico è basso rispetto ai valori riportati per altre popolazioni di orso. Tuttavia, l'analisi di un numero relativamente basso di loci microsatelliti ( $n=8$ ) permette di identificare singolarmente gli individui (DNA *fingerprinting*) e offre la possibilità di effettuare il censimento degli animali attraverso analisi molecolari di peli e feci, raccolti in modo non invasivo. Inoltre, l'indagine ha verificato la possibilità di stabilire il sesso degli esemplari individuati attraverso l'identificazione di specifici segmenti presenti sui cromosomi sessuali. Attraverso un campionamento sistematico sarebbe dunque possibile, nel corso di pochi anni, censire tutta la popolazione di orsi, identificando singolarmente gli individui e ottenendo informazioni indispensabili per la sopravvivenza a lungo termine di questa specie.

#### INDAGINE GENETICA SULLA SISTEMATICA DEL CAPRIOLO IN ITALIA

In Italia il capriolo è un ungulato sottoposto a intensa gestione ed è stato di frequente fatto estinguere e reintrodotta localmente. L'esistenza di alcuni nuclei presunti autoctoni e di altri probabilmente meno inquinati dall'introduzione di genotipi alloctoni pone seri interrogativi di gestione e conservazione nel momento in cui si debbano effettuare reintroduzioni o in genere quando si prevedano traslocazioni di animali. La conoscenza della struttura e della distanza genetica delle popolazioni è un dato indispensabile per una corretta gestione e una efficace conservazione. Un metodo di biologia molecolare applicabile a questo scopo è l'analisi dei frammenti di restrizione (RFLP) del DNA mitocondriale, già applicato con successo a varie specie di mammiferi. Mediante questa tecnica è possibile valutare non soltanto il livello di variabilità genetica *entro* popolazioni, ma anche le differenze genetiche esistenti *tra* popolazioni, differenze evolutesi, per esempio, in seguito a particolari eventi demografici

*low if compared to those reported for other bear populations. Nevertheless, the analysis of a relatively low number of microsatellites loci ( $N=8$ ) allows to identify each individual (DNA fingerprinting) and gives the opportunity to carry out a population census through molecular analysis of hairs and faeces, collected with non-invasive techniques. In addition, the study assessed the possibility to define the sex of the individuals through the identification of specific segments which occur on the sexual chromosomes. By systematically adopting this sampling technique it could then be possible, within few years, to estimate the entire bear population, identifying each individual, and obtaining essential information for the survival of the species.*

#### GENETIC SURVEY ON THE SYSTEMATICS OF THE ROE DEER IN ITALY

*In Italy the roe deer is largely managed, and, locally, it has been taken to extinction and it has been reintroduced. The presence of some indigenous populations rises problems of management and conservation when we deal with reintroduction or translocation plans. The knowledge of the structure and of the genetic distance of the populations is essential for their management and conservation. One molecular biology approach is the analysis of the restriction fragments (RFLP) of the mitochondrial DNA, that has been already successfully employed on several mammal species. The use of this approach allows to evaluate not only the degree of genetic variability within a population, but also the genetic differences between populations; such differences may have evolved following particular demographic events (bottlenecks) or isolation, or after the introduction of different genotypes. This study has looked at 164 roe deer specimens belonging to the*

(colli di bottiglia), all'isolamento o all'introduzione di genotipi alloctoni. Nel corso di questa indagine sono stati analizzati 164 caprioli provenienti dalle province di Siena, Grosseto e Arezzo, Alpi orientali e occidentali, Monti dell'Orsomaso (Parco Nazionale del Pollino), Parco Nazionale del Gargano e tenuta presidenziale di Castelporziano. I risultati mostrano – come ci si attendeva – che il complesso *pattern* di variabilità e differenziamento genetico delle popolazioni italiane di capriolo è in parte dovuto alla manipolazione dell'uomo. Nonostante la difficoltà di ricostruire il quadro zoogeografico naturale, i risultati delle analisi sulla variabilità del DNA mitocondriale hanno individuato nella nostra penisola due gruppi di caprioli geneticamente differenziati: un gruppo presente nell'arco alpino e un altro tipico delle regioni italiane centro-meridionali. Ciò suggerisce che il capriolo "italico" *Capreolus capreolus italicus* FESTA, 1925, sia ancora presente in qualche area dell'Italia centrale e meridionale, sebbene non soltanto confinato nella tenuta di Castelporziano, in Gargano e nei monti dell'Orsomaso, come ipotizzato negli ultimi decenni, ma anche, almeno, in alcune aree del senese e del grossetano. Particolarmente interessanti sono i dati che riguardano i caprioli del Gargano, nei quali è stato individuato un genotipo mitocondriale unico, non riscontrato in alcuna delle popolazioni italiane analizzate. Questa caratteristica lo rende significativamente diverso non solo dai caprioli alpini, ma anche dalle altre popolazioni centro-meridionali, sebbene risulti a queste geneticamente più simile.

#### INDAGINE GENETICA SUL CERVO ROSSO *CERVUS ELAPHUS* DELLA MESOLA

È possibile che l'unica popolazione di cervo autoctono ancora presente nell'Italia peninsulare sopravviva nella Riserva Naturale "Gran Bosco della Mesola", nel Parco del Delta del Po. In queste zone l'estinzione del cervo, verificatasi nel resto dell'Italia tra il XVIII e il XIX secolo, è stata scongiurata

*areas of Siena, Grosseto, Arezzo, Eastern and Western Alps, Orsomaso Mountains (Pollino National Park), Gargano National Park and Castelporziano. The results show -as expected- that the complicated variability pattern and genetic differentiation of Italian populations of roe deer is largely due to introductions. Despite the difficulty encountered to reconstruct the zoogeographical picture, the results of the analyses on the variability of the mitochondrial DNA have found two different groups of roe deer genetically differentiated: one group *Capreolus capreolus capreolus* occurs on the Alps and the other belong to the centre and to the south of Italy. This suggest that the "italic" roe deer *Capreolus capreolus italicus* FESTA, 1925, is still present in some area of the centre and the south of Italy, although not only in the Castelporziano, Gargano and Orsomaso areas, as already suggested, but also, at least, in some areas of the Siena and Grosseto provinces. Particularly interesting are the data collected from the population of the Gargano area; this population is characterised by a unique form of mitochondrial genotype, not found in any other Italian population that has been investigated. Because of this difference, the population living in this area is significantly different not only from the Alpine roe deer, but also from the other populations living in the centre and south of Italy, although these would be more closely related.*

#### GENETICAL SURVEY OF THE RED DEER *CERVUS ELAPHUS* OF THE MESOLA

*It is possible that the only indigenous population which is still present in Italy (apart from Sardinia) occurs in the "Gran Bosco della Mesola" Natural Reserve, in the Pò delta. In this area the extinction of the species, that had occurred in Italy between the eighteenth and the nineteenth century,*



dalle ampie zone malariche presenti fino al secolo scorso e dalla vicinanza al mare, che resero difficilmente accessibile per l'uomo il bosco e gli animali. Da allora la popolazione di cervi ha subito ripetute fluttuazioni demografiche in seguito a eventi naturali, come le malattie, ma soprattutto a fattori di origine antropica, come alterazione e frammentazione dell'habitat, caccia, bracconaggio e immissione di specie competitive (p. es. daino). Secondo un recente conteggio, nel 1999 la popolazione era costituita da 67 animali, ma nella seconda metà del XX secolo ha raggiunto minimi ancora più bassi. Nel corso della presente indagine è stata studiata la variabilità e il differenziamento genetico del cervo della Mesola e di altre popolazioni di cervo presenti in Italia, attraverso l'analisi dei polimorfismi dei segmenti di restrizione (RFLP) del DNA mitocondriale. Il cervo della Mesola è caratterizzato da un genotipo mitocondriale unico, che lo differenzia sia dalla sottospecie sardo-corsa *Cervus e. corsicanus* sia dai cervi dell'arco alpino. L'identificazione di caratteristiche genetiche distinte rappresenta un risultato notevole, a conferma della singolarità e dell'importanza biologica e culturale del cervo della Mesola. Ciò sottolinea la necessità di agire attivamente per la conservazione di questo pool genico, con probabilità autoctono, eliminando i fattori che impediscono la ripresa numerica della popolazione.

**REINTRODUZIONI PREGRESSE E STATUS DI CERVO, CAPRIOLO E STAMBECCO *CAPRA IBEX* (PARCHI NAZIONALI ITALIANI)**

Lo scopo di questa sezione del lavoro è consistito nel mettere a punto una sintesi delle reintroduzioni di cervo, capriolo e stambecco effettuate nei parchi nazionali d'Italia, verificarne lo status e il monitoraggio. Ci si è necessariamente basati su informazioni dirette e bibliografiche, nonché sugli archivi messi a disposizione dalle autorità amministrative dei parchi, a

*did not occur because of malaria, which kept man away from the area until the last century. Since then, the population has shown several fluctuation in its abundance due to both natural events, as diseases, and man, as responsible for habitat fragmentation, hunting, poaching, and inappropriate management plans (e.g. introductions of fallow deer). According to a recent deer census, in 1999 the red deer population consisted of only 67 animals, although in the second half of the twentieth century the population consisted of even fewer individuals. The present study investigated the genetic variability and differentiation of this population, as well as of other red deer populations occurring in Italy, using polymorphism analysis of restriction fragments (RFLP) of mitochondrial DNA. The red deer of the Mesola has been found to be characterised by a unique mitochondrial genotype, different from the Sardinian subspecies (*C.e.corsicanus*) as well as from the rest of the Italian population. The definition of distinctive genetic features represents an important result, and confirms the peculiarity, as well as the biological and cultural importance of the red deer of the Mesola. This underlines the necessity to work actively for the conservation of this genetic pool, which is probably autochthonous, and to remove those factors which do not allow the numerical increase of the population.*

**REINTRODUCTIONS AND STATUS OF RED DEER, ROE DEER AND IBEX *CAPRA IBEX* (ITALIAN NATIONAL PARKS)**

*The aim of this section of the work was to provide a review of the reintroduction programmes that have been carried out in the Italian National Parks, as well as to check the status of these populations. For this purpose it has been necessary to start both from direct and indirect information, as well as from the archives of local administrations, (which*



cui è stato a suo tempo inviato un sintetico modulo. L'unico parco dal quale non è pervenuta nessuna informazione è stato il Parco Nazionale d'Abruzzo. Per esso ci si è dunque basati sulla cortese collaborazione di un esperto (Dr Franco Perco) e su notizie bibliografiche.

Lo *status* dello stambecco nel Parco Nazionale dello Stelvio è regolarmente monitorato e appare buono (circa 900 individui, in costante espansione, rallentata da eventi di bracconaggio localmente intenso). Al contrario, non risulta che - eccettuati pochissimi parchi - le popolazioni di cervo e capriolo vengano contate con regolarità nei parchi nazionali ove queste specie sono state in passato reintrodotte. Le conoscenze su esse sono pertanto molto lacunose. In particolare per il capriolo c'è motivo di temere che i genotipi alloctoni immessi nella seconda metà del secolo scorso in alcuni parchi (P. N. d'Abruzzo, P. N. della Majella e P. N. della Calabria) possano infirmare o comunque minacciare sia i nuclei autoctoni di capriolo, p. es. quelli dei monti d'Orsomarso, sia presenti e future reintroduzioni correttamente operate con riproduttori di capriolo italiano.

Una delle principali conclusioni di questo lavoro, nella sua globalità, è certamente stata la necessità impellente di una legge nazionale che regoli le reintroduzioni, translocazioni e ripopolamenti di fauna nel territorio nazionale, sia per la salvaguardia di quello che resta della nostra biodiversità originale, sia per evidenti motivi di correttezza zoogeografica.

*had been provided with an appropriate form). The only National Park that has not given any information has been the Abruzzo National Park. In this case the information has been directly collected from an expert (Dr. Franco Perco) and from the literature.*

*The population of ibex in the Stelvio National Park is regularly monitored and appears stable (about 900 individuals). Population growth is limited only by some poaching. On the contrary, as it occurs in most Italian National Parks, the populations of roe and red deer reintroduced in the past are not regularly monitored. The knowledge on these populations is therefore very limited. In particular, the roe deer that was reintroduced from northern areas in the second half of the last century in some National Parks (Abruzzo, Majella and Calabria) may risk to threaten both, the indigenous populations of roe deer where present, and likely future reintroductions of *C.c.italicus*.*

*Overall, the main conclusion of this work is certainly the strong necessity of a national law regulating the reintroduction and translocation programmes in Italy, both for the conservation of the original biodiversity and for obvious reasons of zoogeographical correctness.*

## DESCRIZIONE DELLE BIOCENOSI MARINE COSTIERE

*DESCRIPTION OF COASTAL MARINE BIOCOENOSES*Giulio Relini <sup>(\*)</sup>, Giandomenico Ardizzone <sup>(\*\*)</sup>, Giuseppe Giaccone <sup>(\*\*\*)</sup><sup>(\*)</sup> Università di Genova - DIP.TE.RIS., Via Balbi 5, 16126 Genova<sup>(\*\*)</sup> Università di Roma "La Sapienza" - DBAU, Viale Università 32, 00185 Roma<sup>(\*\*\*)</sup> Università di Catania - Dipartimento di Botanica, Via A. Longo 19, 95125 Catania

## RIASSUNTO

Vengono presentati gli studi sulle biocenosi costiere marine in scala 1: 250.000 nell'ambito della convenzione "Completamento delle Conoscenze Naturalistiche di base" (Modulo E). I prodotti previsti sono :

- La cartografia delle principali biocenosi marine costiere;
- La carta della tipologia costiera e dei sedimenti;
- La carta della qualità dell'acqua secondo indici di naturalità (limitato a zone campione);
- La carta della distribuzione delle specie marine protette (Direttiva Habitat e protocollo ASPIM, Barcellona 1995);
- La carta delle principali specie alloctone di recente introduzione nei mari italiani.

## ABSTRACT

*This paper presents the studies on coastal marine communities carried out at 1:250,000 scale for the convention "Ecological Information in Italy (Part E)". Expected outcomes include:*

- *Mapping of the main coastal marine communities;*
- *The map of the coastal typology and of sediments;*
- *The map of water quality according to naturalness indexes (for sampling areas);*
- *The distribution map of protected marine species (Habitat Directive and ASPIM Protocol, Barcelona 1995);*
- *The map of the main allochthonous species recently introduced in the Italian seas.*

## INTRODUZIONE

Nell'ambito della Convenzione del 1997 e successive integrazioni fra il Ministero dell'Ambiente SCN e diverse Università per il "completamento delle conoscenze naturalistiche di base", l'Università di Genova (DIP.TE.RIS) in collaborazione con la Società Italiana di Biologia Marina (SIBM) si è impegnata a svolgere la parte marina del lavoro che rappresenta il modulo e) della predetta convenzione e fornisce i seguenti prodotti: a) cartografia delle principali biocenosi marine costiere a scala 1:250.000; b) carta della tipologia costiera e dei sedimenti per l'estensione prevista per le biocenosi; c) carta della qualità delle acque in base ad indici di naturalità, limitatamente alla metodologia da utilizzare e a qualche

## INTRODUCTION

*Within the 1997 Contract and following integrations between the SCN Ministry of the Environment and some Universities as regards "the completion of basic naturalistic knowledge", the University of Genoa, in collaboration with the Italian Society of Marine Biology (SIBM) undertook to do the marine part of the work that represents the e) module of the above-mentioned contract and provides the following products: a) chartography of the main coastal marine biocoenoses at the scale 1:250,000; b) map of the coast typology and of the sediments for the extension estimated for biocoenosis; c) map of the water quality on the basis of the naturality index, limited to the used methodology and to some sample stretches of seashore; d) map of*

tratto di costa campione; d) carta della distribuzione delle specie marine protette secondo la Direttiva Habitat 92/43 e l'allegato 2 del protocollo ASPIM della Convenzione di Barcellona del 1995; e) carta delle principali specie alloctone di recente introduzione nelle acque marine italiane.

Il prodotto più importante e maggiormente atteso è la mappatura delle biocenosi marine. L'esigenza di avere una cartografia delle biocenosi a livello nazionale è ancor più sentita per la parte marina, in quanto non esiste alcun lavoro di sintesi, salvo il tentativo fatto durante il progetto Bioitaly mirato all'individuazione dei SIC e che riguarda sostanzialmente la grossolana mappatura delle praterie a *Posidonia oceanica* e a *Cymodocea nodosa*. Talora qualche altra biocenosi, tra le pochissime previste per il mare dalla direttiva Habitat e da Corine, è stata segnalata. L'estrema limitatezza del numero di habitat (biocenosi) marini previsti in particolare per il Mediterraneo dalla direttiva comunitaria (Relini 1999) è uno degli aspetti di maggiore preoccupazione per le conseguenze nefaste che tale situazione potrà avere in futuro. È noto infatti che solo gli habitat riconosciuti dalla Direttiva della Comunità Europea potranno godere di misure di salvaguardia ed assumere questo valore naturalistico in ogni tipo di valutazione di impatto ambientale.

## MATERIALE E METODI

La realizzazione di tutti i prodotti si basa esclusivamente sulle informazioni e dati disponibili in letteratura. La cartografia delle biocenosi marine si limita alla fascia strettamente costiera, cioè fino a 50 m di profondità entro le 3 miglia dalla costa salvo alcune aree come in Alto Adriatico ove si estende a tutte le acque territoriali, cioè fino a 12 miglia dalla linea di base. Data la piccola scala, la cartografia non consente di evidenziare la presenza di biocenosi di limitata estensione ma di grande pregio ecologico e naturalistico in

*the distribution of the marine species under protection according to the Habitat Directive 92/43 and the second enclosure of the ASPIM protocol from the 1995 Barcellona Convention; e) map of the main allochthonous species recently introduced in the Italian sea.*

*The most important and most waited-for product is the marine biocoenosis mapping. The need to have a cartography of biocoenosis at a national level is even more urgent as regards the sea part, because no comprehensive work exists as yet, excluding the attempt made during the Biotaly project to identify the SICs, which regards basically the rough mapping of the Posidonia oceanica and Cymodocea nodosa meadows. Sometimes some other biocoenosises, among the few provided for the sea by the Habitat Directive and Corine, was considered. The extreme limitedness of the number of marine habitats (biocoenosis) expected, in particular as regards the Mediterranean by the EEC directive (Relini 1999), is one of the aspects of major preoccupation for the awful consequences this situation may bring in the future. In fact everybody knows that only the habitats recognised by the EEC directive will benefit from protection measures and will assume a great naturalistic value in every evaluation on environmental impact.*

## MATERIALS AND METHODS

*The realisation of all products is exclusively based on information and data available in literature, grey included when usable, there were no researches or surveys ad hoc because of the limits in time and financial resources. The marine biocoenosis cartography is limited to the coastal strip, i.e. to a depth of 50 m within 3 miles of the coast, excepted some areas like in the upper part of the Adriatic where it is extended to all territorial waters, i.e. within 12 miles of the base line. Because of the scale, it is a rough mapping that does not highlight the presence of biocoenosis of limited extention*

particolare quelle presenti sulle pareti verticali delle falesie.

La metodologia ha previsto la preparazione della cartografia di base, con la digitalizzazione e georeferenziazione della linea di costa e delle batimetriche dei 10, 50, 100 e 200 m di profondità, ritenute le più significative lavorando in scala 1:250.000. Il reticolo geografico utilizzato è quello UTM. La linea di costa e le batimetriche sono state digitalizzate a partire dalle carte nautiche dell'Istituto Idrografico della Marina in scala 1:250.000.

Contemporaneamente venivano raccolte le informazioni relative ai sedimenti e alle biocenosi bentoniche reperibili da lavori pubblicati nella letteratura scientifica e da dati originali non pubblicati. Le informazioni reperite sono state quindi analizzate, sintetizzate e trasmesse alla struttura di supporto (Studio RDM di Firenze) che ha provveduto alla loro digitalizzazione e sovrapposizione sulle carte di base come "strati" in formato .shp, separati per la distribuzione dei sedimenti e per le biocenosi bentoniche e utilizzabili con il programma GIS ArcView. Nella successiva fase del lavoro ogni carta verrà inviata ai coordinatori nazionali per una revisione ed un aggiornamento.

Per quanto riguarda i sedimenti, il principale problema riscontrato è legato al diverso modo di riportare le informazioni da parte dei diversi autori. Le varie tipologie di sedimenti vengono infatti espresse come composizione percentuale della frazione pelitica o sabbiosa o come dimensione della sabbia (grossolana, media, ecc.) e presenza di silt. Per i sedimenti quindi, in questa cartografia, è stata impiegata una legenda diversa per regione. In una successiva fase del lavoro andrà valutato se e come unificare le informazioni in una unica legenda. Per Lazio, Friuli Venezia Giulia, Veneto, Emilia Romagna, Marche e Puglia la legenda prevede:

- Sabbia (frazione sabbiosa più del 95%),
- Sabbia pelitica (frazione sabbiosa fra 95% e 70%),
- Pelite molto sabbiosa (frazione sabbiosa fra 70% e 30%),

*but of great ecological and naturalistic value, in particular those present on the vertical walls of cliffs.*

*The methodology regarded the preparation of the base cartography, with the digitalisation and georeference method of the coastline and of the bathimetrics at the depth of 10, 50, 100 and 200 m, which are considered the most important, working on a 1:250,000 scale. The geographic grid used is the UTM one. The coastline and the bathimetrics were digitalised from nautical maps drawn to the scale 1:250,000 and coming from the Marine Hydrographic Institute.*

*At the same time we started to collect the information regarding sediments and biocoenosis from works already published in scientific literature and from never-published original data. The information thus found was then analysed, shortened and transmitted to the support structure (RDM Studio in Florence), that provided the digitalised version and superimposed the data on the maps as "layers" in a .shp format, separated for the sediment distribution and for the benthic biocoenosis and usable with the program GIS ArcView. In the following step of the work each map shall be sent to the national coordinators for reviewing and updating.*

*As regards sediments, the main problem encountered was the different way each author adopted for presenting information. In fact the various types of sediments were expressed as a percentage composition of the pelitic and sand fraction or as regards sand size (big, medium, etc.) and the presence of silt. As regards sediments, then, in this cartography, a different key for each region has been used. In a future stage of the project we will have to evaluate if we should unify all data in only one legend and how to do it. As regards Lazio, Friuli Venezia Giulia, Veneto, Emilia Romagna, Marche e Puglia the key consists of:*

- Sand (more than 95%),
- Pelitic sand (sand between 95% and 70%),
- Pelite with high percentage of sand (sand 70% and 30%),



- Pelite sabbiosa (frazione pelitica fra 70% e 95%),
- Pelite (frazione pelitica più del 95%)

Per Toscana e Liguria:

- Sabbia grossolana con ghiaia,
- Sabbia grossolana,
- Sabbia media, Sabbia medio fine con silt,
- Argilla con silt,
- Silt sabbioso,
- Silt argilloso

Per quanto riguarda le biocenosi bentoniche c'è una maggiore uniformità nelle diverse carte, esistendo una sola legenda.

Per la classificazione delle biocenosi si fa riferimento alla classica bionomia bentonica di Peres e Picard (1964) e Peres (1982), che è basata su una suddivisione in piani del dominio bentonico.

Per la presente cartografia, a causa della scala molto piccola, non potrà essere completamente utilizzata la simbologia normalizzata proposta nel 1983 e correntemente usata nelle carte con scala tra 1/500 e 1/5.000 (A. Meinesz *et al.*, 1983). Si tratta di 69 simboli da utilizzare per rappresentare a grande scala altrettanti popolamenti corrispondenti a facies o biocenosi della provincia neritica, talora a scarsa estensione.

Pertanto per il presente lavoro che prevede una restituzione a 1:250.000 sarà necessario far riferimento alle biocenosi più estese e più importanti.

Le classi impiegate sono state scelte tenendo conto della sopra citata nomenclatura standardizzata attualmente in uso negli studi di bionomia bentonica riportata in Meinesz *et al.* (1983) e delle successive modifiche ed integrazioni (Ardizzone, 1992):

- Insieme delle Biocenosi di Substrato Duro,
- Sabbie Fini Ben Calibrate,
- Sabbie Fini Ben Calibrate / Fanghi Terrigeni Costieri,
- Detritico Costiero,
- Detritico Infangato,
- Detritico del Largo,
- Fanghi Terrigeni Costieri,
- Facies a *Leptometra phalangium* della Biocenosi dei Fondi Detritici del Largo,

- *Pelite with sand (pelite between 70% and 95%),*

- *Pelite (more than 95%),*

*As regards Toscana and Liguria:*

- *Coarse sand with gravel,*
- *Coarse sand,*
- *Medium sand, fine sand with silt,*
- *Clay with silt,*
- *Sandy silt,*
- *Clay silt,*

*As regards benthonic biocoenosis, there is more uniformity in the various maps, because there is only one legend.*

*For classifying benthonic biocoenoses, this work refers to Peres and Picard's classic benthonic bionomics (1964) and to Peres (1982), which is based on a division in planes of the benthic dominion.*

*As regards the present cartography, since the scale is so reduced, the normalised symbology proposed in 1983 and currently used in maps at a scale between 1/500 and 1/5,000 (A. Meinesz *et al.*, 1983) can not be completely utilized. These are 69 symbols used to represent at a big scale as many assemblages which correspond to facies or biocoenoses of the neritic province, sometimes not very extended.*

*So in the present work, which employes a 1:250,000 scale, it is necessary to refer only to the most extended and most important biocoenoses.*

*The classes employed have been chosen bearing in mind the above-mentioned standardized nomenclature now used in benthonic bionomics studies in Meinesz *et al.* (1983) and, with modifications and integrations, in the subsequent Ardizzone (1992):*

- *All hard substrate biocoenoses,*
- *Fine, well-sorted sand assemblages,*
- *Biocoenoses of coastal terrigenous muds,*
- *Biocoenoses of coastal detritic bottom,*
- *Biocoenoses of muddy detritic bottom,*
- *Biocoenoses of shelf-edge detritic bottom,*
- *Coastal terrigenous muds,*
- *Facies with *Leptometra phalangium* of the Biocoenosis of shelf-edge detritic bottom,*
- *Cymodocea nodosa meadow,*



- Prato di *Cymodocea nodosa*,
- *Posidonia oceanica* prevalentemente su sabbia o matte,
- *P. oceanica* prevalentemente su roccia,
- *P. oceanica* a fasci isolati su matte morta o matte morta.

- *Posidonia oceanica* mainly on sand or mat (matte),
- *Posidonia oceanica* mainly on rock
- *Posidonia oceanica* with isolated fascicules on dead mat or dead mat.

## RISULTATI

Il risultato finora acquisito del lavoro sopra descritto è stato il tentativo di unificare informazioni diverse, riportate sotto le più disparate forme, in una unica legenda valida per tutte le coste italiane, realizzando carte della distribuzione dei sedimenti marini e delle biocenosi bentoniche di estrema importanza ai fini della gestione delle risorse ambientali.

Sono state consegnate le cartografie dei fondi marini costieri della Liguria, Toscana e Lazio; sono state terminate quelle di Friuli Venezia Giulia, Veneto, Emilia Romagna, Marche e Puglia; sono in avanzata fase di realizzazione quelle della Sardegna, Sicilia; si stanno raccogliendo i dati per le altre regioni.

La cartografia dei sedimenti e delle biocenosi marine si doveva limitare alla fascia strettamente costiera, cioè fino a 50 m di profondità o entro le 3 miglia dalla costa, salvo alcune aree come in Alto Adriatico ove si estende a tutte le acque territoriali, cioè fino a 12 miglia dalla linea di base. Data la scala, e la ristrettezza delle fascia dei 50 m che sarebbe risultata in questa scala, si è scelto di allargare la zona cartografata, informazioni bibliografiche permettendo, oltre i 50 m o le 3 miglia della costa. In alcuni casi particolari, quali la Liguria, dove la fascia costiera è strettissima, e i problemi di leggibilità delle carte maggiori, sono state realizzate delle "zoommate", con riquadri in zone di particolare pregio ambientale, in scala 1:50.000 o 1:25.000.

Le carte finora realizzate in scala 1:250.000 hanno consentito di delineare l'estensione delle biocenosi bentoniche più rappresentative e delicate presenti nelle

## RESULTS

*The result acquired so far in the above-described work is the tentative to unify different informations, written in the most dissimilar forms, in one legend valid for all Italian coasts, realising very important maps, useful for managing the environmental resources, on the distribution of marine sediments and on benthic biocoenoses.*

*We delivered the coastal seabed chartographies of Liguria, Toscana and Lazio; we finished those of Friuli Venezia Giulia, Veneto, Emilia Romagna, Marche and Puglia; we have almost realised those of Sardegna and Sicilia; and we are still gathering data for other regions.*

*The sediment and marine biocoenosis cartography is strictly limited to the coastal strip, i.e. to a depth of 50 m or within 3 miles of the coast, excepted some areas like in the upper part of the Adriatic where it is extended to all territorial waters, i.e. within 12 miles of the base line. Because of the scale, and of the limitedness of the 50 m strip shown in this scale, we have deliberately chosen to widen the mapped zone, bibliographical information permitting, over the 50 m or the 3 miles of the coast. In some particular cases, like in Liguria, where the coastal strip is very narrow, and more perceived is the problem of the easy readability of the maps, we deliberately realised "zooms", boxes on particularly valuable zones, at a scale 1:50,000 or 1:25,000.*

*The maps realised up to now at a 1:250,000 scale permitted us to outline the extension of the most important and most delicate benthic biocoenoses present in*

diverse regioni, ed in particolare le praterie di *Posidonia oceanica* e i fondi rocciosi di falesia.

Per la valutazione della qualità delle acque viene proposto l'indice elaborato da G. Diviacco e da lui applicato alla costa ligure (Diviacco, 1998).

Sono in via di completamento le cartine di distribuzione geografica nei mari italiani delle specie protette. In base alla normativa italiana, che ha recepito vari accordi internazionali (si veda Relini, 2000), i vertebrati (uccelli esclusi) marini protetti sono 16 mammiferi, 5 rettili, 20 pesci ossei, 7 selaci e 4 agnati. Gli invertebrati marini protetti sono pochi: 14 dei 479 Poriferi della check list italiana, 7 dei 458 Cnidari, 1 di 304 Briozoi, 16 di 1.090 Gasteropodi e 316 Bivalvi, 8 di 2.142 Crostacei e 4 di 118 Echinodermi. Tra la flora marina 5 specie sono Fanerogame (Monocotiledoni - delle quali 4 sono protette) e 978 sono macroalghe (delle quali 12 sono protette). Alcune di queste specie sono del tutto occasionali, altre localizzate in siti ben precisi e ristretti come il Cirripede *Pachylasma giganteum* (Philippi, 1836) ed il granchio fantasma *Ocypode cursor* (L. 1758), altre ancora si possono trovare in tutti i mari come il tursiope. Nell'elenco sopra riportato sono comprese anche le specie dell'allegato III di ASPIM, cioè specie che richiedono una attenta gestione e quindi non sono strettamente protette in quanto ne è consentita la pesca (4 Poriferi, 2 Cnidari, 1 Echinoderma, 6 Crostacei decapodi, 15 pesci di cui 5 selaci e 2 agnati).

Per quanto riguarda le specie alloctone, in un recente studio affidato alla SIBM dal Ministero dell'Ambiente sono state censite 115 specie: 33 sono macrofite (32 alghe e 1 fanerogama), 65 invertebrati (tra i quali 14 policheti, 22 molluschi e 17 crostacei) e 17 sono i pesci di cui 4 sono elasmobranchi. Di queste una dozzina sono oggetto di mappatura in quanto ormai stabilitesi ed in grado di perpetuarsi, alcune sono localizzate in tratti della costa, altre ormai si trovano in tutti i mari.

*the various regions, and in particular the Posidonia oceanica meadows and the rocky falesiae bottoms.*

*As regards water quality evaluation, we propose G. Diviacco's index which he applied to the Ligurian coast (Diviacco, 1998).*

*We have almost finished the maps about the geographical distribution in Italian seas of protected species. According to the Italian set of rules, which has acknowledged various international agreements (see Relini, 2000), the marine vertebrates (birds excluded) which are protected are: 16 mammals, 5 reptiles, 20 bony fish, 7 selachians and 4 agnates. The marine invertebrates which are protected are only a few: 14 out of the 479 Porifera in the Italian check list, 7 out of the 458 Cnidarians, 1 out of the 304 Bryozoans, 16 out of the 1,090 Gasteropods and 316 Bivalves, 8 out of the 2,142 Crustaceans and 4 out of the 118 Echinoderms. Among marine flora 5 species are Fanerogams (Monocotyledons - of these 4 are protected) and 978 are Macroalgae (12 of which are protected). Some of these species are occasional, some others are localised in precise and narrow sites like the Cirripede *Pachylasma giganteum* (Philippi, 1836) and the Ghost crab *Ocypode cursor* (L. 1758), others still are present in all sea waters like the dolphin *Tursiops truncatus*.*

*The above-written list also comprehends the species in the third ASPIM Protocol, i. e. species that need a careful management but are not strictly protected since fishing is allowed (4 Porifera, 2 Cnidarians, 1 Echinoderm, 6 Decapod Crustaceans, 15 fish of which 5 are Selachians and 2 Agnates).*

*As regards allochthonous species, in a recent study committed to SIBM by the Ministry of the Environment, 115 species were registered: 33 are macrofita (32 seaweeds and 1 fanerogam), 65 invertebrates (among which 14 polychaetes, 22 molluscs and 17 crustaceans) and 17 are fish of which 4 are selachians. Of these a dozen are being mapped since they have settled down and so can reproduce themselves, some are localised in coastal strips, some others are present in every sea.*

## CONCLUSIONI E DISCUSSIONE

La presente cartografia deve essere il punto di riferimento nazionale per la stesura di carte molto più dettagliate ed ampie, che coprano almeno la platea continentale (fino a 200 m di profondità, limite del circalitorale) e che riportino anche biotopi di scarsa estensione, ma di grande pregio naturalistico.

Da diversi anni la SIBM sta sollecitando i Ministeri competenti a farsi parte attiva in Mediterraneo, perché le normative europee tengano maggiormente conto delle realtà italiane e Mediterranee per quanto riguarda le biocenosi marine e le specie marine meritevoli di salvaguardia, a causa dei notevoli limiti della Direttiva Habitat 92/43 (Relini 1999) in campo marino.

Purtroppo, nonostante le considerevoli competenze esistenti in Italia nel campo della biologia marina anche applicata, ben poco è stato fatto di coordinato a livello nazionale nei censimenti e distribuzione delle biocenosi marine, degli habitat sensibili, delle specie meritevoli di salvaguardia ed anche delle specie di nuova introduzione.

Avendo l'Italia ratificato il Protocollo sulle Aree specialmente Protette a la Biodiversità in Mediterraneo (ASPIM o SPAMI, Convenzione di Barcellona 1995) con legge 175 del 25/05/99 (G.U. n°140 suppl. ord. 17/06/99) si è impegnata a censire le aree meritevoli di salvaguardia e le specie degli allegati 2 e 3 del protocollo. Per facilitare questo lavoro a livello mediterraneo è stata approvata una classificazione degli habitat (biocenosi e facies) bentonici ed una lista di 61 habitat meritevoli di protezione. Nell'ambiente marino rimane pertanto da svolgere una consistente mole di lavoro.

### RINGRAZIAMENTI

Gli Autori sono grati ai colleghi che hanno fornito una preziosa collaborazione ed in particolare: C.N. Bedulli, C.N. Bianchi, G. Diviaco, G. Bressan, S. Fonda Umani, C. Piccinetti, S. De Ranieri, I. De Geronimo, S. Greco, L. Tunesi.

## CONCLUSIONS AND DISCUSSION

*The present cartography must be a national point of reference in order to draft wider and more detailed maps, that cover at least the continental tablemount (to a depth of 200 m, the limit) and that show biotopes of limited extension, but of great naturalistic value.*

*It has been several years that SIBM is urging the competent Ministeries to play an active role in the Mediterranean, in order to obtain that the European set of rules take into consideration the Italian and European reality, as regards marine biocoenosis and marine species that deserve protection, because of the huge limits of the Habitat Directive 92/43 (Relini 1999) in the marine field.*

*Unfortunately, in spite of the considerable competence existing in Italy in the applied marine biology field, little has been done on a national level in order to coordinate the census and distribution of marine biocoenosis, of sensible habitats, of species who need protection and also of recently introduced species.*

*Since Italy has signed the protocol concerning specially protected areas and biological diversity in the Mediterranean (ASPIM or SPAMI, Barcellona Convention, 1995) with law 175 on date 25/05/99 (G. U. n°140 ord. suppl. 17/06/99) Italy engaged to report on areas that deserve protection and on the species in the protocol annexes. In order to simplify this work in the Mediterranean area a benthic habitat classification was approved (biocoenosis, facies) together with a list of 61 habitats that deserve protection. As regards the marine part there is still a long work to do.*

### ACKNOWLEDGEMENTS

*The Authors are very grateful to the colleagues who furnished an important collaboration and in particular to: C.N. Bedulli, C.N. Bianchi, G. Diviaco, G. Bressan, S. Fonda Umani, C. Piccinetti, S. De Ranieri, I. De Geronimo, S. Greco, L. Tunesi.*

## BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- ARDIZZONE G. D., 1992 - *Cartografia bentonica con sistemi video controllati a distanza*. Oebalia, suppl. 17: 441-452
- DIVIACCO G., 1998 - *Indagine sulla qualità dell'ambiente naturale costiero marino in Liguria*. Regione Liguria, Ufficio Parchi ed Aree Protette, 45pp + 13 tavole.
- MEINESZ A., C. F. BOUDOURESQUE, C. FALCONETTI, J. M. ASTIER, D. BAY, J. J. BLANC, M. BOURCIER, F. CINELLI, S. CIRIK, G. CRISTIANI, I. DI GERONIMO, G. GIACCONE, J. G. HARMELIN, L. LAUBIER, A. Z. LOVRIC, R. MOLINIER, J. SOYER e C. VAMVAKAS, 1983 - *Normalisation des Symboles pour la représentation et la Cartographie des Biocénoses Benthiques Littorales de Méditerranée*. Ann. Inst. océanogr., Paris, 59 (2): 155-172.
- PERES J. M., 1982 - *Major Benthic Assemblages, Cap. 8. In Marine Ecology, A Comprehensive, Integrated Treatise on Life in Oceans and Coastal Waters, Vol. 5, parte 1: 373-522.*
- PERES J. M. e J. PICARD, 1964 - *Nouveau Manuel de Bionomie Benthique de la Mer Méditerranée*. Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endoume, Bull. N. 31, fasc. n. 47: 5-137.
- RELINI G., 1999 - *L'Italia e la protezione della biodiversità in Mediterraneo*. Biol. Mar. Medit, 6 (1): 151-171.
- RELINI G., 2000 - *Nuovi contributi per la conservazione della biodiversità marina in Mediterraneo*. Biol. Mar. Medit, 7 (3): 173-211.

## LA CHECK-LIST DEI FUNGHI ITALIANI

## THE CHECK-LIST OF ITALIAN FUNGI

Caterina Ripa<sup>(\*)</sup>, Annarosa Bernicchia<sup>(\*\*)</sup>,  
 Valeria Filipello Marchisio<sup>(\*\*\*)</sup>, Claudia Perini<sup>(\*\*\*\*)</sup>,  
 Giuseppe Venturella<sup>(\*\*\*\*\*)</sup>, Laura Zucconi<sup>(\*)</sup>, Silvano Onofri<sup>(\*)</sup>

(\*) Dipartimento di Scienze Ambientali, Università degli Studi della Tuscia, Largo dell'Università, 01100 Viterbo, Italia

(\*\*) Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroambientali, Università di Bologna, Via Filippo Re 8, 40126 Bologna, Italia

(\*\*\*) Dipartimento di Biologia Vegetale, Università degli Studi di Torino, Viale P.A. Mattioli 25, 10125 Torino, Italia

(\*\*\*\*) Dipartimento di Scienze Ambientali, Università degli Studi di Siena, Via P.A. Mattioli 4, 53100 Siena, Italia

(\*\*\*\*\*) Dipartimento di Scienze Botaniche, Università degli Studi di Palermo, Via Archirafi 38, 90123 Palermo, Italia

### RIASSUNTO

La prima parte della Check-list dei funghi Italiani (*Hymenomycetes*, *Basidiomycota*) è stata completata con il contributo di micologi delle Università italiane e delle Associazioni micologiche amatoriali. In totale sono stati censiti 4.296 funghi, i cui binomi e trinomi scientifici, insieme alla distribuzione per ciascuna Regione, sono stati inseriti in un archivio elettronico.

### ABSTRACT

*Many mycologists from Italian Universities and Mycological Associations and Groups contributed to compile the first part of Check-list of Italian Fungi (Hymenomycetes, Basidiomycota). The list includes 4,296 species, subspecies, varieties or forms, held in a computerized database. The consistency of mycodiversity in each region is here analyzed and the results are summarized and discussed.*

### INTRODUZIONE

La "Check-list dei funghi Italiani, Parte I" è il risultato di una Convenzione tra il Ministero dell'Ambiente e l'Università degli Studi della Tuscia di Viterbo, ed è nata dall'esigenza di disporre di uno strumento conoscitivo omogeneo sulla presenza/assenza delle entità fungine sul territorio nazionale e di un valido riferimento nomenclaturale al quale conformare tutti gli approfondimenti successivi. La "Check-list dei funghi Italiani" è inoltre un'utile base per la realizzazione di una cartografia dei funghi in Italia e per la redazione di una "red-list".

### INTRODUCTION

*"The Check-list of Italian Fungi, Part I" is the product of the Agreement between Ministry of Environment and Tuscia University of Viterbo, and it arose from the need to account for a homogeneous cognitive corpus on the presence/absence of fungi in Italy and a nomenclatural reference for next steps. Moreover, the "Check-list of Italian Fungi" is the base for publishing of distribution maps of fungi in Italy and for the compilation of a National "red-list".*

*Agreement and Check-list is a consequence of legislative dispositions.*



La “Check-list dei funghi italiani” ben si inquadra tra le azioni disposte a livello europeo (Convenzione di Berna, 1979) per la compilazione di liste di specie rare o minacciate, essenziali strumenti per la protezione e la conservazione delle specie e degli habitat.

Attualmente negli allegati della citata Convenzione di Berna sono presenti riferimenti piuttosto generici per quanto riguarda i funghi. Tale lacuna è stata recentemente colmata con la proposta da parte dell'European Council for Conservation of Fungi (ECCF, 2001) di includere un elenco di 33 macrofunghi minacciati a livello europeo, da inserire negli allegati.

In Italia la Legge N. 349/1986 affida al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio il compito di migliorare, conservare e ripristinare le condizioni ambientali in conformità con l'interesse comune e la qualità della vita. Inoltre al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio è affidato il compito di coordinare la raccolta, l'organizzazione e la sistematizzazione dell'informazione sull'ambiente naturale, per adempiere a quanto previsto dalla direttiva della Comunità Europea “Habitat” 92/43/CEE sulla conservazione, protezione e miglioramento della qualità ambientale, compresa la conservazione della flora e fauna naturali. Il complesso normativo che riguarda i funghi in particolare, salvaguarda i funghi nelle aree protette e disciplina la loro raccolta. Ai sensi della Legge N. 352/1993 (“Norme quadro in materia di raccolta e commercializzazione dei funghi epigei freschi e conservati”), anche se le regioni provvedono a disciplinare con proprie leggi la raccolta e la commercializzazione dei funghi epigei spontanei (Art. 1, comma 1), la raccolta dei funghi epigei è vietata, salva diversa disposizione dei competenti organismi di gestione: nelle riserve naturali integrali; nelle aree ricadenti in parchi nazionali, in riserve naturali e in parchi naturali regionali, individuate dai relativi organismi di gestione; nelle aree specificamente interdette dall'autorità forestale competente per motivi silvocolturali; in altre aree di particolare valore naturalistico e scien-

*The “Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats” (Convention of Bern, 1979) and determinations of the “European Council for the Conservation of Fungi” (ECCF) provide for a number of actions to compile lists of rare or threatened species: these lists will be used for protection and conservation of fungal species and habitats.*

*At present, in the Convention of Bern are almost general references for fungi, but recently the ECCF (2001) proposed to include a list of 33 macrofungi threatened in Europe.*

*In Italy, the Law N. 349/1986 tasks Ministry of Environment for improvement, conservation and restoration of environmental conditions to satisfy common interest and quality of life. In addition, the Ministry of Environment is entrusted with the task of coordinating the collecting, organization and systematization of information on natural environment to fulfill dispositions of the European Community directive “Habitat” 92/43/CEE on conservation, defense and improvement of environmental quality, including conservation of natural flora and fauna.*

*In Italy, fungi are preserved only in protected areas where the law regulates their harvesting. According to the Law N. 352/1993 (“Norme quadro in materia di raccolta e commercializzazione dei funghi epigei freschi e conservati”), even if the regions regulate with own laws the harvesting and marketing of fresh and spontaneous epigeous fungi (Art. 1, comma 1), harvesting of epigeous fungi is forbidden, if there are no provisions to the contrary of the proper management organs: in natural integral reserves, in those areas inside national parks, in natural reserves and in regional natural parks, selected by the proper management organs; in areas*

tifico, individuate dagli organi regionali e locali competenti (Art. 6, comma 1). La raccolta è altresì vietata nei giardini e nei terreni di pertinenza degli immobili ad uso abitativo adiacenti agli immobili medesimi, salvo che ai proprietari (Art. 6, comma 2). La raccolta di alcune specie eduli è disciplinata dal D.P.R. N. 376/1995 (“Regolamento concernente la disciplina della raccolta e della commercializzazione dei funghi epigei freschi e conservati”), che sottopone la vendita dei funghi freschi spontanei ad autorizzazione comunale, e consente la commercializzazione delle specie elencate di funghi freschi spontanei e coltivati. Da quanto detto emerge chiaramente che manca una normativa che preveda la protezione di entità rare o minacciate, sia a livello locale che nazionale.

La pubblicazione della “Check-list dei funghi italiani”, e dei successivi ampliamenti, sarà la base per la compilazione di liste di entità rare o minacciate, che favoriranno proposte di carattere legislativo per la protezione delle entità fungine e dei relativi habitat.

La check-list è inoltre di fondamentale importanza per la comunità scientifica considerato che dalla compilazione della *Flora Italica Cryptogama*, la cui Parte *Fungi* fu realizzata da 7 insigni micologi (Saccardo, 1915), gli studi floristici e cartografici sui funghi italiani sono rimasti limitati ad alcuni ambiti locali e regionali (es.: Venturella, 1991; Perini *et al.*, 1999).

In questo contributo si fa riferimento ai dati inerenti la prima parte della “Check-list dei funghi italiani” (*Hymenomycetes*, *Basidiomycota*), compilata sulla base delle più recenti segnalazioni sulla presenza dei funghi sul territorio nazionale incluse in contributi scientifici o derivate da liste personali.

La “Check-list dei funghi italiani” verrà successivamente completata con l’inserimento degli ascomiceti (Phylum *Ascomycota*) con ascomi macroscopici (sensu Arnolds, 1985) e poi di quelli microscopici, includendo anche i funghi conidici (ascomiceti e basidiomiceti di cui non si conosce la riproduzione sessuale) e gli zigomiceti (Phylum *Zygomycota*).

*interdicted to the proper forestry authority due to sylvicultural reasons; in other areas of great naturalist and scientific interest, selected by the proper regional and local organs; but regulations on the protection of rare and threatened taxa are lacking. (Art. 6, comma 1). The harvesting is also forbidden in private gardens and lands with the exception of the owners (Art. 6, comma 2). The President of the Republic Decree N. 376/1995 (“Regolamento concernente la disciplina della raccolta e della commercializzazione dei funghi epigei freschi e conservati”) regulates the harvesting of some edible species, subjects the sale of spontaneous edible fungi to municipal authorization and enables the marketing of a list of spontaneous and cultivated fresh fungi. Regulations on the protection of rare and threatened taxa are lacking again.*

*This work, with successive additions, will be the base to obtain a red list of threatened and rare fungi to promote laws for protecting fungi and their habitats.*

*The Check-list is moreover very important for the scientific community because, after the compilation of the Flora Italica Cryptogama, in which Part Fungi was carried out by 7 famous mycologists (Saccardo, 1915), none list of Italian fungi has ever been published, apart from a few local and regional exceptions (e.g. Venturella, 1991; Perini *et al.*, 1999).*

*In order to reduce the gap of knowledge the first part of a “Check-list of Italian fungi”, (including species, subspecies, varieties and forms) mainly based on recent reports, was prepared. This first part includes the class Hymenomycetes (Basidiomycota).*

*The aim of the project includes also the Phylum Ascomycota (including conidial fungi) and the Phylum Zygomycota in the forthcoming second part of the Check-list.*

## MATERIALI E METODI

La decisione di procedere per gruppi tassonomici è essenzialmente dovuta alla complessità dell'operazione e all'enorme mole di dati che devono essere gestiti per arrivare ad una lista unica nazionale, coerente, aggiornata ed omogenea: infatti, il numero totale delle segnalazioni registrate, controllate ed inserite in lista e successivamente integrate e rese omogenee dal punto di vista nomenclaturale, è valutabile in decine di migliaia. La decisione di iniziare con i basidiomiceti (Phylum *Basidiomycota*) limitati agli imenomiceti (Classe *Hymenomycetes*), con esclusione di ruggini, carboni ed altri patogeni (Classi *Urediniomycetes* ed *Ustilaginomycetes*), ha motivazioni ovvie: maggiore facilità di rilevamento di questo tipo di funghi e maggiore numero di micologi che li raccolgono e li identificano, in quanto proprio a questo gruppo di funghi appartengono molte specie di interesse economico, primi fra tutti quelli commestibili, spontanei o coltivati. Per tali motivi per questi funghi sono disponibili molti dati di rilevamento che riguardano tutto il territorio nazionale, anche se con forti differenze numeriche.

Considerato il limitato numero di micologi in Italia si può a ragione affermare che, attualmente, la distribuzione dei macrofunghi ricalca in gran parte quella dei micologi nelle singole regioni.

Alla compilazione della Check-list dei basidiomiceti italiani ha collaborato una vasta schiera di micologi, anche se con gradi diversi di partecipazione e responsabilità.

L'organizzazione del gruppo di lavoro è stata di tipo gerarchico: un Coordinatore Nazionale, 5 Coordinatori d'area che hanno ricevuto i dati da 17 responsabili regionali che hanno a loro volta ricevuto liste di rilevamento locali da 168 micologi e 36 tra associazioni e gruppi micologici. I responsabili regionali hanno anche consultato la maggior parte della letteratura micologica scientifica, riportante dati di rilevamento di specie fungine.

## MATERIALS AND METHODS

*As a consequence of the huge amount of total registered records that have to be managed to achieve a final updated and homogeneous national list, the first part of the Italian Check-list for fungi includes at present only Hymenomycetes, Basidiomycota. They are more easily recordable and collected and identified by a larger number of mycologists. Moreover, many collecting data are available due to economical interests for many of them, mainly for the spontaneous edible ones. Within the Basidiomycota, Urediniomycetes and Ustilaginomycetes will eventually be added later.*

*A few number of mycologists works in Italy and macrofungal distribution reflects the distribution of mycologists in the Italian regions.*

*The organization of the working group was hierarchical: 1 National Coordinator, 5 Areas Coordinators filing data from 17 regional data collectors; the regional collectors received data from 168 mycologists and 36 mycological groups and associations, and examined the mycological literature reporting collecting data. 20 regional lists were collected, integrated, revised, uniformed in nomenclature by five coordinators: (1 - Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Liguria; 2 - Trentino-Alto Adige, Friuli Venezia Giulia, Veneto, Emilia Romagna; 3 - Toscana, Umbria, Marche, Abruzzo; 4 - Lazio, Campania, Molise, Puglia; 5 - Basilicata, Calabria, Sicilia, Sardegna). The five lists obtained were integrated in a single national list at the Dipartimento di Scienze Ambientali of the University of Tuscia in Viterbo.*

*The primary nomenclatural reviser was Professor Walter Gams, from Centraalbureau voor Schimmelcultures, Utrecht, Olanda, and*

Le liste regionali sono state raccolte, integrate, revisionate, uniformate dal punto di vista nomenclaturale da cinque coordinatori, che hanno compilato 5 liste d'area (1 - Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Liguria; 2 - Trentino-Alto Adige, Friuli Venezia Giulia, Veneto, Emilia Romagna; 3 - Toscana, Umbria, Marche, Abruzzo; 4 - Lazio, Campania, Molise, Puglia; 5 - Basilicata, Calabria, Sicilia, Sardegna). Queste cinque liste sono poi state trasferite al Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università di Viterbo, dove sono state integrate in una sola lista nazionale.

La revisione nomenclaturale è stata principalmente effettuata dal Professor Walter Gams, del Centraalbureau voor Schimmelcultures, Utrecht, Olanda, e poi da un gruppo di revisione, composto da Claudia Perini e Angela Laganà (Università di Siena), Giuseppe Venturella (Università di Palermo) e Alfredo Vizzini (Università di Torino). Questo gruppo è entrato anche nel merito delle sinonimie tassonomiche o facoltative, anche se questo lavoro non può dirsi definitivamente concluso. Ulteriori revisioni tassonomiche e nomenclaturali parziali sono state effettuate da esperti di singoli generi o gruppi di generi (Annarosa Bernicchia - Università di Bologna - per l'ordine *Aphylllophorales*, Daniele e Massimo Antonini - Larciano (PT) - per i generi *Alnicola*, *Hebeloma*, *Inocybe*, *Cortinari* e *Dermocybe*, Marco Floriani - Pergine Valsugana (TN) - per i generi *Russula*, *Lactarius* e *Entoloma*, Fabio Padovan - Belluno - per i generi *Collybia* e *Marasmius* e la famiglia *Strophariaceae*, Giampaolo Simonini - Reggio Emilia - per la famiglia *Boletaceae*, Mirka Zotti - Università di Genova - per il genere *Amanita*).

La maggior parte delle entità citate sono a livello di specie mentre poche sono le sottospecie, ma bisogna considerare che questo rango è poco utilizzato dai micologi. Più numerose sono le varietà, riflettendo il più largo uso che ne viene fatto. A questo proposito bisogna precisare che non sono state riportate le varietà automatiche, che

then a group of revisers, with Claudia Perini and Angela Laganà (University of Siena), Giuseppe Venturella (University of Palermo) and Alfredo Vizzini (University of Turin), that revised also the synonyms. Experts on genera or groups of genera implemented other taxonomical and nomenclatural revisions (Annarosa Bernicchia - University of Bologna - for the order *Aphylllophorales*, Daniele and Massimo Antonini - Larciano (PT) - for the genera *Alnicola*, *Hebeloma*, *Inocybe*, *Cortinari* and *Dermocybe*, Marco Floriani - Pergine Valsugana (TN) - for the genera *Russula*, *Lactarius* and *Entoloma*, Fabio Padovan - Belluno - for the genera *Collybia* and *Marasmius* and the family *Strophariaceae*, Giampaolo Simonini - Reggio Emilia - for the family *Boletaceae*, and Mirka Zotti - University of Genova - for the genus *Amanita*).

A database (Microsoft Access 2000), in which most of fungal records are mentioned as species, only a few as subspecies and many as varieties and forms, was elaborated at the University of Viterbo. For the varieties is not reported the automatic variety, that repeats the specific epithet, being difficult to verify if the author of the record referred to a species *sensu lato* or not.

Each specific and infra-specific name is reported as binomial or trinomial Latin nomenclature followed by the author's name; for almost all fungi the most significant and usual synonyms are reported.

The most important nomenclatural sources used were the Dutch Check-list (Arnolds et al., 1999), followed by the Mushrooms & Toadstools of Britain & Europe (Courtecuisse & Duhem, 1995), and the CABI Bioscience Database of Fungal Names, on Internet <<http://194.131.255.3/cabipages/Names/>



ripetono l'epiteto specifico. Questa scelta è dovuta alla difficoltà di verificare se l'autore della segnalazione abbia citato una specie *sensu lato* o no.

Per ogni fungo si cita il binomio o il trinomio latino e l'autore; per molti inoltre sono citati i sinonimi più significativi ed usati. Viene riportata la "fonte nomenclaturale", ovvero il testo di riferimento dal quale è stato desunto il nome. Principale fonte nomenclaturale è stata la Check-list olandese (Arnolds *et al.*, 1999), seguita dal *Mushrooms & Toadstools of Britain & Europe* (Courtecuisse e Duhem, 1995), e dal CABI-Bioscience Database of Fungal Names, disponibile su Internet <<http://194.131.255.3/cabipages/Names/names.asp?strGenus>>. Altre fonti utilizzate sono state: Moser (1980), Jülich (1989), Ryvar den e Gilbertson (1993-1994), Hjortstam (1997), the search CBS *Aphyllorphorales* database, su Internet <<http://www.cbs.knaw.nl/aphyllo/database.html>>, oltre a molte monografie su singoli generi o gruppi di generi. In alcuni casi il nome è stato scelto sulla base del suggerimento di un esperto revisore.

La "criticità" si riferisce a quei *taxa* che sono critici da un punto di vista tassonomico e nomenclaturale, per i quali il nome può essere equivoco.

"Endemicità" ed "esoticità" sono riportati per pochi *taxa*, essendo pochi i casi noti e forse non molti i casi esistenti.

La voce "rarietà" riporta le poche notizie esistenti sulla rarità o stato di rischio di *taxa* fungini. Non è stato possibile riferirsi alle categorie IUCN, visto che fino ad oggi ancora mancano sufficienti studi complessi e dati quantitativi risultanti da monitoraggio a lungo termine. Inoltre per quanto riguarda i funghi, anche se applicazioni in tal senso sono state provate nel Centro-Nord Europa, ancora non si è raggiunto in sede internazionale un accordo su come queste possano essere applicate ai funghi, vista la loro peculiarità e sporadicità di manifestazione di presenza mediante fruttificazione. In questo campo sono inoltre evidenziate le specie proposte per l'Allegato

*names.asp?strGenus*>. Other general sources as the search CBS *Aphyllorphorales* database, on Internet <<http://www.cbs.knaw.nl/aphyllo/database.html>>, Moser (1980), Jülich (1989), Ryvar den & Gilbertson (1993-1994), Hjortstam (1997), and also many monographs, were also used for appropriate names and authors.

Information on species characteristics is reported, mainly on the base of revisers suggestions, as "criticality" (i.e. species taxonomically and/or nomenclaturally confusable), "endemcity", "exoticism" and "rarity". This last is not based on IUCN categories, since not enough researches have been done in this direction and quantitative and qualitative data on long term observations are lacking. Moreover the application of these categories to fungi is still under discussion. Here the species proposed to be added to the Bern Convention Appendix are reported, too.

Data on records are reported in separated fields, such as "distribution source", "Region", "year of last recording" and "notes" in which habitat, substrate and other general information are annotated. Fungal records mainly arise from scientific papers, but a consistent number of mycologists and mycological associations contributed with personal lists. The "Legislative data field" lists Italian National and Regional laws and rules on harvesting and marketing of species.

In the Check-list an essential bibliography, including all references used as nomenclatural sources and, therefore fundamental for univocal use of the names of taxa, is also reported.

In addition, a program in Microsoft Visual Basic 6.0 language, to manage and to easily consult the database was prepared.



I della Convenzione di Berna come minacciate a livello europeo.

La “fonte distribuzione” riporta il riferimento bibliografico o la lista che segnala la presenza dei singoli *taxa* nelle Regioni.

Il campo “note” riporta informazioni varie, come la località di rinvenimento e il tipo di habitat.

La voce “ultima segnalazione” mette in evidenza le ultime segnalazioni nelle varie regioni e dovrebbe costituire un indicatore di categoria di rischio per quelle specie non segnalate da lungo tempo.

Sotto la voce “legislazione” sono citate le eventuali norme nazionali o regionali riferite ai singoli *taxa*.

Infine la voce “distribuzione” elenca in ordine alfabetico tutte le regioni nelle quali è stata segnalata l’entità fungina.

La Check-list è completata da una bibliografia essenziale, che riporta tutti i riferimenti bibliografici che sono stati utilizzati come fonte nomenclaturale e quindi essenziali per un uso univoco dei nomi dei *taxa* riportati.

È stato anche preparato un programma in Microsoft Visual Basic 6.0, per gestire facilmente l’informazione.

## RISULTATI E DISCUSSIONE

Nelle venti Regioni sono state raccolte 22.757 segnalazioni di specie, sottospecie, varietà e forme di funghi (*Basidiomycota*, *Hymenomycetes*). L’integrazione di questi dati ha portato alla compilazione di una lista di 4.296 entità come sopra definite, e precisamente sono elencate 3.973 specie, 6 sottospecie, 263 varietà e 54 forme.

Nella tabella 1 sono riportate in ordine alfabetico le regioni Italiane con il numero di *taxa* fungini in esse ritrovati.

Le regioni con il minor numero di ritrovamenti sono il Molise e la Valle d’Aosta mentre Trentino, Emilia Romagna, Toscana e Lombardia sono tra le regioni più esplorate dai micologi (numero di ritrovamenti maggiore di 2.000).

## RESULTS AND DISCUSSION

*In the 20 Italian regions were collected 22,757 records of species, subspecies, varieties and forms of fungi (Basidiomycota, Hymenomycetes). Implementation of these data has yielded a list of 4,296 entities, belonging to 3,973 species, 6 subspecies, 263 varieties and 54 forms.*

*In table 1 are alphabetically listed the Italian regions each one with the corresponding number of fungi.*

*Among the four regions with a number of records lower than 500, Molise and Valle d’Aosta are the less investigated ones, while Trentino, Emilia Romagna, Toscana and Lombardia are among the most studied ones (having a number of records higher than 2,000).*

Tab. 1 - Numero di funghi per ogni regione  
*Number of fungi per each Region.*

Regione/Region	Funghi/Fungi
Abruzzo	600
Basilicata	372
Calabria	1.216
Campania	767
Emilia Romagna	2.309
Friuli Venezia Giulia	605
Lazio	1.348
Liguria	1.373
Lombardia	2.095
Marche	266
Molise	95
Piemonte	1.488
Puglia	864
Sardegna	1.235
Sicilia	1.248
Toscana	2.128
Trentino Alto Adige	2.527
Umbria	255
Valle d’Aosta	150
Veneto	1.808

Il database fornisce anche informazioni di tipo statistico favorendo l'analisi di alcuni aspetti particolari della micoflora italiana; per esempio, risulta che in Italia ci sono 59 specie endemiche e 43 specie rare e a rischio di estinzione.

L'ECCF ha compilato una lista di 33 specie di funghi Europei minacciati (30 basidiomiceti e 3 ascomiceti), candidati per l'Appendice I della Convenzione di Berna; la selezione delle specie proposte è stata fatta principalmente sulla base delle Liste Rosse Regionali o Nazionali dei principali Paesi Europei (ECCF, 2001). Questa lista di funghi minacciati è stata presentata al Consiglio d'Europa e recentemente è stata accolta con parere positivo dalla delegazione Svizzera, Svedese e Ungherese per l'inclusione nell'Appendice I della convenzione (Courtecuisse in litt.). Nella Check-list Italiana sono presenti ben 22 dei 30 basidiomiceti citati nella lista proposta dall'ECCF.

#### RINGRAZIAMENTI

Il presente lavoro è stato finanziato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Direzione per la Protezione della Natura. Gli esperti micologi che hanno collaborato alla realizzazione di questo lavoro hanno avuto come compenso per la loro opera la sola soddisfazione di aver contribuito alla realizzazione di un prodotto significativo per la conoscenza micologica e dell'ambiente in generale. Per questo motivo a loro va un ringraziamento particolare.

*The database can also provide statistical information, in order to study some particular aspects of the Italian mycoflora; for example, on the base of revisers suggestions, it results that in Italy exist 59 possibly endemic species, while 43 rare species are at extinction threat.*

*A list of 33 European threatened fungi (30 basidiomycetes and 3 ascomycetes) was compiled by the ECCF (2001). This list, proposed for inclusion of fungi in Appendix I of Bern Convention, is mainly based on information deposited in the many available national and regional Red Data Lists of European Countries (ECCF, 2001). The proposed list of threatened fungi was recently presented by the French Ministry to the European Council and it was supported by a delegation composed of Switzerland, Sweden and Hungary, for the inclusion in Appendix I of the Convention of Bern (Courtecuisse in litt.).*

*Twenty-two of these threatened fungi (out of 30 basidiomycetes) proposed by the ECCF are included in Italian Check-list.*

#### ACKNOWLEDGEMENTS

*The Italian Ministry of Environment, Service Nature Protection, supported this work. We also wish to thank all mycologists that collaborated either with local fungal lists or by revising the check-list.*

#### BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- ARNOLDS E., T. W. KUYPER e M. E. NOORDELOOS, 1999 - *Overzicht van de Paddestoelen in Nederland*. Nederlandse Mycologische Vereniging, Wijster.
- COURTECUISE R. e B. DUHEM, 1995 - *Mushrooms & Toadstools of Britain & Europe*. London.
- EUROPEAN COUNCIL FOR THE CONSERVATION OF FUNGI (ECCF), 2001 - *Datasheets of threatened mushrooms of Europe, candidates for listing in Appendix I of the Convention*. Strasbourg.
- HJORTSTAM K., 1997 - *Checklist of genera and species of corticioid fungi* (Basidiomycotina, Aphyllophorales). Windahlia, 23.
- JÜLICH W., 1989 - *Guida alla determinazione dei funghi*. Aphyllophorales, Heterobasidiomycetes, Gasteromycetes, 2, Trento.
- MOSER, M. M. 1980 - *Guida alla determinazione dei funghi*, 1, Trento.

- 
- PERINI C., R. NARDUCCI, C. BARLUZZI, A. LAGANÀ e E. SALERNI, 1999 - *I funghi in Toscana. Allegato 1. Elenco delle specie censite in Toscana*. In: L. Tofacchi e M. Mannini. I funghi in Toscana. Mappatura e censimento dei macromiceti epigei. ARSIA Regione Toscana & Gruppi Micologici Toscani: 73-98.
- RYVARDEN L. e R. L. GILBERTSON, 1993-1994 - *European Polypores*. Fungiflora, Oslo.
- SACCARDO P. A., 1915 - *Flora Italica Cryptogama. Pars I. Fungi. Hymeniales, Pars I (Leucosporales et Rhodosporeae)*, Rocca S. Casciano.
- VENTURELLA G., 1991 - *A check list of Sicilian fungi*. *Bocconea*, 2: 5-221.



LA BANCA DATI DELLA FLORA VASCOLARE ITALIANA

*THE ITALIAN DATABASE OF VASCULAR FLORA*

G. Abbate (\*), A. Alessandrini (\*\*), F. Conti (\*\*\*), A. La Posta (\*\*\*\*),  
I. Ronchieri (\*\*\*\*), N. Tartaglino (\*\*\*\*), C. Blasi (\*)

- (\*) Dipartimento di Biologia Vegetale, Università "La Sapienza" di Roma, P.le A. Moro 5 - 00185 Roma, e-mail: giovanna.abbate@uniroma1.it  
 (\*\*) Ufficio Patrimonio Naturale, Regione Emilia-Romagna, Via dei Mille 21 - 40100 Bologna, e-mail: alessandrini@regione.emilia-romagna.it  
 (\*\*\*) Dipartimento di Botanica ed Ecologia, Università di Camerino, Via Pontoni 5 - 62032 Camerino (MC), e-mail: fconti@camserv.unicam.it  
 (\*\*\*\*) Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Direzione per la Protezione della Natura, Via Capitan Bavastro, 174 - 00154 Roma, e-mail: laposta.alessandro@minambiente.it

RIASSUNTO

Vengono illustrate le finalità e la struttura della Banca dati della Flora vascolare italiana, attualmente in allestimento. La Banca dati, relativamente a Pteridofite, Gimnosperme e ad alcune famiglie delle Angiosperme Dicotiledoni (da *Salicaceae* a *Gentianaceae*, nell'ordine sistematico secondo Pignatti, 1982), conta allo stato attuale 4.005 entità di rango specifico e subspecifico.

Key words: Database, Italy, Vascular Flora

ABSTRACT

*The aims and the structure of the Italian Vascular Flora Database, at present in preparation, are illustrated. As regards Pteridophyta, Gymnospermae and some families of Angiospermae Dicotyledones (from Salicaceae to Gentianaceae, in the systematic order according to Pignatti, 1982), it now consists of 4,005 specific and subspecific taxa.*

Key words: Database, Italy, Vascular Flora

INTRODUZIONE

**Lo sfondo storico**

Le flore generali italiane sono relativamente poche. Rimandando ad altre fonti per un elenco analitico completo (Pignatti, 1982; Venanzoni, 1988), ricordiamo le opere monumentali di Bertoloni (1833-54), Parlato (1848-1896), Fiori (1923-1929) e, più recentemente, di Pignatti (1982). Ciascuna opera assume un valore proprio in quanto registra lo stato delle conoscenze sulla flora del periodo in cui è stata elaborata. Attraverso il confronto tra flore di periodi diversi, anche con approfondimenti comparati nella trattazione di generi o gruppi di specie, è possibile rilevare modifiche nel

INTRODUCTION

***The historical background***

*There are relatively few Italian floras. Leaving it to other sources to provide a full analytical list (Pignatti, 1982; Venanzoni, 1988), we would recall the monumental works of Bertoloni (1833-54), Parlato (1848-1896), Fiori (1923-1929) and, more recently, of Pignatti (1982). Each of these works is valuable in itself, in that it records the state of knowledge of the flora in the period when it was written. By means of comparing floras of different periods, also with comparative degrees of detail in treating genera or groups of species, it is possible to*



numero delle entità trattate, che possono derivare: da una migliore conoscenza della sistematica, dall'esplorazione più approfondita del territorio, dalla descrizione di nuove entità (spesso endemiche), dalla rivalutazione di alcuni *taxa*, dall'ingresso di avventizie. Si traggono inoltre elementi utili per la conservazione di entità in condizioni critiche di conservazione, quali ad es. la rarefazione o la scomparsa da parti o da tutto il territorio nazionale. Ciascuna flora generale, quindi, oltre ad un suo proprio valore intrinseco, riveste anche un valore "di relazione" rispetto al momento storico, alle flore precedenti e a quelle successive.

Negli ultimi decenni lo sviluppo delle tecnologie informatiche e le esigenze sempre più sentite di conoscenza e conservazione dell'ambiente in tutte le sue componenti, hanno favorito la pianificazione e strutturazione di molte banche dati, a contenuto e scala assai differenti. Nello specifico, come riportano Berendsohn *et al.* (1999), l'accesso elettronico globale ai dati sulla biodiversità è, allo stato attuale, uno dei compiti principali delle Scienze biologiche.

### **Gli obiettivi**

È in questo spirito che nel 1999 il Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università "La Sapienza" di Roma ha avviato la realizzazione di una Banca dati della Flora vascolare italiana, a seguito di una convenzione finanziata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Direzione per la Protezione della Natura.

La creazione di una banca dati di questo tipo risponde all'esigenza di mettere a disposizione di soggetti diversi (singoli cittadini, gestori di aree protette, Amministrazioni ed Enti locali, liberi professionisti, ecc.) uno strumento agevole, uniformato, che contribuisca alla conoscenza e alla conservazione del patrimonio floristico nazionale.

La banca dati in oggetto non rappresenta un momento di revisione critica di tipo tassonomico, ma un'importante raccolta della grande mole di conoscenze flori-

*observe modifications in the number of the taxa treated, which may derive: from better knowledge of the systematics, from a more thorough exploration of the territory, from the description of new taxa (often endemic), from a reassessment of certain taxa, or from the entry of adventitious entities. Useful elements are also obtained for the conservation of taxa in critical conditions of conservation, such as for example their rarefaction or disappearance from parts or the whole of national territory. Each general flora, therefore, apart from an intrinsic value of its own, also has a value «of relation» with respect to the historical moment, to the preceding floras and to the successive ones.*

*In the last few decades the development of information technologies and the increasingly more keenly felt need for knowledge and for environmental conservation in all its components, have fostered the planning and structuring of many databases having very different contents and scales. Specifically, as reported by Berendsohn et al. (1999), global electronic access to the data on biodiversity is, at the present stage, one of the main tasks of biological sciences.*

### **The aims**

*It was in this spirit that in 1999 the Department of Plant Biology of the University of Rome «La Sapienza» started on setting up a Database of Italian vascular Flora, following a convention funded by the Ministry of the Environment and Territorial Defence - Nature Protection Service.*

*The creation of a database of this type responds to the need to make available to various parties (individual citizens, those in charge of protected areas, local Administrations and Agencies, professionals, etc.) an easy-to-use, standardised instrument that could contribute towards knowledge and conservation of the national floristic heritage.*

*This database does not represent a moment of critical revision of taxonomic type, but an important collection of the great mass of floristic knowledge acquired in the last twenty*

stiche acquisite negli ultimi venti anni. Allo stesso tempo si è ritenuto opportuno riportare un aggiornamento nomenclaturale sulla base delle acquisizioni più recenti.

La banca dati raccoglie una grande quantità di dati bibliografici o in corso di stampa (forniti da referenti regionali e tematici) anche per quanto riguarda la distribuzione dei *taxa* nelle 20 regioni amministrative italiane. I casi critici vengono solo segnalati, senza una critica puntuale di tipo scientifico, che spetterà a coloro che in futuro elaboreranno nuove edizioni della Flora d'Italia.

Insieme alle informazioni nomenclaturali e distributive vengono inoltre riportate informazioni con valenza più applicativa, quali le categorie IUCN e i vari tipi di tutela che interessano i *taxa* più a rischio.

Le entità finora considerate appartengono alle *Pteridophyta*, alle *Gymnospermae* e a parte delle famiglie delle *Angiospermae Dicotyledones* (da *Salicaceae* a *Gentianaceae*, nell'ordine sistematico presente in Pignatti, 1982). Allo stato attuale, grazie ad una seconda convenzione, si sta procedendo al completamento delle Angiosperme.

Visti i continui sviluppi delle conoscenze nel settore, la Banca dati della Flora vascolare italiana, una volta completata, potrà essere sottoposta a periodici aggiornamenti, così da rappresentare un sistema aperto capace di raccogliere la maggior parte delle conoscenze floristiche italiane.

## MATERIALI E METODI

### Compilazione della lista dei *taxa*

I dati utili alla redazione della lista delle specie vascolari presenti in Italia sono stati estrapolati dalle tre fonti principali attualmente disponibili: *Flora d'Italia* (Pignatti, 1982), *Med Checklist* (Greuter *et al.*, 1984, 1986, 1989), *Flora Europaea* (Tutin *et al.*, 1968-1980, 1993). Per ciascuna di esse è stata strutturata ed implementata una tabella della banca dati.

*years. At the same time it has been thought advisable to update the nomenclature on the basis of the most recent findings.*

*The database contains a great quantity of bibliographic data including those in the press (supplied by regional and thematic specialists) also on the distribution of the taxa in the 20 Italian administrative regions. Critical cases are only pointed out, without any ad hoc criticism of scientific type, which will be the task of those who in future draw up new editions of the Flora of Italy.*

*Together with the information on nomenclature and distribution there is also information regarding aspects of more practical application, such as the IUCN categories and the various types of protection concerning the most endangered taxa.*

*The taxa so far considered belong to the Pteridophyta, to the Gymnospermae and to part of the Angiospermae Dicotyledones families (from Salicaceae to Gentianaceae, in the systematic order present in Pignatti, 1982). At the present stage, thanks to a second convention, information is being completed on the Angiosperms.*

*In view of the continuous developments of our knowledge in this sector, the Italian Vascular Flora Database, once completed, will be able to be periodically updated, thus representing an open system capable of containing the majority of Italian floristic knowledge.*

## MATERIALS AND METHODS

### Compilation of the list of *taxa*

*The data useful for drawing up the list of vascular species present in Italy have been extrapolated from the three main sources currently available: Flora d'Italia (Pignatti, 1982), Med Checklist (Greuter *et al.*, 1984, 1986, 1989), Flora Europaea (Tutin *et al.*, 1968-1980, 1993). A table in the database has been drawn up and implemented for each of these.*

Sono state poi aggiunte segnalazioni successive (a volte precedenti e tralasciate dalle fonti generali), rinvenute nella letteratura floristica.

I singoli records sono relativi ad un'entità tassonomica di rango specifico o subspecifico. Non si è tenuto conto di *taxa* infraspecifici al di sotto del rango di sottospecie, quali varietà o forme, essendo spesso carenti o disomogenee le informazioni contenute nelle Flore di riferimento. Relativamente agli ibridi, sono stati presi in considerazione solo i pochi stabilizzati e con ampia distribuzione.

Per l'aggiornamento nomenclaturale sono stati utilizzati lavori monografici e Flore di altri Paesi europei, editi di recente; ricordiamo Castroviejo *et al.* (1986-1999), Ferrarini *et al.* (1986), Jalas *et al.* (1972-1994), Jalas *et al.* (1996), Strid, Tan (1997).

## I campi

Criticità - Viene indicata l'eventuale criticità tassonomica del *taxon* (specie critica, specie collettiva, ecc.). Alcune note evidenziano i problemi relativi a tali entità.

Distribuzione - Si forniscono indicazioni sulla distribuzione geografica dei singoli *taxa* nelle 20 Regioni amministrative italiane. Rispetto all'opera di Pignatti (1982), è stato effettuato un significativo aggiornamento dei dati di distribuzione nei seguenti termini:

- separazione dei dati relativi al Molise rispetto all'Abruzzo e di quelli relativi alla Val d'Aosta rispetto al Piemonte;
- accorpamento dei dati relativi al territorio di Trieste con il Friuli-Venezia Giulia, coerentemente con l'opera di Poldini (1991);
- eliminazione della Corsica, del Nizzardo e di parte della Savoia, dell'Istria e dell'Arcipelago maltese, in quanto non appartenenti all'Italia;
- registrazione delle informazioni pubblicate sull'Informatore Botanico Italiano nell'ambito della rubrica «Segnalazioni Floristiche Italiane»;

*Successive information (sometimes of earlier date but omitted from the general sources) found in floristic literature has been added.*

*The single records relate to a taxonomic entity of specific or subspecific rank. No account has been taken of infraspecific taxa below the rank of subspecies, such as varieties or forms, the information contained in the reference Floras often being lacking or non-homogeneous. With regard to hybrids, only the few that are stabilised and which are widely distributed have been taken into consideration.*

*For the updating of the nomenclature, recently published monographs and Floras of other European countries have been used; we would mention in particular Castroviejo *et al.* (1986-1999), Ferrarini *et al.* (1986), Jalas *et al.* (1972-1994), Jalas *et al.* (1996), Strid, Tan (1997).*

## The fields

*Critical aspects - The possible critical taxonomic aspect of the taxon (critical species, collective species, etc.) is indicated. A number of notes evidence any problems relating to these.*

*Distribution - Indications are given on the geographical distribution of the individual taxa in the 20 Italian administrative regions. With respect to the work by Pignatti (1982), a significant updating of the distribution data has been performed, in the following terms:*

- *separation of the data relating to Molise from those for Abruzzo, and of those relating to the Val d'Aosta from those for Piemonte;*
- *unification of the data for the Trieste territory and those for Friuli-Venezia Giulia, in keeping with Poldini (1991);*
- *elimination of Corsica, of the Nice area and part of Savoy, of Istria and of the Maltese archipelago, which do not form part of Italy;*
- *recording of the information published in the Informatore Botanico Italiano, in the section called «Segnalazioni Floristiche Italiane» (Italian Floristic Informations);*

- registrazione dei dati pubblicati nell'ultimo ventennio in lavori di tipo floristico (flore regionali o locali) o sistematico da parte di Autori di comprovata attendibilità; di particolare rilevanza i contributi di Martini, Paiero (1988), Poldini (1991), Lucchese (1995), Anzalone (1994), Alessandrini, Branchetti (1997), Conti (1998), Pistarino *et al.* (1999), Scoppola (2000), Soldano, Sella (2000);
- registrazione di dati in corso di stampa, forniti da referenti regionali e tematici.

Endemicità - Vengono indicate le entità endemiche, discriminando tre gruppi: Endemiche italiane, Subendemiche, entità con areale sardo-corso, purché presenti in Sardegna o nelle isole minori. Si è fatto riferimento a bibliografia specialistica.

Esoticità - Vengono segnalate le specie esotiche spontaneizzate; non sono state inserite le specie coltivate che non presentano fenomeni di neofittizzazione (Viegi *et al.*, 1974; Poldini, 1991; Gentile, 1991). Le informazioni sono tratte da lavori specialistici, da flore regionali e locali recenti, da contributi in corso di stampa forniti da referenti.

Categorie I.U.C.N. - Per le specie minacciate viene indicato il grado di minaccia su scala nazionale e regionale attraverso l'uso delle categorie I.U.C.N. (Rizzotto, 1995): Estinto (EX); Estinto in natura (EW); Gravemente minacciato (CR); Minacciato (EN); Vulnerabile (VU); A minor rischio (LR); Dati insufficienti (DD); Non valutato (NE). L'uso di tali categorie non comporta indagini specialistiche di campo. Nel lavoro finora svolto si fa riferimento all'elenco riportato in *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia* (Conti *et al.*, 1997). L'utilizzazione della banca dati offrirà molti spunti per ridefinire più correttamente l'attribuzione delle categorie alla luce delle nuove conoscenze.

Tutela regionale - Per le entità interessate viene indicato se vi sono leggi regionali che le tutelano e con quale tipologia di protezione (assoluta, generale, parziale). Il confronto tra le varie leggi regionali e tra queste

- recording of the data published in the last twenty years in works of floristic type (regional or local floras) or of systematic type by Authors of proven reliability; the contributions of Martini, Paiero (1988), Poldini (1991), Lucchese (1995), Anzalone (1994), Alessandrini, Branchetti (1997), Conti (1998), Pistarino *et al.* (1999), Scoppola (2000) and Soldano, Sella (2000) are of particular importance;
- recording of data being printed, supplied by regional and thematic specialists.

Endemism - The endemic taxa are indicated, discriminating three groups: Italian endemic taxa, subendemic taxa, and taxa with a Sardinian-Corsican distribution-area, provided they are present in Sardinia or in the minor islands. Reference has been made to specialist bibliography.

Exotic species - Exotic species that have become spontaneous are pointed out. Cultivated species not presenting neophytisation processes have been omitted (Viegi *et al.*, 1974; Poldini, 1991; Gentile, 1991). The information has been taken from specialist works, from recent regional and local floras, and from contributions being printed supplied by specialists.

IUCN categories - For the endangered species, the threat status at national and regional scale is indicated through the use of the IUCN categories (Rizzotto, 1995): Extinct (EX); Extinct in the wild (EW); Critically endangered (CR); Endangered (EN); Vulnerable (VU); At low risk (LR); Insufficient data (DD); Not evaluated (NE). The use of these categories does not involve specialist field investigations. In the work conducted so far reference is made to the list given in *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia* (Conti *et al.*, 1997). The use of the database will provide many opportunities for redefining more correctly the attribution of the categories in the light of fresh knowledge.

Regional protection - For the taxa concerned it is indicated whether there are regional laws protecting them, and if so the type of protection (absolute, general, partial). Comparison of the various regional laws



e le categorie I.U.C.N. rappresenta motivo di spunto per un aggiornamento di tali normative. La banca dati potrà inoltre fornire informazioni aggiornate per la stesura di una legge nazionale sulla protezione della flora. Status internazionale - Per le entità interessate viene indicata la presenza negli allegati della Direttiva Habitat dell'Unione Europea o delle Convenzioni di Berna e Washington.

### Struttura della banca dati

La banca dati che supporta il progetto è stata strutturata in modo relazionale per rendere possibili sia le archiviazioni che gli output. La tabella nodale è quella nella quale viene implementata la lista. Ciascuna entità è stata identificata con un codice alfanumerico che viene posto in relazione con le tabelle contenenti i dati relativi alle tre fonti base; questo avviene attraverso la trascrizione dell'identificativo nel campo esistente in ognuna delle tre tabelle.

Alla tabella nodale si relazionano anche sia la tabella che descrive la distribuzione regionale che quella relativa ai sinonimi.

Nella fase di completamento della Banca dati, tale struttura potrà essere semplificata e resa più agile.

### Il Programma «Flora Vascolare Italiana»

Per interrogare la banca dati è stato messo a punto un programma *ad hoc*, che consente un doppio accesso: uno ai dati della lista nazionale, l'altro ai dati delle singole liste redatte per le 20 regioni amministrative italiane. Nei due casi è possibile visualizzare la gran parte delle informazioni contenute nella banca dati.

## RISULTATI

La banca dati allo stato attuale conta 4.005 entità di rango specifico e subspecifico, di cui 138 sono *Pteridophyta*, 54 *Gymnospermae*, 3.813 le *Angiospermae Dicotyledones* (da *Salicaceae* a *Gentianaceae*,

*and between these and the IUCN categories provides a boost for an updating of these laws. The database can moreover supply updated information for the drafting of a national law on protection of the flora.*

*International status - For the taxa concerned, it is indicated whether they are included in the annexes of the European Union's Habitat Directive or of the Berne and Washington Conventions.*

### Structure of the database

*The database supporting the project has been structured in a relational manner to make both filing and outputs possible. The nodal table is that in which the list is implemented. Each taxon has been identified with an alphanumeric code which is placed in relation to the tables containing the data relating to the three basic sources; this takes place through the transcription of the identifier in the existing field in each of the three tables.*

*Also related with the nodal table are both the table describing the regional distribution and the one relating to synonyms.*

*This structure may be simplified and made more practical in the database completion phase.*

### The «italian vascular Flora» software

*An ad hoc software has been finalised so as to interrogate the database. This provides dual access, one to the data of the national list and the other to the data of the single lists drawn up for the 20 Italian administrative regions. In the two cases it is possible to display the majority of the information contained in the database.*

## RESULTS

*The database at present contains 4,005 taxa of specific and subspecific rank, of which 138 are Pteridophyta, 54 Gymnospermae, and 3,813 Angiospermae Dicotyledones (from Salicaceae to Gentianaceae, in the*



nell'ordine sistematico presente in Pignatti, 1982). Si riportano in tabella 1 i valori computati anche a scala regionale per le tre grandi categorie sistematiche.

Nel complesso sono risultate essere molto numerose (dell'ordine di alcune centinaia) le entità nuove rispetto all'opera di Pignatti (op.cit.), a dimostrare come negli ultimi anni le conoscenze floristiche per l'Italia abbiano avuto un incremento notevole.

#### RINGRAZIAMENTI

Lavoro realizzato con il contributo del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Direzione per la Protezione della Natura.

*systematic order presented by Pignatti, 1982). Table 1 sets out the values calculated also at regional scale for the three main systematic categories.*

*In all, there are very numerous new taxa (in the order of some hundreds) compared with those in Pignatti, showing that in recent years the floristic knowledge of Italy has increased considerably.*

#### ACKNOWLEDGEMENTS

*Work carried out with financing by the Ministry of the Environment and Territorial Defence - Nature Protection Service.*

Tab. 1 - Consistenza attuale della Banca dati della Flora vascolare italiana relativamente a Pteridofite, Gimnosperme e ad alcune famiglie delle Angiosperme Dicotiledoni (da *Salicaceae* a *Gentianaceae*, nell'ordine sistematico secondo Pignatti, 1982).

*The actual composition of the Italian Vascular Flora Database as regards Pteridophyta, Gymnospermae and some families of Angiospermae Dicotyledones (from Salicaceae to Gentianaceae, according to Pignatti, 1982).*

	<i>Pteridophyta</i>	<i>Gymnospermae</i>	<i>Angiospermae p. p.</i> (da <i>Salicaceae</i> a <i>Gentianaceae</i> )	Totali
Italia	138	54	3.813	4.005
Abruzzo	58	20	1.709	1.787
Basilicata	40	16	1.364	1.420
Calabria	62	30	1.387	1.479
Campania	60	17	1.499	1.576
Emilia-Romagna	73	16	1.361	1.450
Friuli Venezia Giulia	78	32	1.679	1.789
Lazio	71	25	1.143	1.239
Liguria	81	24	1.676	1.781
Lombardia	99	23	1.842	1.964
Marche	55	14	1.377	1.446
Molise	33	13	1.001	1.047
Piemonte	80	16	1.549	1.645
Puglia	37	24	1.223	1.284
Sardegna	57	21	1.266	1.344
Sicilia	61	30	1.555	1.646
Trentino Alto Adige	86	27	1.502	1.615
Toscana	97	31	1.761	1.889
Umbria	39	19	1.249	1.307
Valle d'Aosta	63	15	1.123	1.201
Veneto	78	23	1.607	1.708

## BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- AA. VV., 1978-2001 - *Segnalazioni Floristiche Italiane*. N. 1-1034. Inform. Bot. Ital.
- ALESSANDRINI A. e G. BRANCHETTI, 1997 - *Flora Reggiana*. Provincia di Reggio Emilia. Regione Emilia-Romagna, Cierre ed. Verona.
- ANZALONE B., 1994 - *Prodromo della Flora Romana (elenco preliminare delle piante vascolari spontanee del Lazio) (Aggiornamento). Parte 1. Pteridophyta, Gymnospermae, Angiospermae Dicotyledones*. Ann. Bot. (Roma), 52 (11): 1-81.
- BERENDSOHN W. G., A. ANAGNOSTOPOULOS, G. HAGEDORN, J. JAKUPOVIC, P. L. NIMIS, B. VALDES, A. GUNTSCHE, R. J. PANKHURST e R. J. WHITE, 1999 - *A comprehensive reference model for biological collections and surveys*. Taxon, 48: 511-562.
- BERTOLONI, 1833-1854 - *Flora italica, sistens plantas in Italia et in insulis circumstantibus sponte nascentes*. Masi, Bologna.
- CASTROVIEJO S. et al. (ed.), 1986-1999 - *Flora Iberica: plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Voll. 1-8. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- CONTI F., 1998 - *An annotated checklist of the flora of the Abruzzo*. Bocconea, 10: 1-94.
- CONTI F., A. MANZI e F. PEDROTTI, 1997 - *Liste Rosse Regionali delle piante d'Italia*. W.W.F., S.B.I. Camerino.
- FERRARINI E., F. CIAMPOLINI, R. E. G. PICHI SERMOLLI e D. MARCHETTI, 1986 - *Iconographia Palynologica Pteridophytorum Italiae*. Webbia, 40 (1): 1-202.
- FIORI A., 1923-1929 - *Nuova Flora Analitica d'Italia*. Ricci. Firenze.
- GENTILE S., 1991 - *La componente floristica americana in Italia: considerazioni generali ed esempi di particolari impatti ambientali e paesaggistici*. Atti Convegno Internazionale: Scambi floristici fra vecchio e nuovo mondo: riflessi agro-selvicolturali e impatti naturalistico - ambientali e paesaggistici, pp:17-56. Genova.
- GREUTER W et al., 1984,1986,1989 - *Med.-Checklist 1, 3, 4*. Genève.
- JALAS J. e J. SUOMINEN, 1972-94 - *Atlas Florae Europaeae*. Distribution of vascular plants in Europe, 1-10. Helsinki.
- JALAS J., J. SUOMINEN e R. LAMPINEN, 1996 - *Atlas Florae Europaeae*. Distribution of vascular plants in Europe, 11. Helsinki.
- LUCCHESI F., 1995 - *Elenco preliminare della Flora spontanea del Molise*. Ann. Bot. (Roma), 53 (12): 1-386.
- MARTINI F. e P. PAIERO, 1988 - *I salici d'Italia. Guida al riconoscimento e all'utilizzazione pratica*. Ed. Lint. Trieste, 160 pp.
- PARLATORE F., 1848-1896 - *Flora italiana, ossia descrizione delle piante che crescono spontanee o vegetano come tali in Italia e nelle isole ad essa aggiacenti, disposte secondo il metodo naturale*. Le Monnier. Firenze.
- PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia*. Voll. 1, 2. Edagricole. Bologna.
- PISTARINO A., G. FORNERIS e V. FOSSA., 1999 - *Le collezioni di Giacinto Abbà. Catalogo e note critiche delle raccolte botaniche in Piemonte (1965-1998)*. Museo Regionale di Scienze Naturali. Ed. Mariogros. Torino.
- POLDINI L., 1991 - *Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. Inventario floristico regionale*. Arti grafiche friulane. Udine.
- RIZZOTTO M., 1995 - *Le categorie IUCN per la compilazione delle «Liste rosse» e l'attività della SBI per la conservazione della flora*. Inform. Bot. Ital., 27: 315-338.
- SCOPPOLA A., 2000 - *Flora della Riserva Naturale Monte Rufeno (Viterbo, Italia centrale)*. Webbia, 54 (2): 207-270.
- SOLDANO A. e A. SELLA, 2000 - *Flora spontanea della Provincia di Biella*. Ed. dell'Orso. Alessandria.
- STRID A. e K. TAN (ed.), 1997 - *Flora Hellenica: Gymnospermae to Caryophyllaceae*, Vol. I.
- TUTIN T. G. et al. (eds.), 1993 - *Flora Europea 1*. 2ª ed. Cambridge University Press.
- TUTIN T. G. et al. (eds.), 1968-1980 - *Flora Europea 2-5*. Cambridge University Press.
- VENANZONI R., 1988 - *Le flore d'Italia*. In: 100 anni di ricerche botaniche in Italia (1888-1988), II (a cura di F. Pedrotti). Società Botanica Italiana. Firenze.
- VIEGI L., G. CELA RENZONI e F. GARBARÌ, 1974 - *Flora esotica d'Italia*. Lav. Soc. Ital. Biogeogr., n.s., 4: 125-220.

# ANALISI DELLE EMERGENZE FLORISTICHE DELLA FLORA VASCOLARE ITALIANA<sup>1</sup>

## FLORISTIC ANALYSIS FOR RELEVANT VASCULAR SPECIES OF ITALIAN FLORA<sup>1</sup>

Anna Scoppola e Claudia Caporali

Università della Tuscia, Dip. di Agrobiologia e Agrochimica sez. Botanica, via S. Camillo De Lellis s.n.c., I-01100 Viterbo, Italia

### RIASSUNTO

Si presentano i risultati parziali del censimento nazionale effettuato per 1.163 entità di rilevante interesse della flora italiana ritenute a rischio di estinzione a livello nazionale, endemiche o ad areale ristretto. Sono stati raccolti ad oggi oltre 12.000 record ottenuti da dati bibliografici, d'erbario o inediti prevalentemente recenti, che hanno contribuito in modo significativo all'aggiornamento del quadro distributivo delle specie selezionate. Sono state redatte liste provvisorie di taxa 'inquirenda', 'ritrovati', 'non più ritrovati', 'estinti?' e 'excludenda' ed è stato possibile eliminare diverse imprecisioni che si tramandavano dall'una all'altra trattazione.

### SUMMARY

*Here we report the partial results of a national census of 1,163 entities of the Italian flora, of interest because they are regarded as threatened with extinction in Italy, endemic, or with limited distributions. More than 12,000 records from the literature, herbaria and largely recent unpublished data bring their distributions significantly up to date. Provisional lists of taxa 'inquirenda', 'rediscovered', 'no longer found', 'extinct?' and 'excludenda', in which various long-standing inaccuracies have been corrected, are provided.*

### INTRODUZIONE E SCOPO DEL LAVORO

La flora indigena contribuisce in maniera essenziale a determinare l'identità culturale del nostro Paese e rappresenta un bene fondamentale che va conosciuto e monitorato perché possa essere consegnato integro alle generazioni future.

Le conoscenze sulla flora dell'Italia hanno inizio con P.A. Mattioli (1500-1577), già durante il secolo XVI, e si sviluppano nelle epoche successive. La prima opera di ampio respiro dedicata alla descrizione della flora del nostro Paese è di A. Bertoloni (1775-1869) pubblicata tra il 1833 e il 1854; già a quel tempo erano conosciute 4.309 specie.

### INTRODUCTION AND AIM

*Indigenous flora is an essential component of the cultural identity of Italy, constituting a heritage to hand down to future generations. If this heritage is to remain intact, it must be assessed and monitored.*

*Study of Italian flora began with P.A. Mattioli (1500-1577). The first large scale description was by A. Bertoloni (1775-1869), published between 1833 and 1854. At that time, 4,309 species were known. This monumental work was followed by other treatises of a general character, including the*

<sup>1</sup> La presente ricerca è parte del Modulo A della Convenzione "Completamento delle conoscenze naturalistiche di base" (coordinatore scientifico Prof. C. Blasi).

*This research is part of Module A of the convention "Completion of basic naturalistic study" (coordinator: Prof. C. Blasi)*

A quest'opera monumentale hanno fatto seguito altre trattazioni di carattere generale, tra le quali le *Flore d'Italia* di F. Parlatore (1816-1877) e di A. Fiori (1865-1950), e la pubblicazione di molte migliaia di studi di dettaglio riguardanti singoli gruppi di vegetali oppure flore locali. La più recente *Flora d'Italia*, la cui redazione è iniziata alla fine degli anni '60, è opera di S. Pignatti (1982) e riporta complessivamente 5.599 specie.

Fino a non molti anni or sono la conoscenza della flora poteva venire considerata il compito di un ristretto gruppo di studiosi con motivazioni strettamente scientifiche. È solo nell'ultimo decennio che si è progressivamente acquistata coscienza delle strette relazioni che uniscono tutti i fenomeni della biosfera e del fatto che la *Flora* (come del resto la *Fauna*) rappresenta un elemento essenziale dell'assetto ecosistemico e della qualità della vita. Nella Conferenza di Rio de Janeiro del 1992 la difesa della biodiversità veniva affermata tra le priorità della politica ambientale dalla comunità internazionale. Di qui la necessità di rendere queste conoscenze accessibili a un più vasto insieme di utenti che include chi si occupa di problemi del territorio, della pianificazione e più in generale del rapporto tra l'uomo, le sue attività e l'ambiente.

Sebbene l'esplorazione botanica abbia avuto un notevole impulso negli ultimi anni, sia in termini qualitativi che quantitativi, alcune aree geografiche rimangono ancora insufficientemente conosciute e indubbiamente molti problemi restano da approfondire. Tuttavia, la mole dei dati oggi disponibili spesso è di difficile reperibilità quindi non sempre verificabile e, soprattutto, non facile da gestire.

Con questo studio si vuole contribuire a colmare alcune lacune, soprattutto riguardo a entità a rischio, endemiche, rare o poco osservate, operando nel contempo un aggiornamento dell'attuale quadro distributivo delle specie e eliminando le varie inesattezze che si tramandano dall'una all'altra trattazione.

*Flora d'Italia* volumes by F. Parlatore (1816-1877) and A. Fiori (1865-1950), and many detailed studies of single plant groups and local flora. The most recent *Flora d'Italia*, by S. Pignatti (1982), includes 5,599 species.

*Until a few years ago, floristic research was largely regarded as the task of a narrow group of specialists motivated by purely scientific objectives. Only in the last 10 years has society attained general awareness of the close relations linking all phenomena of the biosphere and the fact that flora (like fauna) is an essential component of the ecosystem and of our quality of life. In the Conference of Rio de Janeiro in 1992, defence of biodiversity was established among the environmental policy priorities of the international community. It has since become necessary to make this knowledge accessible to a wider range of users, including persons concerned with problems of land use, planning and more generally the relation between humans, their activities and the environment.*

*Although botanical exploration has gone ahead, qualitatively and quantitatively, in recent years, certain geographical areas have been neglected and there are still many problems requiring more thorough investigation. Since the mass of information existing today is often difficult to obtain, it cannot readily be checked and above all, it is difficult to handle.*

*The aim of this study is to fill some of these gaps, especially with regard to species at risk, endemic species and rare or rarely observed species. Another aim is to bring data on current distributions up to date and correct long-standing inaccuracies.*

## MATERIALI E METODI

È stata predisposta una lista di riferimento di 1.163 entità a valenza nazionale disposte in ordine alfabetico per grandi gruppi tassonomici (*Pteridophyta*, *Gymnospermae*, *Angiospermae dicotyledones* e *monocotyledones*) e scelte con i seguenti criteri (Tab. 1):

- tutte le entità (458) censite nel Libro Rosso delle Piante d'Italia (Conti *et al.*, 1992), indicate nella lista con la sigla 'LN';
- tutte le entità (553) ritenute a rischio di estinzione a livello nazionale riportate nell'aggiornamento della Lista Rossa Nazionale (Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia, Conti *et al.*, 1997), indicate con la sigla 'LR';
- 56 entità della lista delle specie vegetali delle quali nel 1995 la Società Botanica Italiana ha richiesto alla U.E. l'inserimento nell'Allegato II della Direttiva Habitat, indicate con la sigla 'II' nella lista di riferimento;
- 48 entità tratte dalle Liste Rosse Regionali (Conti *et al.*, 1997) scelte fra quelle a distribuzione locale e a rischio nella maggior parte del loro areale italiano ma non ritenute a rischio di estinzione in Italia, indicate con la sigla 'Lr';
- 48 entità endemiche, per lo più ad areale puntiforme o ristretto, selezionate su indicazioni fornite da specialisti e esperti locali, indicate con la sigla 'E' nella lista di riferimento.

Numerose piante endemiche entrano anche nelle prime quattro categorie; inoltre, 73 entità della lista sono incluse nell'Allegato II della Direttiva 92/43 Habitat e 31 di queste sono prioritarie.

Per ogni entità in elenco viene riportato lo *status* di vulnerabilità sia a livello nazionale che regionale aggiornato in base alle Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia (Conti *et al.*, 1997) secondo le categorie IUCN. (I.U.C.N., 1994), incluse le estinte (EX), le estinte in natura (EW), le piante per le quali non si hanno dati sufficienti (DD) e quelle a rischio ma che non sono state ancora attribuite ad alcuna categoria

## MATERIALS AND METHODS

*An alphabetical reference list of 1,163 entities, under taxonomic groups (Pteridophyta, Gymnospermae, Angiospermae dicotyledones and monocotyledones), was compiled. It includes (Table 1):*

- 'LN': all entities (458) in the Red Book of Italian plants (Conti *et al.*, 1992);
- 'LR': all entities listed as threatened with extinction (553) in a subsequent edition of the Red Book (Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia, Conti *et al.*, 1997);
- 'II': 56 entities from the list of plant species for which the Italian Botanical Society (SBI) requested inclusion in Attachment II of the Habitats Directive in 1995;
- 'Lr': 48 entities from Regional Red Lists (Conti *et al.*, 1997) threatened in one or more regions but not in Italy as a whole;
- 'E': 48 endemic entities, most with point or limited distributions, indicated by local specialists and experts.

*The first four categories also contained many endemics. Seventy three entities of the list are included in Attachment II of the Habitats Directive and 31 of them have priority status.*

*Vulnerability status at national and regional level is indicated for each entity, based on Regional Red Lists of Italian Plants (Conti *et al.*, 1997) and IUCN categories (IUCN, 1994), including plants extinct (EX), extinct in the wild (EW), data deficient (DD) and threatened but not yet evaluated (NE). Presence in other regions, based on Pignatti (1982), or in other major floras, according to Italian Flora Reports published in the Informatore Botanico Italiano 1978-2000 and other reliable sources, are also indicated (Figure 1).*





(NE). Si riporta inoltre l'eventuale presenza in altre regioni in base a Pignatti (1982) o ad altre flore importanti, alle 'Segnalazioni Floristiche Italiane' pubblicate nell'Informatore Botanico Italiano dal 1978 al 2000 e ad altre fonti attendibili (Fig. 1).

Scopo di questo lavoro è anche quello di verificare, laddove possibile, i dati distributivi forniti dal precedente progetto Bioitaly, limitatamente alle specie della lista di riferimento. Sono state quindi evidenziate con

*Another aim of the paper is to check distributions given by the previous Bioitaly project for the species in the present reference list. About 60 species that turn out to be new for a region on the basis of data provided by the Bioitaly project, are marked '?'; these species need to be carefully checked.*

*In order to up-date information on the distributions of the species listed, a national*



Fig. 1 - Numero di piante della lista di riferimento ripartite per regione.  
*Number of plants listed region by region.*

un '?' una sessantina di presenze di entità che per una data regione risultano nuove in base ai dati forniti dal progetto BioItaly e per le quali è necessaria una verifica più accurata.

Per l'aggiornamento dei dati distributivi delle specie selezionate, nell'autunno del 2000 si è costituito un gruppo di lavoro nazionale sotto il coordinamento dell'Erbario della Tuscia di Viterbo (UTV); vi hanno aderito numerosi Soci della Società Botanica Italiana aderenti al Gruppo di lavoro per la Floristica, Sedi universitarie e Musei naturalistici, così ripartiti: Aosta, Torino, Milano, Bolzano, Rovereto, Verona, Padova, Trieste, Genova, Bologna, Firenze, Siena, Pesaro, Ancona, Camerino, Perugia, Viterbo, Roma, L'Aquila, Napoli, Bari, Potenza, Cosenza, Reggio Calabria, Catania, Palermo, Cagliari e Sassari.

Si è cercato di fornire dati recenti, cioè relativi agli ultimi 50 anni; se non disponibili, anche dati del passato (a partire dall'800), provenienti principalmente dalla letteratura scientifica, da Erbari e inediti di floristi e tassonomi vegetali. Il contributo degli Erbari si è dimostrato indispensabile sebbene il patrimonio scientifico custodito in essi non sia stato ancora esplorato in tutte le sue potenzialità. In questi ultimi anni lo sviluppo dell'informatica ha dato impulso alla creazione di banche dati facilitando enormemente la ricerca delle informazioni. Dare il giusto valore a questa fonte di dati significa anche non perdere la memoria del lavoro paziente e oscuro che essi racchiudono (Camarda, 1999).

## RISULTATI E DISCUSSIONE

In questa sede si presentano alcuni risultati relativi alle prime 12 regioni per le quali si sono ormai conclusi il caricamento e la verifica di più di 12.050 record. Si tratta di: Valle d'Aosta (Va), Friuli-Venezia Giulia (Fr), Liguria (Li), Toscana (To), Marche (Ma), Umbria (Um), Lazio (La), Abruzzo (Ab), Molise (Mo), Campania (Ca), Puglia (Pu) e Sicilia (Si).

*study group, coordinated by the Tuscia Herbarium of Viterbo (UTV), was set up towards the end of 2000. Many members of the Italian Botanical Society belonging to the Flora study Group, various universities and natural science museums, took part. They were from Aosta, Turin, Milan, Bolzano, Rovereto, Verona, Padua, Trieste, Genoa, Bologna, Florence, Siena, Pesaro, Ancona, Camerino, Perugia, Viterbo, Rome, L'Aquila, Naples, Bari, Potenza, Cosenza, Reggio Calabria, Catania, Palermo, Cagliari and Sassari.*

*An attempt was made to use data of the last 50 years but if this was not available, we used data going back as far as the 19th century, largely from scientific literature, herbaria and unpublished notes on flora and plant taxonomy. The contribution of herbaria was invaluable, despite the fact that the scientific heritage contained in them has not yet been used to the full. Since the advent of internet, on-line databanks have greatly facilitated information retrieval. These sources embody hours of patient and obscure work (Camarda, 1999).*

## RESULTS AND DISCUSSION

*Here we present some results for the first 12 regions: Valle d'Aosta (Va), Friuli-Venezia Giulia (Fr), Liguria (Li), Tuscany (To), Marche (Ma), Umbria (Um), Latium (La), Abruzzo (Ab), Molise (Mo), Campania (Ca), Apulia (Pu) and Sicily (Si). More than 12,050 records were entered and checked for these regions.*

*Figure 2 shows the sources of the data available region by region. Bibliographic data predominates for regions such as Tuscany and*

La figura 2 mostra la ripartizione percentuale dei dati per regione tra le diverse fonti utilizzate: mentre per alcune regioni, fra cui Toscana e Campania, prevalgono i dati bibliografici, per Marche, Molise e secondariamente Friuli-Venezia Giulia, Lazio ed altre prevalgono i dati d'erbario. Il dato delle Marche è legato soprattutto al ruolo significativo avuto dall'Erbario del Centro Ricerche Floristiche Marche con sede a Pesaro; quello del Molise ad erbari personali. Alcune regioni più di altre, in particolare Valle d'Aosta, Liguria, Puglia e Friuli-Venezia Giulia, si sono avvalse anche o soprattutto di dati inediti.

La ripartizione per epoche dei dati bibliografici e d'erbario è riportata in figura 3: i dati raccolti sono soprattutto recenti, cioè degli ultimi 50 anni, quindi, a differenza di quanto avvenuto in studi precedenti, questa banca dati può considerarsi nel suo insieme aggiornata. Nei casi in cui, grazie alla ricerca bibliografica e alla disponibilità della sede, sono stati raccolti e utilizzati anche dati del passato (bibliografici o d'erbario), spesso questi risultano confer-

*Campania, whereas herbarium data prevails for Marches, Molise and others. The Marches data is largely from the herbarium of the Centro Ricerche Floristiche Marche in Pesaro, whereas that of Molise is mostly from personal herbaria. The sources of regions such as Valle d'Aosta, Liguria, Apulia and Friuli-Venezia Giulia are largely unpublished.*

*Figure 3 shows the recentness of the bibliographic and herbarium data, region by region. Since most of the records are recent (last 50 years), this databank, unlike its predecessors, can be regarded as up-to-date. Where older records (bibliographic or herbarium) are included, through bibliographic research or collaboration with a museum, they are often confirmed by recent data from different sources. This occurs, for example, in Umbria, Friuli-Venezia Giulia and Apulia: *Salvinia natans* (L.) All. was known from Lake Trasimeno (PG) in the*

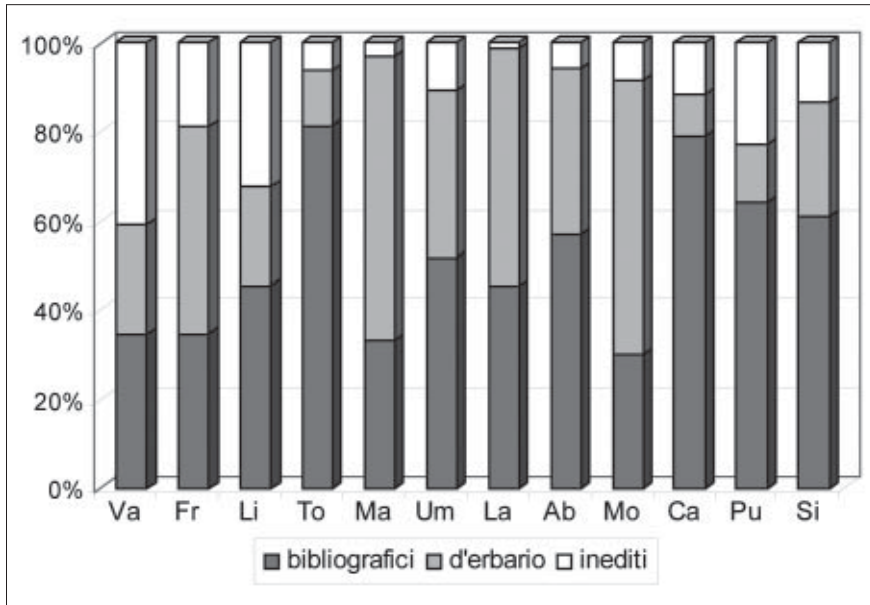


Fig. 2 - Ripartizione percentuale dei dati fra le diverse fonti utilizzate per regione.  
*Percentages of various data sources by region.*

mati da altrettanti dati recenti provenienti da fonti diverse; ciò si verifica ad esempio per Umbria, Friuli-Venezia Giulia o Puglia: *Salvinia natans* (L.) All. era nota per il Lago Trasimeno (PG) all'epoca di Barsali (1929) ed è stata ritrovata nel 1990 (CAME); di *Eleocharis carniolica* Koch esisteva un

*days of Barsali (1929) and was rediscovered in 1990 (CAME); only one herbarium sample of Eleocharis carniolica Koch of 1900 (MFU) existed from Nogaro (UD) but it was recently found again by Martini*

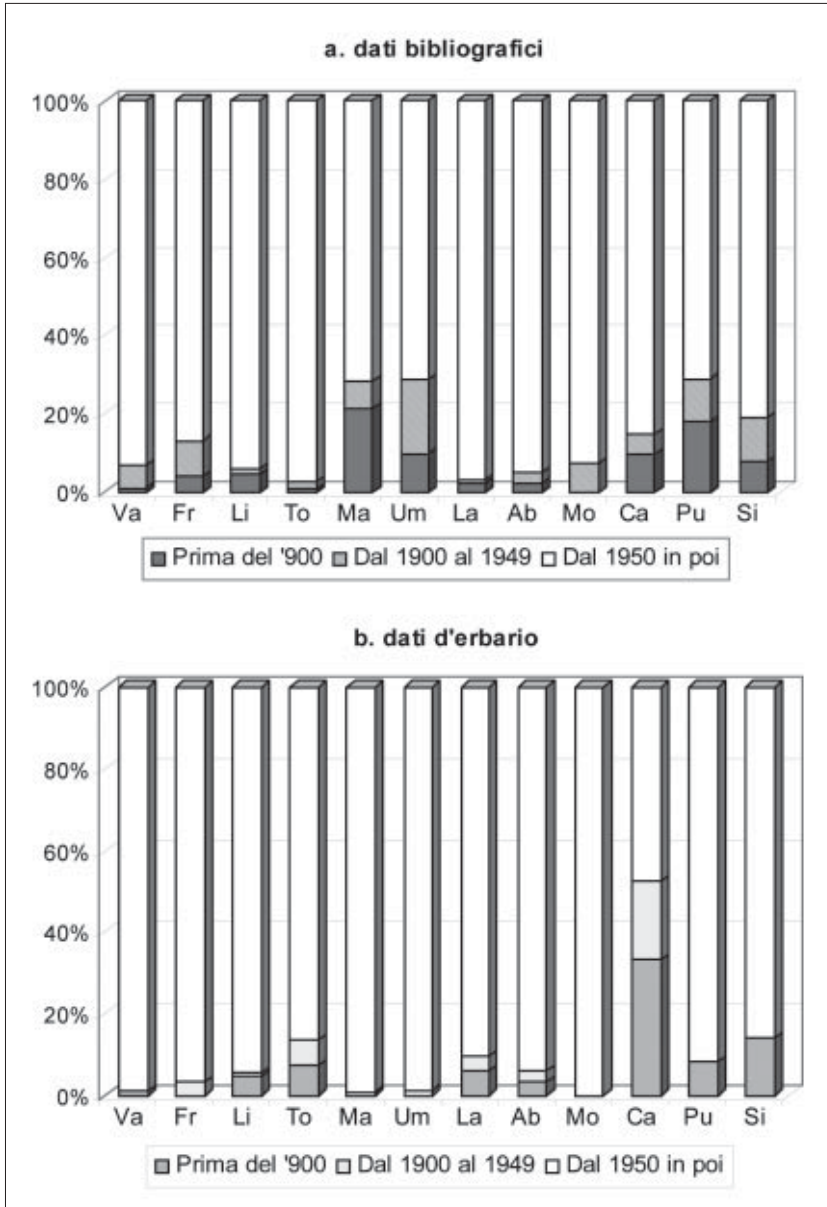


Fig. 3 - Ripartizione percentuale per epoche dei dati (a) bibliografici e (b) d'erbario. Percentages of data from different periods (a) bibliographical, (b) herbarium.



solo saggio d'erbario dei pressi di Nogaro (UD) del 1900 (MFU) ma recentemente è stata ritrovata da Martini (1985); dal 1992 *Micromeria canescens* (Guss.) Benth. è presente in loc. Bosco di Otranto (LE) (dato inedito di P. Medagli), in passato era stata segnalata per questa località da Groves (1887) e poi non più ritrovata. Un analogo discorso vale per *Centaurea centaurioides* L. o *Nonea ventricosa* (Sibth. et Sm.) Griseb. recentemente ritrovate in Puglia.

Solo in alcuni casi (es. Campania, Puglia, Sicilia) non è stato sempre possibile confermare in tempi recenti le segnalazioni di specie risalenti ai secoli scorsi. Si riporta come esempio il caso di *Ranunculus fontanus* C. Presl riportato da Tenore (1831-1832) per Paestum e la Piana del Sele e poi non più segnalato ma indicato con la sigla VU per la Campania in Conti *et al.* (1997), oppure di *Conopodium capillifolium* (Guss.) Boiss. riportato da Parlatore (1889) per il Gargano e non noto in tempi recenti ma indicato con la sigla EN per la Puglia; infine di *Orobanche chironii* Lojac. nota solo per le rupi di Busambra (PA) da un campione d'erbario del 1878 (PAL) e indicata con la sigla VU per la Sicilia. Sono certamente tutte entità da considerare ormai scomparse.

Un altro risultato estremamente significativo già a questo stadio della ricerca, il quale non potrà che essere confermato dal quadro distributivo finale, riguarda le entità esclusive per regione, che rappresentano complessivamente più del 50% delle entità della lista, e la loro ripartizione percentuale nelle categorie IUCN (Fig. 4). La consistenza del dato risulta correlata con l'ubicazione e le caratteristiche del territorio, con l'isolamento geografico e l'estensione territoriale della regione e col fattore endemico locale. Infatti, Umbria e Molise non presentano specie esclusive, Valle d'Aosta soltanto 4, Toscana 38, fino alla Sicilia che ne annovera ben 266 le quali rappresentano oltre il 66% del totale delle specie selezionate per questa regione. Il grado di vulnerabilità dell'insieme delle specie considerate varia da regione a regione: non si può considerare ad alto rischio la situazione

(1985); since 1992 *Micromeria canescens* (Guss.) Benth. is found at Bosco di Otranto (LE) (unpublished data of P. Medagli) but before then, had not been reported since Groves (1887). The same is true of *Centaurea centaurioides* L. and *Nonea ventricosa* (Sibth. et Sm.) Griseb., which were recently rediscovered in Apulia.

Only in a few cases (e.g. Campania, Apulia, Sicily) was it sometimes impossible to obtain recent confirmation of reports of species dating back to previous centuries. For example, *Ranunculus fontanus* C. Presl was reported by Tenore (1831-1832) from Paestum and Piana del Sele: there are no subsequent reports and it was indicated as vulnerable (VU) in Campania by Conti *et al.* (1997). *Conopodium capillifolium* (Guss.) Boiss. was reported by Parlatore (1889) from the Gargano but has not been found in recent times and is listed as endangered (EN) in Apulia. *Orobanche chironii* Lojac. is known only from Busambra (PA) by virtue of a herbarium specimen of 1878 (PAL) and is listed VU in Sicily. They can all certainly be regarded as extinct.

Another extremely significant result, which will undoubtedly be confirmed by the final data on distribution, regards species exclusive to a single region (they are more than half the entities in the list) and their distribution in IUCN categories (Figure 4). The number of species exclusive to a region is related to site and land characteristics, geographic isolation, region size and local endemic factor. Indeed, Umbria and Molise have no exclusive species, Valle d'Aosta has only four, Tuscany 38 and Sicily 266. The vulnerability of the set of exclusive species considered varies from region to region: they cannot be regarded on the whole as

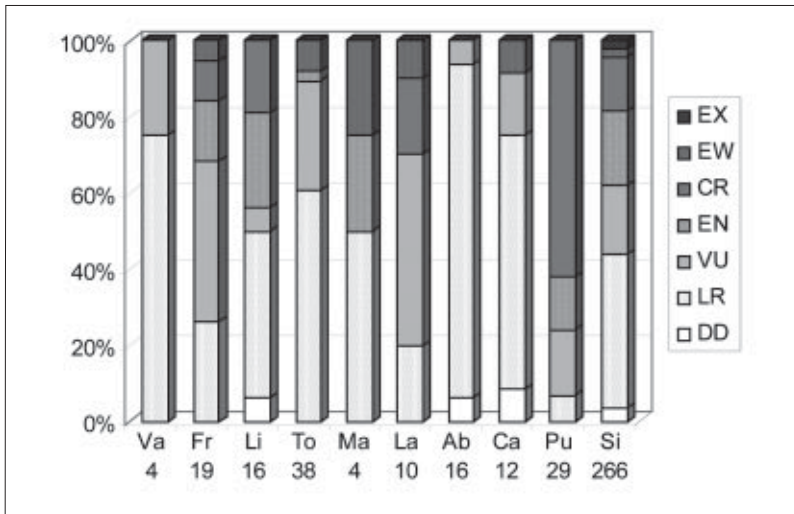


Fig. 4 - Entità esclusive per regione e loro ripartizione percentuale nelle categorie IUCN.  
*Species exclusive to a single region and percentage distribution in IUCN categories.*

della Valle d'Aosta o dell'Abruzzo, mentre più interessante è certamente quella della Puglia, dove circa l'80% delle specie esclusive risultano a più alto rischio di estinzione, e ancor più quella della Sicilia, dove questa categoria di specie costituisce circa il 30% del totale delle esclusive che in questo caso è molto maggiore. Il loro eventuale passaggio alla categoria superiore, cioè delle estinte, provocherebbe un sensibile impoverimento della flora italiana.

Si è infine proceduto ad un'analisi dettagliata dei dati raccolti per le 10 regioni e in particolare al confronto fra lo *status* ad oggi noto e i dati acquisiti con questo progetto. È possibile confermare la situazione di Valle d'Aosta, Marche e Lazio le cui specie esclusive non subiscono modifiche sostanziali rispetto a quanto già noto e sintetizzato in Conti *et al.* (1997). Nelle altre regioni, invece, esiste un contingente di entità da considerare 'critiche' che può essere ripartito nel modo seguente (Tab. 2): le entità per le quali, nonostante il lavoro di aggiornamento, non si è riusciti a risalire alla fonte originale dei dati che ne hanno permesso l'inserimento in una delle categorie riportate nelle Liste Rosse Regionali (Conti *et al.*,

*threatened in Valle d'Aosta or Abruzzo, but in Apulia about 80% of exclusive species are threatened with extinction and in Sicily, this category is about 30% of the total of exclusive species selected for this region which in this case is much larger. If they should move into the next category, namely extinct species, the Italian flora would suffer considerable impoverishment.*

*Finally, detailed analysis of the data gathered for the ten regions was carried out, including comparison of the status that emerged with this project and previous status. In Valle d'Aosta, Marches and Latium exclusive species have not undergone substantial change with respect to the situation reported in Conti et al. (1997). In other regions, there is a contingent of 'critical' entities (Table 2) of the following categories: - "taxa inquirenda": species for which it was not possible to trace the original source of the data that led to their classification in one of the categories of the Regional Red Lists (Conti et al., 1997)*

Tab. 2 - Elenco delle entità 'critiche' suddivise per categorie: *inquirenda* (i), ritrovate (r), non più ritrovate (n), estinte? (e?), *excludenda* (ex). (vedi testo)

List of 'critical' species according to category: *inquirenda* (i), *rediscovered* (r), *no longer found* (n), *extinct?* (e?), *excludenda* (ex). (see text)

Entità "critiche"	Reg.	Font	Statuts		End	Fonte del dato più recente Bibl./Erb./Ined.
			It	Reg.		
<b>i</b> <i>Asparagus aetnensis</i> Tornab.	Si	LR	LR	LR	•	Pignatti, 1982
<b>i</b> <i>Asparagus pastorianus</i> Webb et Berth.	Si	LR	VU	VU		Pignatti, 1982
<b>i</b> <i>Centaurea africana</i> Lam.	Si	LR	DD	DD		Pignatti, 1982
<b>i</b> <i>Spergularia tunetana</i> (Maire) Jalas (= <i>S. maritima</i> (All.) Chiov. subsp. <i>t.</i> (Maire) Greuter et Burdet)	Si	LR	VU	VU		Monnier, 1975
<b>r</b> <i>Brassica procumbens</i> (Poir.) O. E. Schulz	To	LN	EW	EW		Baldini, 1998
<b>r</b> <i>Anchusa aggregata</i> W. Lahm	Si	LR	EW	EW		Inedito V. Iardi, 2001
<b>r</b> <i>Anthemis abrotanifolia</i> (Willd.) Guss.	Si	LR	EX	EX	•	Bartolo <i>et al.</i> , 1996
<b>r</b> <i>Centaurea acaulis</i> L.	Si	LN	EW	EW		Bartolo <i>et al.</i> , 1988
<b>r</b> <i>Kleinia mandraliscae</i> Tineo	Si	LR	EX	EX	•	Ferro, Furnari, 1970
<b>r</b> <i>Loeflingia hispanica</i> L.	Si	LR	EW	EW		Erbario Catania 1998 (CAT)
<b>n</b> <i>Herniaria bornmuelleri</i> Chaudhri	Ab	LR	LR	LR	•	Erbario Zurigo 1927 (Z)
<b>n</b> <i>Knautia gussonei</i> Szabó	Ab	LR	LR	LR	•	Szabó, 1934
<b>n</b> <i>Mentha cervina</i> L.	Ab	LR	DD	DD		Grande, 1913
<b>n</b> <i>Adenostyles nebrodensis</i> Boiss.	Si	LR	DD	DD		Lojacono-Pojero, 1902
<b>n</b> <i>Carthamus dentatus</i> Vahl	Si	LR	DD	DD		Lojacono-Pojero, 1902
<b>n</b> <i>Cirsium misilmerense</i> Ces., Pass. et Gibelli	Si	LR	EN	EN	•	Lojacono-Pojero, 1902
<b>n</b> <i>Nepeta tuberosa</i> L.	Si	LR	EN	EN		Lojacono-Pojero, 1908
<b>n</b> <i>Orobanche aegyptiaca</i> Pers.	Si	LR	EN	EN		Lojacono-Pojero, 1908
<b>n</b> <i>Romulea linaresii</i> Parl. subsp. <i>linaresii</i>	Si	LN	LR	LR	•	Lojacono-Pojero, 1909
<b>n</b> <i>Saxifraga carpetana</i> Boiss. et Reut.	Si	LR	DD	DD		Lojacono-Pojero, 1909
<b>e?</b> <i>Peucedanum coriaceum</i> Rchb.	Fr	LN	VU	VU		Pospichal, 1897-1899
<b>e?</b> <i>Scandix australis</i> L. subsp. <i>grandiflora</i> (L.) Thell.	Fr	LR	EN	EN		Beck, 1906 in Gortani, 1981
<b>e?</b> <i>Potentilla saxifraga</i> Ardoino ex De Not.	Li	LN	LR	LR	•	Burnat, 1896
<b>e?</b> <i>Allium cyrilli</i> Ten.	Pu	LR	CR	CR		Tenore, 1929
<b>e?</b> <i>Bellevalia ciliata</i> (Cyr.) Nees	Pu	LR	CR	CR		Gussone, 1823 - In: Amico, 1958
<b>e?</b> <i>Erodium gruinum</i> (L.) L'Hér.	Si	LR	LR	LR		Lojacono-Pojero, 1888

Segue Tab. 2

Entità “critiche”	Reg.	Font	Statuts		End	Fonte del dato più recente Bibl./Erb./Ined.
			It	Reg.		
<b>e?</b> <i>Gagea lacaitae</i> A. Terr.	Si	LR	VU	VU		Erbario Palermo 1848 (PAL)
<b>e?</b> <i>Linum catanense</i> Strobl.	Si	LR	EN	EN	•	Lojacono-Pojero, 1888
<b>e?</b> <i>Malcolmia africana</i> (L.) R. Br.	Si	LR	VU	VU		Lojacono-Pojero, 1888
<b>e?</b> <i>Orobanche chironii</i> Lojac.	Si	LR	VU	VU	•	Erbario Palermo 1878 (PAL)
<b>e?</b> <i>Parietaria mauritanica</i> Durieu	Si	LR	LR	LR		Erbario Firenze 1896 (FI)
<b>e?</b> <i>Ranunculus isthmicus</i> Boiss.	Si	LN	LR	LR		Lojacono-Pojero, 1888
<b>e?</b> <i>Rosa strobliana</i> Burnat et Gremlì (non <i>R. viscosa</i> Jan in Pignatti 1982)	Si	LR	LR	LR	•	Lojacono-Pojero, 1891
<b>e?</b> <i>Trifolium isthmocarpum</i> Brot. subsp. <i>jaminianum</i> (Boiss.) Murb.	Si	LR	LR	LR	•	Lojacono-Pojero, 1891
<b>ex</b> <i>Limonium savianum</i> Pignatti	To	LR	LR	LR		Errore (da riferire a <i>Limonium gorgonae</i> )
<b>ex</b> <i>Christella dentata</i> (Forssk.) Brownsey et Jermy (= <i>Thelipteris dentata</i> (Forssk.) H. St. John)	Ca	LN	DD	DD		Errore
<b>ex</b> <i>Allium aethusanum</i> Garbari	Si	LN	VU	EN	•	Errore (da riferire a <i>Allium lehmanii</i> )
<b>ex</b> <i>Anthemis urvilleana</i> (Dc.) Sommier et Car.-G.	Si	LR	LR	LR	•	Errore
<b>ex</b> <i>Limonium exaristatum</i> (Murb.) P. Fourn.	Si	LR	LR	LR		Errore (da riferire a <i>Limonium avei</i> )
<b>ex</b> <i>Spergula morisonii</i> Boreau	Si	LR	LR	LR		Errore (da riferire a <i>Spergula flaccida</i> )

1997) e per le quali, dunque, non si hanno dati certi, vengono inquadrare come *taxa 'inquirenda'*; le entità ritenute estinte in natura ma di cui oggi abbiamo località certe (ad esempio per Sicilia e Toscana) sono state inserite nella categoria delle 'ritrovate'; le entità di cui non si hanno notizie da più di 50 anni e che andrebbero ricercate sono le 'non più ritrovate'; sono considerate, invece, 'estinte?' le entità delle quali le ultime segnalazioni risalgono alla fine dell'800. I *taxa 'excludenda'* corrispondono infine a entità

*and for which certain information is therefore not available*; - “rediscovered taxa”: *species regarded as extinct in the wild but for which sure localities are now known, e.g. for Sicily and Tuscany*; - “taxa no longer found”: *those not reported for more than 50 years which need to be investigated*; - “extinct? taxa”: *species last reported in the 19th century*; - “taxa excludenda”: *species erroneously reported or confused with similar plants,*

indicate per errore o confuse con piante affini che quindi sono da escludere dalla flora italiana. Come si nota anche in figura 5, la maggior parte delle entità 'critiche' si riferiscono alla Sicilia.

## CONCLUSIONI

Dato l'enorme numero di informazioni acquisite, nel prodotto finale esse saranno raccolte in 20 liste regionali contenenti la distribuzione puntuale e aggiornata delle specie a valenza nazionale con la relativa fonte originale del dato, con l'indicazione delle piante estinte o segnalate per errore, l'indicazione dei dati dubbi e delle nuove acquisizioni. In allegato a questi elenchi compariranno inoltre la bibliografia completa, la lista degli Erbari che hanno fornito dati e le fonti dei dati inediti.

*which should therefore be excluded from the Italian flora.*

*In figure 5, it may be observed that most critical species are in Sicily.*

## CONCLUSIONS

*Considering the enormous volume of information gathered, its final form will be 20 regional lists indicating precise distribution and up-to-date information on species of national value, with the original source of the data, plants extinct or erroneously reported, an indication of data regarded as dubious and new findings. All references, the names of herbaria providing data and the sources of unpublished data will be attached to these lists.*

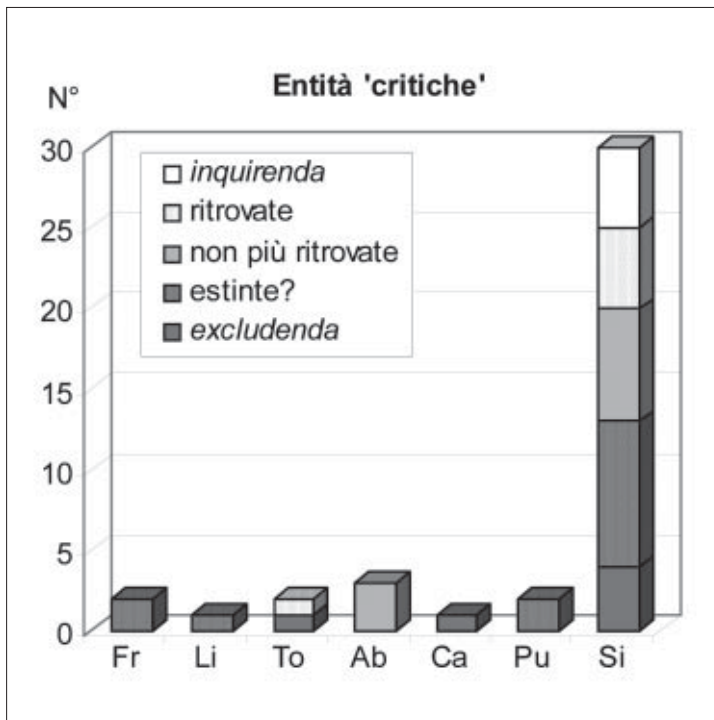


Fig. 5 - Ripartizione delle entità 'critiche' per regione e per categorie.  
*"Critical" species by region and category.*



Una volta completato l'aggiornamento degli elenchi verrà redatta per ciascuna specie della lista una scheda di sintesi. Nel loro insieme esse costituiranno una base dati fondamentale per ulteriori elaborazioni e per eventuali verifiche della validità delle scelte effettuate nella stesura degli elenchi di specie degli allegati della direttiva Habitat e delle liste rosse. Le liste di dati georeferenziati saranno utilizzate per la realizzazione di cartine di distribuzione a scala nazionale.

Emergono comunque fin d'ora alcune considerazioni: - le difficoltà incontrate nel risalire alla fonte originale del dato: vi sono indicazioni che 'rimbalzano' dall'una all'altra flora senza verifiche recenti; - la necessità di disporre di una vasta rete di collaboratori: è, infatti, necessario fornire informazioni capillari in tempi in genere molto ristretti; in questo caso la realizzazione della banca dati è stata possibile grazie alla collaborazione di una settantina di floristi a cui vanno i nostri ringraziamenti perché senza le loro informazioni e suggerimenti questi risultati non sarebbero stati altrettanto validi; - l'utilità di banche dati, di cartografie floristiche ed erbari informatizzati. È emerso infine il grande divario nel livello di conoscenza acquisito dai floristi delle diverse sedi: da qui la necessità di implementare le ricerche floristiche in alcune regioni o territori meno conosciuti o poco conosciuti in tempi recenti.

*Once all the information has been brought up to date, a record summarising details will be prepared for every species; these records will be a fundamental database for further processing and for checking the validity species chosen for the Habitats Directive and the Red Lists. The lists and global positioning data will be used to create national-scale distribution maps.*

*Several comments are warranted. Many difficulties were experienced in tracing original data sources: indications based on circular cross-referencing between flora, without any recent confirmation, were often encountered. A vast network of collaborators, who all had to be kept constantly informed, was needed. The databank was created with the collaboration of about 70 flora specialists, without whose precious information and suggestions the results would have been less valid. Databanks and computerised flora maps and herbaria were found to be invaluable. Lastly, a considerable divergence emerged between the level of knowledge achieved by flora specialists in the different centres. There is an evident need to implement floral research in certain lesser known, or less recently known, regions and areas.*

#### BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- AMICO A., 1958 - *Appunti floristici delle Puglie desunti da manoscritti inediti di G. Gussone*. Webbia, 14: 1-51.
- BALDINI R. M., 1998 - *Flora vascolare dell'Isola del Giglio (Arcipelago Toscano)*. Webbia, 53 (1): 57-68.
- BARSALI E., 1929 - *Prodromo della flora umbra*. Nuovo Giorn. Bot. Ital., n.s., 36 (4): 548-623.
- BARTOLO G., S. BRULLO, P. MINISSALE e G. SPAMPINATO, 1988 - *Flora e vegetazione dell'Isola di Lampedusa*. Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat. Catania, 21 (334): 119-255.
- BARTOLO G., S. PULVIRENTI e C. SALMERI, 1996 - *Specie endemiche della flora iblea*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania, 29 (352): 207-223.
- BERTOLONI A., 1833-1854 - *Flora italica, sistens plantas in Italia et insulis circumstantibus sponte nascentes*. 10 voll. Bologna.
- BURNAT E., 1896 - *Flore des Alpes Maritimes*. vol. 2: 236. Genève.

- CAMARDA I., 1999 - *Premessa*. In: AA.VV., Atti riunione scientifica su "Erbari e informatizzazione", Bologna 9.6.1995. Inform. Bot. Ital., 30 (1-3) (1998): 73.
- CONTI F., A. MANZI e F. PEDROTTI, 1992 - *Libro Rosso delle Piante d'Italia*. WWF Italia. Roma. 637 pp.
- CONTI F., A. MANZI e F. PEDROTTI, 1997 - *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. WWF Italia. Società Botanica Italiana. Università di Camerino. Camerino. 139 pp.
- FERRO G. e F. FURNARI, 1970 - *Flora e vegetazione di Vulcano (Isole Eolie)*. Pubbl. Ist. Bot. Univ. Catania. Catania. 66 pp.
- FIORI A., 1923-1929 - *Nuova Flora Analitica d'Italia*. Copia anastatica del 1969, 2 voll. Edagricole. Bologna.
- FIORI A. e G. PAOLETTI, 1896-1909 - *Flora Analitica d'Italia*. 3 voll. Padova.
- GORTANI M., 1981 - *Supplemento a "Flora friulana con speciale riguardo alla Carnia". Note postume*. (a cura di FORNACIARI G.). Ed. Museo Friulano St. Nat. Udine, 29: 172 pp.
- GRANDE L., 1913 - *Note di Floristica Napoletana*. Boll. Orto Bot. Napoli, 3: 193-218.
- GROVES E., 1887 - *Flora della Costa meridionale della Terra d'Otranto*. Giorn. Bot. Ital., 19: 110-219.
- IUCN, 1994 - *IUCN Red List Categories*. Gland, Svizzera, IUCN Species survival Commission.
- LOJACONO-POJERO M., 1888-1909 - *Flora Sicula, o Descrizione delle Piante vascolari spontanee o indigenate in Sicilia*. 3 voll. Vol. 1 (1) (1888): 234 pp.; vol. 1 (2) (1891): 312 pp.; vol 2 (1) (1902): 240 pp.; vol. 2 (2) (1907): 428 pp.; vol. 3 (1909): 464 pp. Palermo.
- MARTINI F., 1985 - *Appunti sulla flora delle Alpi friulane e del loro avanterra*. Gortania, 6 (1984): 147-174.
- MONNIER P., 1975 - *Systématique et biosystématique du genre Spargularia dans le bassin méditerranéen occidental (essai de taxonomie synthétique)*. III. 1. série du Spargularia marginata (DC.) Kittel (= groupe Pterospermae). Candollea, 30: 121-155.
- PARLATORE F., 1848-1896 - *Flora italiana, ossia descrizione delle piante che crescono spontanee e vegetano come tali in Italia e nelle isole ad essa aggiacenti, disposta secondo il metodo naturale*. 11 voll. Firenze (I volumi V-XI a cura di T. Caruel).
- PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia*. 3 voll. Edagricole. Bologna.
- POSPICHAL E., 1897-1899 - *Flora des Österreichischen Küstenlandes*. 1: (I) - XLIII + 1-(576), 2: 1-528 (1898), 529-946 (1899), Leipzig u. Wien.
- SZABÓ A., 1934 - *Nouvelles données à la connaissance des Knautia de l'ouest et du sud de l'Europe*. Bot. Közlem., 31: 109.
- TENORE M., 1811-1838 - *Flora Napolitana ossia descrizione delle piante indigene del Regno di Napoli e delle più rare specie di piante esotiche coltivate nei giardini*, I-V. Stamperia Reale, Tip. del Giornale Enciclopedico, Napoli.



**IL CONTRIBUTO DELLE CONOSCENZE FITOCLIMATICHE E VEGETAZIONALI  
NELLA DEFINIZIONE DELLA RETE ECOLOGICA D'ITALIA**

***THE CONTRIBUTION OF PHYTOCLIMATIC AND VEGETATIONAL KNOWLEDGE  
TO THE DEFINITION OF THE ECOLOGICAL NETWORK OF ITALY***

Carlo Blasi (\*), Orazio Ciancio (\*), Francesco Iovino (\*\*),  
Marco Marchetti (\*\*\*), Leopoldo Michetti (\*), Piera Di Marzio (\*),  
Stefania Ercole (\*), Ilaria Anzellotti (\*)

(\*) Dipartimento di Biologia Vegetale, Università di Roma "La Sapienza"

(\*\*) Istituto di Ecologia e Idrologia Forestale, C.N.R. Roges di Rende Cosenza

(\*\*\*) Accademia Italiana di Scienze Forestali

**RIASSUNTO**

Viene presentata e descritta nella sua articolazione la convenzione "Completamento delle Conoscenze Naturalistiche di base" che si pone nell'ambito della collaborazione tra Direzione per la Protezione della Natura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e Società Scientifiche, Università e CNR. Tale convenzione ha come obiettivo l'acquisizione di conoscenze sistematiche ed uniformi per l'intero territorio nazionale. Vengono discussi in termini conoscitivi e metodologici gli obiettivi di questo lavoro e presentati alcuni risultati, in particolare la Carta del Fitoclima d'Italia, la Carta dell'Uso d'Italia e la Carta delle Serie di Vegetazione d'Italia.

**ABSTRACT**

*This paper describes in detail the convention on "Ecological Information in Italy", which engages the Nature Protection Service of the Ministry of the Environment, the National Research Council (CNR) and some scientific societies and Universities. The convention is aimed at acquiring consistent and systemic ecological information for the whole Italian territory. Methodology and objectives are discussed. The results here presented include the map of phytoclimate, the land use map and the map of vegetation series of Italy.*

**PREMESSA**

La Direzione per la Protezione della Natura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio con la Convenzione Completamento delle Conoscenze Naturalistiche d'Italia ha colto due importanti obiettivi.

- raccogliere tutte le informazioni esistenti in campo naturalistico attivando ricerche di base finalizzate a fornire contributi per la definizione delle linee di assetto del territorio,
- dotare ulteriormente il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio di una banca dati essenziale per lo sviluppo e

**FOREWORD**

*The Nature Protection Service of the Ministry of the Environment has achieved two important objectives with the "Completion of Naturalistic Knowledge in Italy" Convention:*

- *collecting all existing information in the naturalistic field, conducting basic research aimed at providing contributions for the definition of the territorial guidelines*
- *further providing the Ministry of the Environment with a data bank, essential for development and for involvement in such international Conventions as the Habitat Directive and the Rio Convention.*

il coinvolgimento in Convenzioni internazionali quali la Direttiva Habitat e la Convenzione di Rio.

Con questa Convenzione diviene operativo il collegamento tra Società Scientifiche, Strutture di Ricerca Universitarie e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Si è di fatto accantonata la collaborazione occasionale (nel passato ha comunque prodotto risultati molto rilevanti specialmente in campo faunistico) per puntare ad una collaborazione organica finalizzata a dotare il nostro Paese di tutte quelle conoscenze che a livello europeo sono considerate essenziali per l'adempimento degli obblighi comunitari.

La Convenzione Completamento delle Conoscenze Naturalistiche in Italia sta producendo risultati eccezionali su diversi fronti.

In termini conoscitivi ha rilanciato le indagini di base essenziali per completare il quadro di riferimento nazionale. Al termine del programma l'Italia sarà uno dei pochi Paesi che dispongono di conoscenze, su diversi tematismi, per tutto il territorio nazionale, in una scala europea considerata di grande dettaglio.

In termini metodologici la Convenzione ha messo in evidenza l'eccezionale validità dell'ecologia del paesaggio e del metodo sinfitosociologico.

I risultati ottenuti su flora, fauna, vegetazione, biologia marina, ecologia degli ambienti naturali e fitosociologia a scala di Paese ci pone in posizione particolarmente privilegiata per rispondere alle richieste delle diverse Convenzioni internazionali ed, in particolare, per rendere operativa, anche nel nostro Paese, la Convenzione di Rio e la Convenzione sulla Conservazione dei Paesaggi europei.

Il materiale prodotto potrà essere in futuro ulteriormente dettagliato passando a scale di indagini non più nazionali, ma regionali. Il più è stato fatto, nel 2003 il sistema informativo sarà disponibile e finalmente si potrà parlare di Reti Ecologiche e di Reti Territoriali non solo a livello di

*With this Convention the link between Scientific Societies, University Research Units and the Ministry of the Environment becomes operative. Collaboration of occasional type (which however in the past has produced very important results especially in the faunistic field) has de facto been shelved, replaced by organic collaboration aimed at providing the country with all the knowledge which at European level is considered essential for Community obligations to be met.*

*The Convention "Completion of Naturalistic Knowledge in Italy" is producing excellent results on various fronts.*

*In fact-finding terms it has raised the basic investigations which are essential for completing the national reference framework. At the end of the programme Italy will be one of the few countries having knowledge available, on various themes, for the whole of its national territory, at a European scale considered to be highly detailed.*

*In methodological terms, the Convention has evidenced the exceptional validity of landscape ecology and of the synphytosociological method.*

*The results obtained on flora, fauna, vegetation, marine biology, the ecology of natural environments and phytosociology at countryscale puts us in a particularly privileged position to respond to the requirements of the various international conventions and in particular to make the Rio Convention and the Convention on the Conservation of European Landscapes operative also in Italy.*

*The material produced can be further detailed in future, going on to investigations no longer at national, but regional scale. Most of the work has been done, and in 2003 the information system will be available, and finally we will be able to speak of Ecological Networks and Territorial Networks not only at the reference level of models, but in the specific functional definition adopted for a species or for a territory.*



riferimento modellistico, ma nella specifica definizione funzionale adottata per una specie o per un territorio.

Nel loro insieme gli studi relativi alla classificazione gerarchica del territorio e alla definizione delle Serie di Vegetazione saranno il materiale di riferimento per qualsiasi Rete Ecologica intesa come sistema di connessioni funzionali alla presenza di una specie, di una comunità o di un paesaggio. È evidente che mentre a scala di specie si può fare riferimento a metodologie consolidate, a scala di comunità o di paesaggio sarà necessario approfondire l'argomento integrando i concetti di rete con quelli di eterogeneità potenziale e reale.

### **Completamento delle conoscenze naturalistiche di base**

La convenzione "Completamento delle conoscenze naturalistiche di base" si pone nell'ambito della collaborazione stipulata dalla Direzione per la Protezione della Natura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio con le Società Scientifiche, le Università e il CNR. La convenzione ha come obiettivo primario "l'acquisizione di conoscenze sistemiche, uniformi ed omogenee per tutto il territorio nazionale", finalizzate alla protezione integrata ed alla definizione delle linee fondamentali di assetto del territorio.

Il lavoro si sviluppa a piccola scala (1:250.000) ed è composto da diversi moduli che fanno riferimento ai seguenti gruppi di ricerca:

- Modulo A: La carta delle serie di vegetazione e l'analisi floristica a scala nazionale - Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università "La Sapienza" di Roma - Responsabile Scientifico Prof. C. Blasi;
- Modulo B: La carta dell'Uso del suolo in scala 1:250.000 e l'analisi degli aspetti paesistici - Istituto di Assesamento e Tecnologia Forestale dell'Università di Firenze - Responsabile Scientifico Prof. O. Ciancio;
- Modulo C: Ampliamento delle conoscenze zoologiche sul territorio nazionale

*On the whole the studies relating to the hierarchical classification of the territory and to the definition of the Vegetation Series will be the reference material for any Ecological Network viewed as a system of functional connections to the presence of a species, of a community or of a landscape. It is clear that while at species scale reference can be made to consolidated methodologies, at community or landscape scale it will be necessary to study the subject more thoroughly, integrating the concepts of network with those of potential and real heterogeneity.*

### **Completion of basic naturalistic knowledge**

*The Convention on Completion of Basic Naturalistic Knowledge is part of the collaboration stipulated by the Nature Protection Service of the Ministry of the Environment with the Scientific Societies, the Universities and the National Research Council (CNR). The prime objective of the convention is "the acquisition of systemic, uniform and homogeneous knowledge for the whole national territory", aimed at the integrated protection and definition of the basic territorial guidelines.*

*The work is carried out at a small scale (1:250,000) and consists of various modules which make reference to the following research groups:*

- *Module A: Map of vegetation series and floristic analysis at national scale - Department of Plant Biology the University of Rome "La Sapienza" - Scientific Head Prof. C. Blasi;*
- *Module B: Land use map at a scale of 1:250,000 and analysis of landscape aspects - Institute of Forest Technology of the University of Florence - Scientific Head Prof. O. Ciancio;*
- *Module C: Increase of zoological knowledge of national territory - Department of Ecology of the University of Calabria - Scientific Head Prof. P. Brandmayr;*

- Dipartimento di Ecologia dell'Università della Calabria - Responsabile Scientifico Prof. P. Brandmayr;
- Modulo D: L'analisi bioclimatica - Istituto di Ecologia ed Idrologia Forestale del Consiglio Nazionale delle Ricerche di Cosenza - Responsabile Scientifico Prof. F. Iovino;
- Modulo E: Descrizione di base in scala 1:250.000 delle biocenosi marine costiere - Laboratorio di Biologia Marina ed Ecologia Animale, Istituto di Zoologia dell'Università degli Studi di Genova - Responsabile Scientifico Prof. G. Relini;
- Modulo F: Elaborazione e rappresentazione di indici ecologici di eterogeneità spaziale, con attenzione particolare ai sistemi acquatici e ai relativi bacini idrografici - Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università di Parma - Responsabile Scientifico Prof. I. Ferrari.

I moduli sopra citati evidenziano la molteplicità di studi di diversa natura, alcuni dei quali vengono presentati in altri contributi all'interno di questa pubblicazione. Di seguito verranno analizzate le metodologie ed i primi risultati relativi alle analisi bioclimatiche (modulo D), all'uso del suolo (modulo B) ed al settore vegetazionale (modulo A).

La Convenzione nel suo insieme è coordinata dal Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università La Sapienza di Roma ed ha come responsabile scientifico il Prof. Carlo Blasi.

#### LA CARTA DEL FITOCLIMA D'ITALIA METODICHE E RISULTATI

La Carta del Fitoclima d'Italia è stata prodotta attraverso la collaborazione tra il Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università "La Sapienza" e l'Istituto di Ecologia ed Idrologia Forestale del Consiglio Nazionale delle Ricerche di Cosenza.

I tipi climatici d'Italia sono stati definiti attraverso processi di classificazione gerarchica di dati grezzi relativi al trentennio 1950-1980, relativi a 400 stazioni termopluviometriche distribuite in tutto il territorio italiano.

- *Module D: Bioclimatic analysis - Institute of Ecology and Forest Hydrology of the National Research Council of Cosenza - Scientific Head Prof. F. Iovino;*
- *Module E: Basic description at a scale of 1:250,000 of coastal marine biocoenoses - Laboratory of Marine Biology and Animal Ecology, Institute of Zoology of the University of Genoa - Scientific Head Prof. G. Relini;*
- *Module F: Processing and representation of ecological indices of spatial heterogeneity, with special attention to aquatic systems and to the respective catchment basins - Department of Environmental Sciences of the University of Parma - Scientific Head Prof. I. Ferrari.*

*The above-mentioned modules show the multiplicity of studies of a varied nature, some of which are presented in other contributions in this publication. The methodologies and the initial results relating to bioclimatic analyses (Module D), to land use (Module B) and to the vegetation sector (Module A) are examined below.*

*The Convention as a whole is co-ordinated by the Department of Plant Biology of the University of Rome "La Sapienza", of which the Scientific Head is Prof. Carlo Blasi.*

#### THE PHYTOCLIMATIC MAP OF ITALY METHODS AND RESULTS

*The Phytoclimatic Map of Italy has been produced through the collaboration between the Department of Plant Biology of the University of Rome "La Sapienza" and the Institute of Forest Hydrology of the National Research Council of Cosenza.*

*The climatic types in Italy have been defined through processes of hierarchical classification of raw data for the 30-year period 1950-1980, relating to 400 weather stations (measuring temperatures and rainfall) covering the whole of Italy.*

Lo sviluppo della Penisola Italiana in senso latitudinale e l'influenza del Continente Africano determinano una notevole variazione di tipi climatici a seconda che prevalgano le influenze tropicali o quelle medio-europee. Per avviare il processo classificatorio è stato molto importante reperire stazioni climatiche ben distribuite su tutto il territorio nazionale, quindi capaci di sintetizzare la variabilità ambientale e biogeografica del Paese. La localizzazione delle stazioni viene riportata in figura 1.

Per le 400 stazioni termopluviometriche considerate per l'analisi climatica nel suo complesso sono stati raccolti i dati mensili di temperatura e di precipitazioni per l'intervallo di tempo compreso nel trentennio 1950-1980. Le variazioni climatiche degli ultimi anni non hanno ancora modificato i caratteri bioclimatici ed inoltre la vegetazione attuale è evidentemente il risultato complesso e sistemico di situazioni climatiche presenti nel recente passato.

I tipi climatici sono stati definiti elaborando una matrice formata dalle temperature massime e minime mensili e dalle precipitazioni mensili (Blasi, 1993; Blasi, 1994; Blasi, 1996; Blasi *et al.* 1992, Rivas-Martinez, 1995). Nella classificazione è stato usato un *algoritmo di varianza* che enfatizza la varianza tra gruppi e minimizza la varianza all'interno del gruppo.

L'elaborazione ha portato alla definizione di 28 tipologie fitoclimatiche. All'interno di ciascuna classe si sono evidenziate le situazioni estreme, in modo da verificare, con dati e diagrammi, la variabilità e la stabilità, anche geografica, del gruppo stesso. Dall'esame delle 28 classi si è visto infatti che molte risultano omogenee, cioè caratterizzate da indici bioclimatici e parametri climatici simili, mentre in altre si hanno stazioni appartenenti a tipologie climatiche prossime, ma comunque diverse.

Ciascuna delle 28 classi climatiche individuata viene ad essere caratterizzata da:

- Regione climatica (Mediterranea o Temperata) di appartenenza;

*The latitudinal development of the Italian peninsula and the influence of the African continent produce a considerable variation of climatic types according to whether tropical or Middle European influences predominate. To start the classifying process it was very important to choose climatic stations well distributed throughout Italy, and thus capable of summarising the environmental and biogeographical variability of the country. The location of these stations is set out in figure 1.*

*For the 400 weather stations considered for the climatic analysis as a whole, the monthly temperature and rainfall data have been obtained for the 30-year interval 1950-1980. The climatic variations in the last few years have not yet modified the bioclimatic characters and furthermore the present vegetation is clearly the complex, systemic result of climatic situations present in the recent past.*

*The climatic types have been defined by drawing up a matrix formed by the monthly maximum and minimum temperatures and by the monthly rainfall (Blasi, 1993; Blasi, 1994; Blasi, 1996; Blasi et al. 1992, Rivas-Martinez, 1995). An algorithm of variance has been used in the classification, emphasising the variance between groups and minimises the variance within the group.*

*In this way 28 phytoclimatic typologies have been defined. Within each class the extreme situations have been evidenced, so as to verify, with data and diagrams, the variability and the stability - also geographical - of the group. An examination of these 28 classes has shown in fact that many are homogeneous, i.e. characterised by similar bioclimatic indices and climatic parameters, while in others there are stations belonging to neighbouring but in any case different climatic typologies.*

*Each of the 28 climatic classes identified is thus characterised by:*

- *the climatic region (Mediterranean or Temperate) to which it belongs;*



Fig. 1 - Localizzazione delle 400 stazioni termopluviometriche i cui dati sono stati utilizzati per l'elaborazione della cartografia climatica.

*Location of the 400 weather stations whose data have been used in drawing up the climatic maps.*



- Termotipo, dato dall'indice bioclimatico di termicità. Questo indice che permette di ponderare sia l'intensità del freddo invernale, fattore limitante per le comunità vegetali, che l'ampiezza termica annuale. L'indice è dato dalla somma (moltiplicata per 10) di: temperatura media annua, media delle temperature massime del mese più freddo e media delle temperature minime del mese più freddo.
- Ombrotipo, dato dall'indice ombrotermico *I<sub>o</sub>*. Questo indice è dato dal rapporto tra la somma delle precipitazioni dei mesi con temperatura media superiore a 0°C e la somma delle temperature degli stessi mesi.

Per ogni classe vengono inoltre forniti i *range* medi di variazione di: temperature medie annue, precipitazioni annue, numero di mesi con temperature medie inferiori a 10°C, escursione termica annua e temperature minime del mese più freddo. In figura 2 viene riportata la legenda completa delle 28 classi climatiche individuate.

Un passaggio successivo per la definizione cartografica del Fitoclima d'Italia è stato quello di *spazializzare* le singole stazioni termopluviometriche utilizzando i valori mensili di precipitazione, temperatura media, massima e minima in funzione del modello digitale del terreno (DTM). Così facendo si sono ottenute 96 varianti climatiche con le quali si è meglio correlata la singola area geografica con le stazioni termo-pluviometriche.

Per meglio definire anche la spazializzazione delle varianti climatiche, è stato necessario introdurre dei poligoni di correzione, detti poligoni di Thyssen, che hanno consentito di rivedere le situazioni anomale dovute alla mancanza di variazioni altitudinali (pianure costiere). Un secondo ordine di problemi, successivo alla *spazializzazione*, ha riguardato le catene montuose costiere (presenti in Calabria, Basilicata, nella provincia di Salerno e nella parte meridionale del Lazio), per le quali si è osservato che la parte rilevata esposta verso il mare non presenta, salendo in quota, correlazione con temperature e

- *its Thermotype, given by the bioclimatic index of thermicity. This index makes it possible to weight both the intensity of winter cold (limiting factor for plant communities) and the annual thermal range. The index is given by the sum (multiplied by 10) of the mean annual temperature, the average of the maximum temperatures of the coldest month, and the average of the minimum temperatures of the coldest month.*
- *its Ombrotyp, given by the ombrothermal index I<sub>o</sub>. This index is given by the relation between the sum of the rainfall figures in the months with a mean temperature of more than 0°C and the sum of the temperatures in the same months.*

*For each class the average ranges of variation of the mean annual temperatures, the annual rainfall, the number of months having mean temperatures of less than 10°C, the annual thermal range and the minimum temperatures of the coldest month. Figure 2 shows the complete legend for the 28 climatic classes identified.*

*A successive passage for the definition of the Phytoclimatic Map of Italy was that of spatialising the individual weather stations using the monthly rainfall values, and the mean, maximum and minimum temperature as a function of the digital terrestrial model (DTM). In this way 96 climatic variants were obtained with which the single geographical area correlated best with the weather stations.*

*For a better definition also of the spatialisation of the climatic variants, it was necessary to introduce correction polygons (Thyssen polygons) which made it possible to review the anomalous situations due to the lack of altitude variations (coastal plains). A second order of problems, following spatialisation, regarded the coastal mountain chains (present in Calabria, Basilicata, the province of Salerno and the southern part of Lazio), for which it was observed that the part surveyed exposed to the sea does not present, with increasing height, correlations with temperature and rainfall, because of the*



1	Criorotemp ultraiperhumid
2	Supratemp./Orotemp. humid/iperhumid-subhumid
3	Orotemp. iperhumid
4	Supratemp./Orotemp. iperhumid/ultraiperhumid
5	Supratemp. iperhumid/ultraiperhumid
6	Supratemp. ultraiperhumid-iperhumid
7	Supratemp. iperhumid
8	Mesotemp./Mesomedit. humid/iperhumid
9	Supratemp./Mesotemp. humid/iperhumid
10	Supratemp./Mesotemp. iperhumid/humid
11	Supratemp./Mesotemp. humid
12	Supratemp. humid/iperhumid
13	Supratemp. iperhumid/humid
14	Thermomedit./Mesomedit./Inframedit. dry/subhumid
15	Mesomedit./Thermomedit. dry-subhumid
16	Mesotemp. humid/subhumid
17	Mesomedit./Thermotemp humid/subhumid
18	Thermomedit./Mesomedit. subhumid
19	Mesotemp./Mesomedit. subhumid
20	Mesomedit. subhumid
21	Mesotemp. subhumid/humid
22	Mesotemp.-Mesomedit. subhumid
23	Supratemp/Mesotemp. subhumid-humid
24	Supratemp. humid
25	Mesotemp/Supratemp humid
26	Supratemp/Mesotemp subhumid/humid
27	Supratemp./Supramedit. humid/subhumid
28	Supratemp. humid

Fig. 2 - Legenda delle classi climatiche.  
*Legend of the climatic classes.*

precipitazioni, a causa della forte influenza del mare. Poiché la procedura automatica di spazializzazione non tiene conto di questo fattore, per correggere tale problema è stato necessario utilizzare il riferimento dato dall'altimetria (curve di livello).

La cartografia ottenuta in formato raster (punti immagine), costituita cioè da forme geometriche elementari (quadrati), dava luogo a immagini ottenute in alcuni casi poco conformi alla morfologia del territorio. Per questo motivo si è proceduto successivamente alla *vettorializzazione* ed allo *smoothing* dei limiti; nello stesso tempo per ridurre la

*strong influence of the sea. As the automatic spatialisation procedure does not allow for this factor, to correct the problem it was necessary to use the reference provided by the altimetry (contours).*

*The map obtained in raster format (image points), that is, made up of elementary geometrical forms (squares), gave rise to images in a number of cases hardly conforming to the morphology of the territory. For this reason the limits were then vectorialised and smoothed, while to reduce the fragmentation of the map a minimum mapped area of 2 sq.km was defined.*

frammentazione della carta è stata definita un'area minima cartografata di 2 Km<sup>2</sup>.

La Carta Fitoclimatica ottenuta viene riportata in figura 3 ad una scala ridotta di 1:6.000.000. Il processo metodologico che ha dato luogo alla Carta del Fitoclima d'Italia è così sintetizzato (Fig. 4).

#### LA CARTA DELL'USO DEL SUOLO D'ITALIA - METODICHE E RISULTATI

La Carta dell'uso del suolo e delle coperture vegetazionali d'Italia è stata realizzata dal Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali Forestali dell'Università degli Studi di Firenze.

La carta ha la finalità di incrementare il dettaglio tematico della cartografia CORINE Land Cover III livello, portando al IV livello le classi relative alle superfici agricole e ai territori boscati e ambienti seminaturali. La realizzazione del progetto si basa sull'integrazione di diversi tipi di dati:

- la base geografica dell'IGM in formato raster in scala 1:250.000;
- il database geografico vettoriale CORINE Land Cover (III livello tematico) in scala 1:100.000;
- il database del Modello Digitale del Terreno con passo di 250 metri;
- il database dei limiti amministrativi regionali dell'Istat;
- la documentazione bibliografica e cartografica esistente;
- le immagini satellitari Landsat TM5, invernali ed estive degli anni 1997 e 1998.

La procedura ha previsto la riclassificazione di tutte le aree appartenenti alle due categorie del CORINE: superfici agricole e territori boscati e ambienti seminaturali. I poligoni appartenenti a tali categorie nel CORINE III livello, nella nuova cartografia sono stati riattribuiti alle nuove voci del IV livello e suddivisi in diversi poligoni nei casi in cui comprendevano più di una categoria del nuovo livello tematico.

Tenuto conto della scala di lavoro (1:250.000) l'unità cartografica minima considerata è stata fissata a 50 ha (40 ha per

*The phytoclimatic map obtained is shown in figure 3 at reduced scale. The methodological process which led to the production of the Phytoclimatic Map of Italy is summarised below (Fig. 4).*

#### THE LAND USE MAP OF ITALY - METHODS AND RESULTS

*The map of Italy's land use and plant cover has been drawn up by the Department of Sciences and Environmental and Forestry Technologies of the University of Florence.*

*The purpose of the map is to increase the thematic detail of the CORINE Land Cover map, Level III, taking up to Level IV the classes relating to the agricultural areas and to the wooded areas and seminatural environments. The project was carried out on the basis of the integration of various types of data:*

- *the IGM geographical base in raster format at a scale of 1:250,000;*
- *the vectorial geographical database CORINE Land Cover (Thematic level III) at a scale of 1:100,000;*
- *the Digital Terrestrial Model database with a span of 250 metres;*
- *the database of ISTAT's regional administrative limits;*
- *the existing bibliographical and cartographic documentation;*
- *the winter and summer Landsat TM5 satellite images of 1997 and 1998.*

*The procedure included the reclassification of all the areas pertaining to the two CORINE categories: agricultural areas and wooded areas and seminatural environments. The polygons pertaining to these categories in CORINE Level III have been reattributed in the new map to the new Level IV items and subdivided into different polygons in cases in which they included more than one category of the new thematic level.*

*Taking account of the working scale (1:250,000), the minimum cartographic unit*

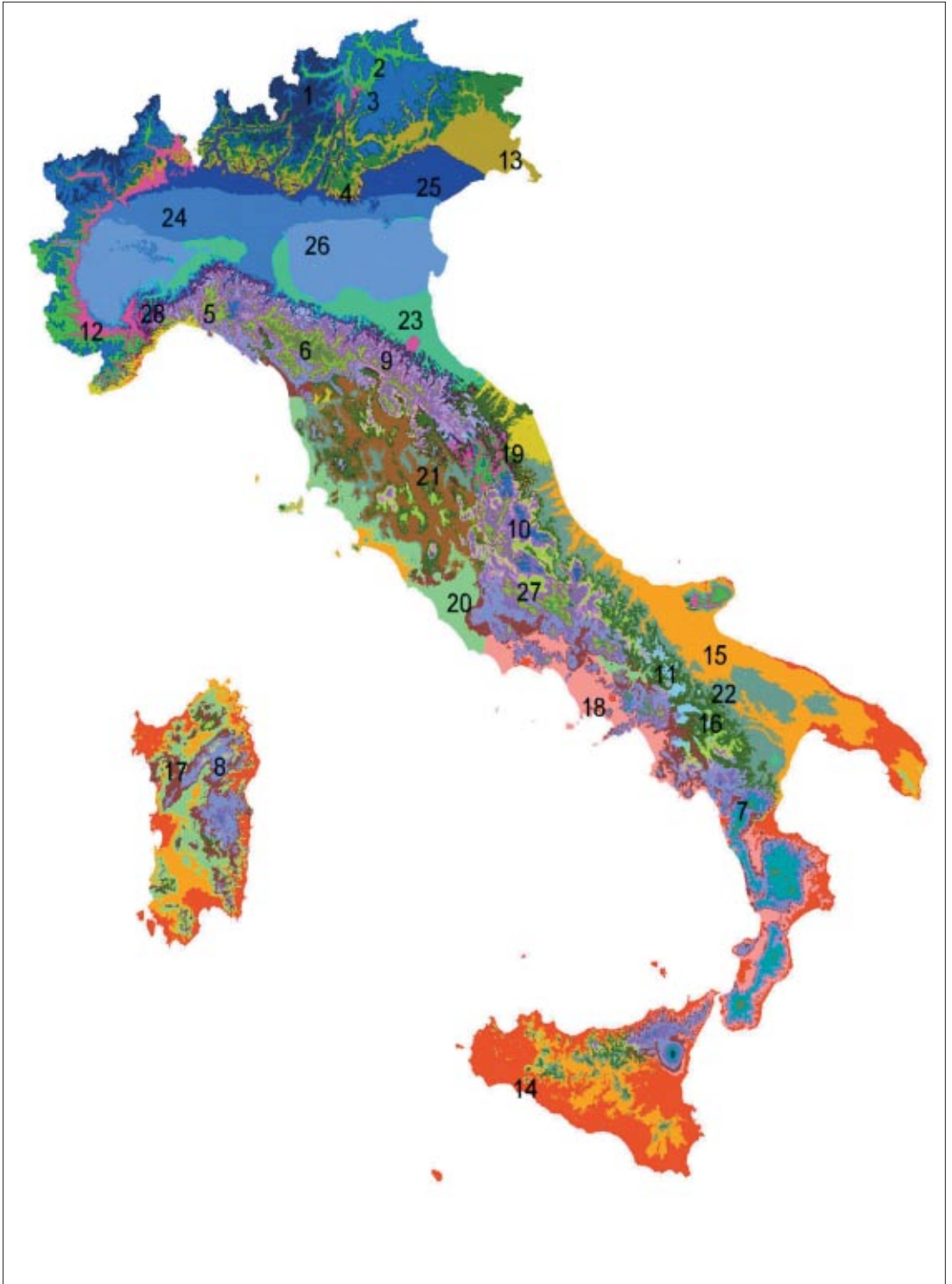


Fig. 3 - Carta del fitoclima d'Italia (scala 1:6.000.000).  
*Phytoclimatic map of Italy (scale 1:1,600,000).*

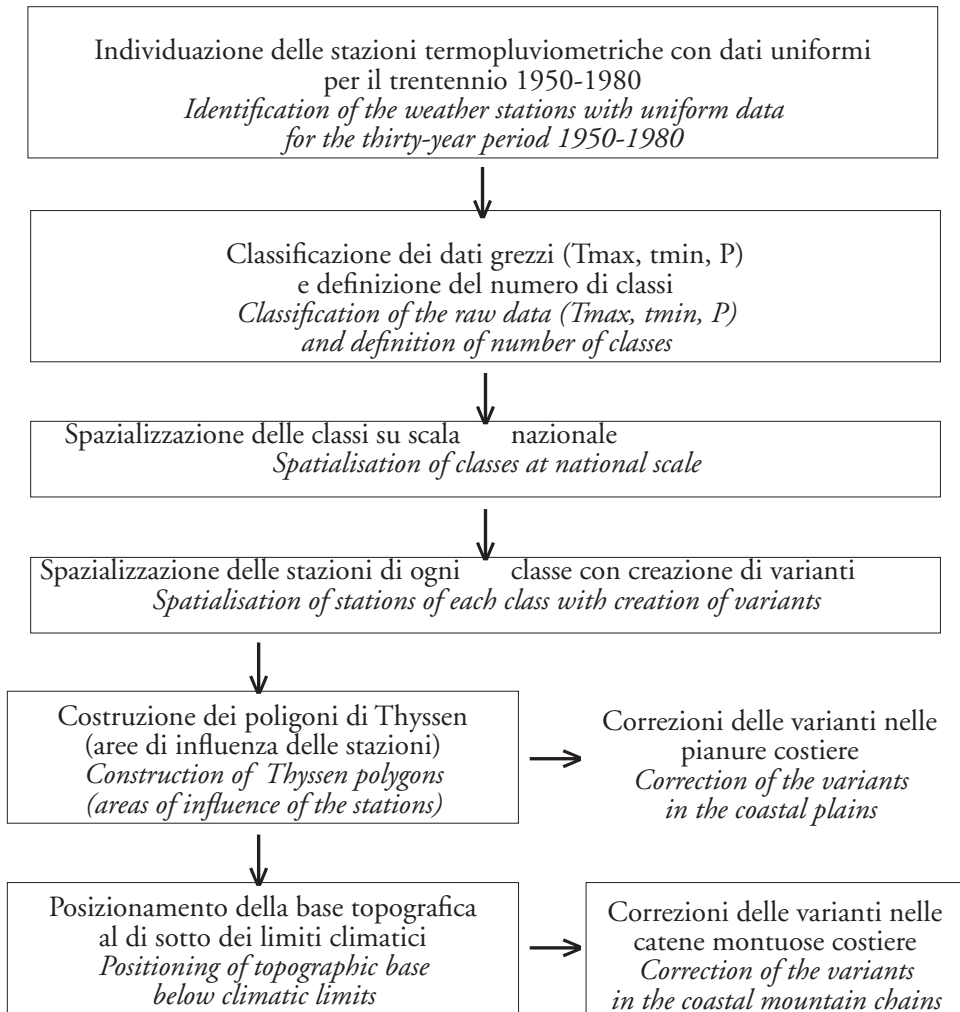


Fig. 4 - Sintesi metodologica dell'analisi bioclimatica.  
*Methodological summary of the bioclimatic analysis.*

i poligoni lineari). Per non perdere informazioni in eventuali operazioni di fusione sono stati comunque tenuti i poligoni che nel III livello CORINE presentavano un'area inferiore all'area minima definita.

L'utilizzazione della documentazione bibliografica e cartografica esistente, soprattutto di carattere vegetazionale, è stata fondamentale nel corso del lavoro di implementazione del IV livello CORINE Land Cover.

Le immagini satellitari Landsat TM5, invernali ed estive relative agli anni 1997

*considered was fixed at 50 ha (40 ha for the linear polygons). So as not to lose information in possible merging operations, the polygons which in CORINE Level III had a smaller area than the minimum defined area were in any case retained.*

*Using the existing bibliographical and cartographic documentation, especially of a vegetational character, was fundamental in the course of implementing Level IV of the CORINE Land Cover.*

*The Landsat TM5 satellite images of 1997 and 1998, winter and summer, were used and*

e 1998, sono state utilizzate e rielaborate in composizioni falso colore RGB (dalle bande 5, 4 e 3) e in immagini di verde (NDVI). Per migliorare la qualità in termini di luminosità e contrasto, le singole bande sono state pre-elaborate attraverso l'analisi degli istogrammi di frequenza (*stretching*). Ciò ha permesso di evidenziare la vegetazione fotosinteticamente attiva nel rosso e di discriminare le principali categorie vegetazionali presenti. Tali analisi sono state di fondamentale importanza per la riclassificazione delle superfici boscate ed attraverso l'integrazione dei vari livelli informativi si è potuto dettagliare progressivamente le diverse categorie da riclassificare.

Per la realizzazione della carta è stato impiegato il software ArcView 3.2a per la funzione di editing, per l'inserimento del database e per le operazioni di ripulitura del file vettoriale.

La legenda della carta mantiene integralmente i primi tre livelli del CORINE Land Cover, mentre dettaglia ulteriormente le categorie *superfici agricole* e *territori boscati e ambienti seminaturali*. Per i *territori boscati* il criterio seguito per la implementazione al IV livello è stato quello di individuare le specie prevalenti e di caratterizzare a livello fisionomico le formazioni forestali. Ciò è stato effettuato attraverso l'utilizzo delle immagini Landsat e dei documenti cartografici e bibliografici disponibili, come detto precedentemente.

La legenda della Carta dell'uso del suolo e delle coperture vegetazionali d'Italia viene presentata in figura 5, nella quale vengono evidenziate le categorie relative al nuovo livello gerarchico introdotto. La figura 6 è invece relativa alla Carta dell'uso del suolo e delle tipologie vegetazionali prodotta per la Regione Lazio.

#### LA CARTA DELLE SERIE DI VEGETAZIONE D'ITALIA - PRESUPPOSTI TEORICI E METODICHE

#### Classificazione gerarchica territoriale

La vegetazione è caratterizzata da una distribuzione altamente correlata ai para-

*reprocessed in RGB false colour compositions (from bands 5, 4 and 3) and in green images (NDVI). To improve the quality in terms of luminosity and contrast, the single bands were pre-processed by means of analysis of the frequency histograms (stretching). This made it possible to evidence the photosynthetically active vegetation in red and to discriminate the main vegetation categories present. These analyses were of fundamental importance for the reclassification of the wooded areas, and through the integration of the various information levels the various categories to be reclassified could be progressively detailed.*

*The software used in making the map was ArcView 3.2a for the editing function, for the insertion of the database and for cleaning-up operations of the vectorial file.*

*The map legend fully maintains the first three levels of the CORINE Land Cover, while it further details the categories of agricultural areas and wooded areas and seminatural environments. For the wooded areas the criterion followed for implementing Level IV was that of identifying the prevalent species and of characterising the forest formations at physiognomic level. This was performed with the use of the Landsat images and of the available cartographic and bibliographical documents, as stated above.*

*The legend of the map of Italy's land use and plant cover is presented in figure 5, in which the categories relating to the new hierarchical level introduced are evidenced. figure 6 is instead relative to the land use map and of the vegetational typologies produced for the Region of Lazio.*

#### THE MAP OF ITALY'S VEGETATION SERIES - THEORETICAL AND METHODOLOGICAL ASSUMPTIONS

#### HIERARCHICAL TERRITORIAL CLASSIFICATION

*The vegetation is characterised by its distribution which is closely correlated with*



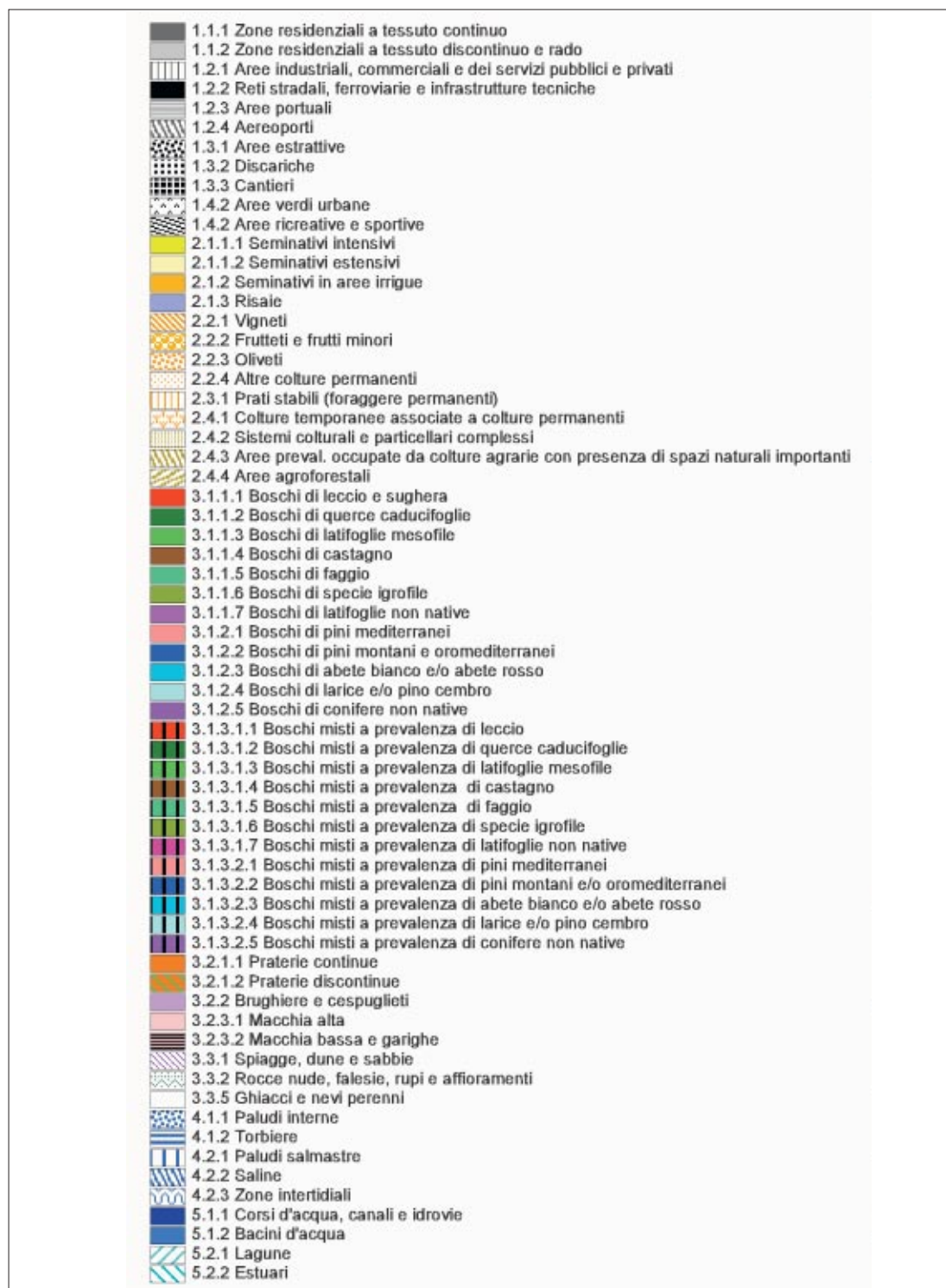


Fig. 5 - Legenda della Carta dell'uso del suolo e delle coperture vegetazionali d'Italia.  
*Legend of the land use and plant cover map of Italy.*

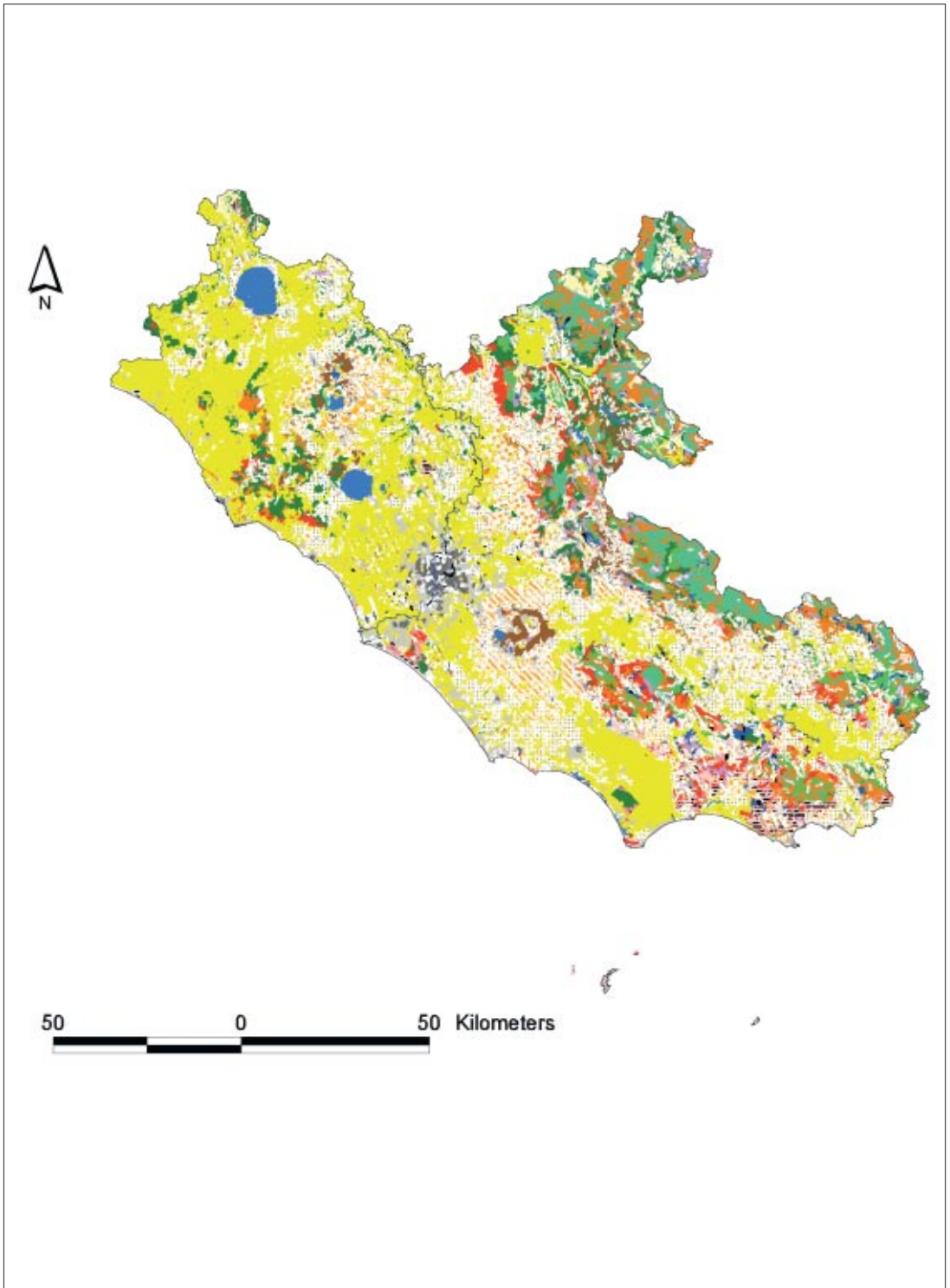


Fig. 6 - Carta dell'uso del suolo e delle coperture vegetazionali della Regione Lazio.  
*Map of land use and plant cover of the Lazio Region.*

metri ambientali e fortemente condizionata da fattori sia naturali che antropici. Il concetto stesso di vegetazione naturale potenziale implica la necessità di disporre di informazioni sulle caratteristiche climatiche, litologiche e geomorfologiche del territorio, oltre che naturalmente vegetazionali.

Il percorso metodologico utilizzato dal gruppo di lavoro segue le più recenti linee guida dell'*ecologia del paesaggio* (Forman, 1995) integrandosi con il lavoro dei gruppi afferenti agli altri moduli. L'approccio scelto utilizza una visione sistemica dell'ambiente (Klijn e Udo de Haes, 1994; Zonneveld, 1995; Bailey, 1996; Sims *et al.*, 1996) e, proprio attraverso l'integrazione, arriva ad individuare le correlazioni tra comunità vegetali e fattori ambientali.

Viene così rilevata e spiegata la distribuzione discreta e non casuale delle fitocenosi ed è possibile giungere all'elaborazione di ipotesi di potenzialità vegetazionale di un certo territorio, anche quando questo risulta molto modificato dall'azione antropica. L'individuazione e la definizione dei fattori ambientali strutturanti di un certo territorio e la parallela analisi dell'attuale uso del suolo, fornisce infatti delle indicazioni basilari per la definizione della potenzialità vegetazionale.

Proprio su tali basi si fonda la metodologia di classificazione gerarchica del territorio proposta da Blasi e collaboratori (Blasi *et al.*, 2000; Blasi *et al.*, 2001) ed applicata a scale di semidettaglio e di dettaglio in progetti realizzati negli ultimi anni in vari territori italiani: nel Parco Nazionale del Circeo, nel Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano, nei Monti Lepini e nelle Aree Naturali Protette di RomaNatura, a scale variabili da 1:100.000, a 1:50.000, 1:10.000 e 1:5.000 (Blasi *et al.*, 2000; Blasi, 2001; Blasi *et al.*, 2001; Blasi *et al.*, 2001).

Il metodo prevede la definizione di diverse unità ambientali *sensu lato*, secondo un sistema gerarchico strutturato in modo che ciascun livello definisce una unità sulla base di *descrittori* (caratteri ambientali strutturanti) di tipo diverso. La gerarchia delle unità ambien-

*the environmental parameters and strongly conditioned by both natural and anthropic factors. The very concept of potential natural vegetation implies the need to possess information on the climatic, lithological and geomorphological characteristics of the territory, apart naturally from its vegetational features.*

*The methodology applied by the work group follows the most recent guidelines in Ecology of the Landscape (Forman, 1995), integrated with the work of the groups engaged on the other modules. The approach chosen uses a systemic view of the environment (Klijn e Udo de Haes, 1994; Zonneveld, 1995; Bailey, 1996; Sims et al., 1996) and, precisely through this integration, it arrives at identifying the correlations between plant communities and environmental factors.*

*In this way the discrete and non random distribution of the phytocoenoses is revealed and explained, and it is possible to reach a hypothesis of the vegetational potential of a certain territory, even when this has been greatly modified by anthropic action. The identification and definition of the environmental factors that structure a certain territory, and the parallel analysis of current land use, in fact provide basic indications for the definition of the vegetational potential.*

*It is precisely on these points that the methodology of hierarchical classification of the territory proposed by Blasi and collaborators (Blasi et al., 2000; Blasi et al., 2001) is based and applied at semidetached and detailed scale in projects carried out in recent years in various Italian territories: in the National Park of Circeo, in the National Park of the Cilento and Vallo di Diano, in the Lepini Hills and in the Natural Protected Areas of RomaNatura, at scales varying between 1:100,000, 1:50,000, 1:10,000 and 1:5,000 (Blasi et al., 2000; Blasi 2001; Blasi et al., 2001; Blasi et al., 2001).*

*The method foresees the definition of various environmental units sensu lato, according to a hierarchical system structured in such a way that each level defines a unit on the basis of descriptors (structuring environmental characters) of various type. The hierarchy of*

tali e quindi dei descrittori che le definiscono, si basa sull'importanza progressivamente crescente che tali caratteri ambientali hanno in rapporto alla vegetazione.

Il primo descrittore per importanza che interviene nella definizione degli ambiti vegetazionali è il fattore climatico, valutato nella sua componente macroclimatica. Successivamente si prendono in considerazione altri caratteri strutturanti quali la litologia e la morfologia. Questi caratteri costituiscono descrittori che caratterizzano le unità gerarchiche a livello rispettivamente di sistema e di sottosistema. A scale di maggior dettaglio (comprese tra 1:50.000 e 1:10.000) si considerano sia le informazioni geomorfologiche e vegetazionali di dettaglio, che le forme di uso del suolo.

La gerarchia che viene ad essere così individuata può essere schematizzata come segue:

- Regioni di paesaggio definite su base macroclimatica;
- Sistemi di paesaggio definiti su base litologica;
- Sottosistemi di paesaggio definiti su base geomorfologica;
- Unità ambientali definite su base vegetazionale e di uso del suolo, si tratta infatti di ambiti ove si identifica una unica vegetazione potenziale, o serie di vegetazione;
- Elementi delle unità, che tengono conto della frammentazione determinata dall'uso del suolo, della morfologia di dettaglio e dei suoli e si identificano con i singoli stadi delle diverse serie di vegetazione.

Con questo approccio i diversi caratteri fisici e biologici del territorio vengono gestiti in modo integrato. Clima, litologia, morfologia e vegetazione sono elementi fondamentali nella ricostruzione territoriale, mentre in una seconda fase con le diverse unità omogenee di territorio vengono correlate le informazioni fornite dai caratteri antropici e dall'utilizzazione del suolo.

La metodologia di classificazione gerarchica descritta prevede l'integrazione a diversa scala dei citati caratteri strutturali di un territorio, mediante la sovrappo-

*the environmental units and hence of the descriptors defining them is based on the progressively increasing importance that these characters have in relation to the vegetation.*

*The first descriptor in terms of importance that comes into the definition of the vegetation units is the climatic factor, evaluated in its macroclimatic component. Successively other structuring characters such as lithology and morphology are taken into consideration. These characters constitute descriptors which characterise the hierarchical units at system and subsystem level, respectively. At a more detailed scale (between 1:50,000 and 1:10,000) both detailed geomorphological and vegetational information, and the forms of land use, are considered.*

*The hierarchy that is thus identified may be set out in schematic form as follows:*

- *Landscape regions defined on a macroclimatic basis;*
- *Landscape systems defined on a lithological basis;*
- *Landscape subsystems defined on a geomorphological basis;*
- *Environmental units defined on a vegetational and land-use basis; these are in fact units where a single potential type of vegetation, or vegetation series, is identified;*
- *Elements of the units, which take account of the fragmentation caused by the land use, the detailed morphology and the soils, and are identified in the single stages of the various vegetation series.*

*With this approach the various physical and biological characters of the territory are managed in an integrated manner. Climate, lithology, morphology and vegetation are fundamental elements in territorial reconstruction, while in a second phase the information supplied by the anthropic and land-use characters is correlated with the various homogeneous territorial units.*

*The hierarchical classification methodology described foresees the integration at different scales of the mentioned structural characters of a territory, by means of overlapping the relevant*



sizione dei relativi tematismi in ambito GIS (*Geographic Information Systems*). Il GIS viene usato per presentare i risultati in una veste cartografica chiara e sintetica e per riassumere quantitativamente, tramite operazioni sulle tabelle di attributi non spaziali, le caratteristiche di ciascuna unità, in termini di superficie, topografia, copertura e uso del suolo, ecc.

Nell'ambito dell'attività di ricerca svolta per la convenzione, le metodologie di classificazione gerarchica individuate da Blasi e collaboratori, precedentemente descritte, si sono dimostrate pienamente adatte per il raggiungimento degli obiettivi del lavoro.

I limiti all'applicazione della metodologia nell'ambito della convenzione in oggetto erano prevalentemente imposti dalla disponibilità delle informazioni di base, ovvero di cartografie tematiche relative all'intero territorio nazionale.

La scala di lavoro ha costretto i ricercatori impegnati nella realizzazione della cartografia vegetazionale a confrontarsi con la necessità di trovare un equilibrio tra capacità di sintesi e necessità di non perdere informazioni e di non banalizzare i dati derivanti da una buona conoscenza del territorio. Il raggiungimento di questo equilibrio è stato possibile grazie alle caratteristiche proprie del metodo gerarchico ed attraverso un progressivo aggiustamento degli strati informativi di base. Ciò è stato effettuato a tutt'oggi per il territorio delle regioni Lazio, Abruzzo e Molise che hanno rappresentato le regioni pilota su cui la metodologia è stata sperimentata.

Le informazioni cartografiche a disposizione per la realizzazione della Carta delle serie di vegetazione nell'ambito della convenzione erano di due tipi:

- Caratteri climatici: regioni macroclimatiche e bioclimate di dettaglio, espressi nella Carta del fitoclima (scala 1:250.000);
- Caratteri litologici: principali classi litologiche, descritti nella Carta litologica (scala 1:250.000);
- Copertura del suolo: CORINE Land Cover al IV livello, rappresentato nella

*themes in a GIS (Geographic Information System) ambient. The GIS is used to present the results in a clear, succinct cartographic form, and to summarise quantitatively, through operations on the tables of non-spatial attributes, the characteristics of each unit, in terms of surface area, topography, plant cover and land use, etc.*

*Within the framework of the research activity conducted for the Convention, the hierarchical classification methodologies identified by Blasi and collaborators, as described above, have proved perfectly suitable for achieving the objectives of the work.*

*The limits of application of the methodology within the context of the Convention in question stemmed mainly from the availability of the basic information, i.e. of thematic maps covering the entire national territory.*

*The scale of the work has made it necessary for the researchers engaged on producing the vegetation map to find a balance between the capacity to summarise and the need not to lose information and not to play down the data deriving from a good knowledge of the territory. It was possible to reach such a balance thanks to the basic features of the hierarchical method and through a progressive adjustment of the basic information layers. To date this has been carried out for the territory of the Lazio, Abruzzo and Molise regions, which have acted as the pilot regions on which the methodology has been tried and tested.*

*The cartographic information available for drawing up the Map of the vegetation series within the framework of the Convention was of two types:*

- *Climatic characters: macroclimatic regions and detailed bioclimate, expressed in the Phytoclimatic Map (scale 1:250,000);*
- *Lithological characters: the principal lithological classes, as described in the Lithological Map (scale 1:250,000);*
- *Land cover: CORINE Land Cover, Level IV, represented in the Land Use and Plant Cover Map (scale 1:250,000).*



Carta dell'uso del suolo e delle coperture vegetazionali (scala 1:250.000).

Attraverso la sovrapposizione dei tematismi climatico e litologico è stata prodotta la Carta dei Sistemi di Paesaggio (scala 1:250.000), da cui successivamente mediante l'integrazione delle informazioni derivanti dalla cartografia del CORINE Land Cover e del fitoclima nella valutazione di dettaglio, si sono potute riconoscere porzioni di territorio via sempre più omogenee in termini fisici e biologici, fino ad individuare ambiti caratterizzati da un solo tipo di vegetazione potenziale naturale. Si è cioè arrivati alla definizione della Carta delle serie di vegetazione.

### **La Carta delle serie di vegetazione d'Italia**

La Carta delle serie di vegetazione d'Italia è stata realizzata, come detto, attraverso l'integrazione e la sovrapposizione dei tematismi climatici e litologici disponibili, le conoscenze vegetazionali di base e soprattutto attraverso la conoscenza del territorio a scala regionale dei ricercatori facenti parte dei vari gruppi di lavoro, coordinati dal Prof. Carlo Blasi.

Tale carta rappresenta il primo esempio realizzato per l'intero territorio nazionale di carta delle serie di vegetazione in scala 1:250.000. Questo documento individua le serie, definendo quindi la vegetazione naturale potenziale che viene rappresentata attraverso la definizione cartografica delle aree di pertinenza delle tappe mature (o teste di serie) caratteristiche di ciascuna serie, tappe che si svilupperebbero a partire dalle attuali condizioni bioclimatiche ed edafiche ed in condizioni di uso del suolo relativamente coerenti con quelli attuali.

L'approccio metodologico utilizzato si ricollega a quello sindinamico della fitosociologia integrata o sinfitosociologia (Géhu e Rivas-Martinez, 1981; Géhu, 1988). Questo metodo si basa sull'analisi delle formazioni vegetali finalizzata al riconoscimento sia delle associazioni (Braun-Blanquet, 1932) che dei rapporti dinamici esistenti tra i diversi elementi.

*By means of overlapping the climatic and lithological elements, the Landscape Systems Map was produced (scale 1:250,000), from which, by means of integrating the information deriving from the CORINE Land Cover and Phytoclimatic maps in the detailed assessment, it was subsequently possible to recognise portions of territory increasingly more homogeneous in physical and biological terms, up to the point of identifying units characterised by a single type of potential natural vegetation. In this way the definition of the Map of Vegetation Series was achieved.*

### **The Map of the Vegetation Series of Italy**

*As stated, the Map of the Vegetation Series of Italy has been produced by means of the integration and overlapping of the climatic and lithological elements available, the basic knowledge of the vegetation and above all through a knowledge of the territory at regional scale by the researchers forming the various work groups, co-ordinated by Prof. Carlo Blasi.*

*This is the first example of a map of the vegetation series at a scale of 1:250,000 drawn up for the whole national territory. This document identifies the series, then defining the potential natural vegetation which is represented through the cartographic definition of the areas pertaining to the mature stages (or teste di serie?) characteristic of each series, which stages would develop starting from the present bioclimatic and edaphic conditions and under land-use conditions relatively consistent with current ones.*

*The methodological approach used is linked with the syndynamic methodology of integrated phytosociology or synphytosociology (Géhu e Rivas-Martinez, 1981; Géhu, 1988). This method is based on the analysis of the plant formations targeted on the recognition of the associations (Braun-Blanquet, 1932) and also of the dynamic relations existing between the various elements.*

La Carta delle serie sarà accompagnata da una monografia nella quale i diversi gruppi regionali integreranno le informazioni spazializzate in carta con una descrizione delle serie di vegetazione presenti nel loro territorio, arrivando ad un dettaglio che la scala di lavoro (1:250.000) non permetteva di rappresentare cartograficamente.

L'approccio sindinamico presenta il vantaggio di mantenere tutte le informazioni fornite dall'analisi fitosociologica classica, aggiungendo quella visione dinamica che permette di giungere a riconoscere sulla stessa cartografia sia la vegetazione reale, che quella potenziale. Per questa ragione l'approccio sinfitosociologico risulta molto adatto alla realizzazione di cartografie della vegetazione dedicate, oltre che al riconoscimento dei modelli vegetazionali di riferimento, anche alla pianificazione e gestione delle risorse. La conoscenza della situazione reale, di quella potenziale e della dinamica in atto fornisce infatti nuove chiavi di interpretazione del mosaico, mentre la definizione del paesaggio reale e di quello potenziale, rappresentano nuovi utilissimi strumenti di carattere scientifico per la pianificazione e la valutazione della qualità ambientale.

È opportuno precisare che il concetto di "serie di vegetazione" in scala 1:250.000 assume un significato particolare. Essendo il percorso metodologico finalizzato all'individuazione di "ambiti omogenei", si procede verso l'individuazione di poligoni cartografici coerenti in prevalenza con una serie di vegetazione. Per offrire maggiori indicazioni relativamente agli ambiti molto complessi in termini morfologici e bioclimatici, si è scelto di indicare la serie prevalente ed eventualmente le serie subordinate. In presenza di gradienti ecologici e morfologici molto efficaci nel realizzare ambiti catenali anche su spazi molto limitati (spiagge, paesaggi carbonatici di alta quota, incisioni e valli fluviali, ecc.) dalla serie si è passati al geosigmeto nella sua diversificazione in *microgeosigmeto*, *geosigmeto* e *geosigmeto complesso*.

*The map of the series will be accompanied by a monograph in which the various regional groups will integrate the spatialised information on the map with a description of the vegetation series present in their territory, reaching a degree of detail which the scale of the work (1:250,000) did not permit to be mapped.*

*The syndynamic approach has the advantage of retaining all the information supplied by the traditional phytosociological analysis, adding that dynamic vision that makes it feasible even to recognise on the map both the real and the potential vegetation. For this reason the synphytosociological approach is highly suitable for making dedicated vegetation maps, apart from recognising reference vegetation models, and also for resource planning and management. Knowledge of the real situation, of the potential one and of the dynamics in progress in fact supplies new keys of interpretation of the mosaic, while the definition of the real landscape and of the potential one represent highly useful instruments of a scientific nature for planning and evaluation of environmental quality.*

*It should be pointed out that the concept of "vegetation series" at a scale of 1:250,000 assumes particular significance. As the methodological process is targeted on pinpointing "homogeneous units", the activity is aimed at identifying mapping polygons mainly in keeping with a vegetation series. To offer fuller indications on very complex units in morphological and bioclimatic terms, it was decided to indicate the prevalent series and possibly the subordinate series. In the presence of ecological and morphological gradients very effective in making catenal ambits even in very limited spaces (beaches, high elevation carbonatic landscapes, river incisions and valleys, etc.), a passage was made from the series to the geosygmnetum (diversified as microgeosygmnetum, geosygmnetum and complex geosygmnetum).*

## BIBLOGRAFIA - REFERENCES

- BAILEY R. G., 1996 - *Ecosystem geography*. Springer-Verlag, New York.
- BLASI C., 1993 - *Carta del fitoclima del Lazio (scala 1:250.000)*. Reg. Lazio, Dip. Biologia Vegetale Univ. "La Sapienza", Tip. Borgia, Roma.
- BLASI C., 1994 - *Fitoclimatologia del Lazio*. Fitosociologia, 27: 151-175.
- BLASI C., 1996 - *Il fitoclima d'Italia*. Giorn. Bot. Ital. vol. 130, 1, 1996: 166-176.
- BLASI C., S. MAZZOLENI, e B. PAURA, 1992 - *Proposta per una regionalizzazione fitoclimatica della regione Campania*. Atti 2° Colloquio su "Approcci metodologici per la definizione dell'ambiente fisico e biologico mediterraneo", Lecce, 15-17 novembre 1988, Edizioni Orantes, Lecce.
- BLASI C., 2001. - *Ricerche di base per i Piani delle Aree Naturali Protette di Roma Natura*. Informatore Botanico Italiano, vol 33, suppl. 1.
- BLASI C., M. L. CARRANZA, R. FRONDONI e L. ROSATI, 2000 - *Ecosystem classification and mapping: a proposal for Italian landscapes*. Applied Vegetation Science, 3 (2): 233-242.
- BLASI C., M. L. CARRANZA, S. ERCOLE, R. FRONDONI, e P. DI MARZIO, 2001 - *Classificazione gerarchica del territorio e definizione della qualità ambientale*. Documento IAED 4 "Conoscenza e riconoscibilità dei luoghi", Ed. Papageno. Palermo: 29-39.
- BLASI C., M. MILONE, D. GUIDA, G. DE FILIPPO, A. DI GENNARO, V. LA VALVA e D. NICOLETTI, 2001 - *Ecologia del paesaggio e qualità ambientale del Parco nazionale del Cilento e Vallo di Diano*. Documenti del territorio Anno XIV, numero 45: 20-30.
- BRAUN-BLANQUET J., 1932- *Plant sociology*. Mc. Graw-Hill.
- FORMAN R. T. T., 1995 - *Landscape mosaics*. Cambridge University Press.
- GÉHU J.-M., 1988 - *L'analyse symphytosociologique e géosymphytosociologique de l'espace*. Théorie et méthodologie, Colloque phytosoc., 17: 11-46.
- GÉHU J. M. e S. RIVAS-MARTINEZ, 1981 - *Notions fondamentales de phytosociologie*. Berichte der Internationalen Symposien der Internationalen Vereinigung für Vegetationskunde Syntaxonomie: 5-33.
- KLIJN F. e H. A. HUDO DE HAES, 1994 - *A hierarchical approach to ecosystems and its implications for ecological land classification*. Land. Ecol., 9 (2): 89-104.
- RIVAS-MARTINEZ S., 1995 - *Bases para una nueva clasificacion bioclimatica de la Tierra*. Folia Botanica Matritensis, 16.
- SIMS R. A., I. G. W. CORNS e K. KLINKA, 1996 - *Global to local: Ecological land classification - Introduction*. Environ. Monit. and Assess., 39 (1-3): 1-10.
- ZONNEVELD I. S., 1995 - *Land Ecology*. SPB Academy Press, Amsterdam, Netherlands.

LINEE GUIDA PER LA GESTIONE SILVOPASTORALE NEI PARCHI NAZIONALI  
*GUIDELINES FOR FOREST-PASTURE MANAGEMENT IN NATIONAL PARKS*

Orazio Ciancio

Segretario Generale dell'Accademia Italiana di Scienze Forestali - Piazza Edison 11 - 50100 Firenze  
 Direttore del Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali e Forestali - Università di Firenze

RIASSUNTO

Vengono presentate le linee guida per la gestione ecosostenibile delle risorse agrosilvopastorali nei Parchi nazionali, al fine di una corretta integrazione uomo-ambiente naturale. Le linee guida si basano sulla legge 349/91.

Le linee guida si basano su preservazione, conservazione e uso delle risorse, grado di naturalità dei sistemi forestali. Viene analizzato inoltre il concetto di selvicoltura sistematica.

ABSTRACT

*This paper presents the guidelines for the ecosustainable management of agroforestry resources in National Parks, for an adequate integration between man and natural environment. These guidelines refer to the law n. 349/91.*

*They are based on conservation, use of resources and naturalness of forests. Moreover, the concept of systematic silviculture is analysed.*

INTRODUZIONE

Le linee guida per la gestione ecosostenibile delle risorse agrosilvopastorali nei Parchi Nazionali, elaborate dall'Accademia Italiana di Scienze Forestali, si sono concretizzate in un Manuale in cui si delinea una interpretazione logica, coerente e trasparente, del concetto di gestione ecocompatibile, nell'ottica di una corretta integrazione tra uomo e ambiente naturale.

Nel caso della gestione forestale, le linee guida vengono riferite a tre opzioni: *preservazione, conservazione, uso delle risorse*. Per l'orientamento delle scelte gestionali, in cui gioca un ruolo chiave il concetto di *grado di naturalità* dei sistemi forestali, si sottolinea il contenuto innovativo introdotto con il concetto di *selvicoltura sistematica*.

Le linee guida per la gestione delle risorse agropastorali, che si sviluppano seguendo la Legge 394/91, si basano su un ruolo attivo nella conservazione delle risorse naturali in modo da non entrare in conflitto con gli interessi di protezione del Parco, valorizzando nel contempo la qualità, la salubrità e la tipicità dei prodotti.

INTRODUCTION

*The guidelines for eco-sustainable management of agricultural, forestry and pastoral resources in the National Parks, developed by the Accademia Italiana di Scienze Forestali, were compiled in a Manual that is a logical, coherent and transparent interpretation of the concept of eco-compatible management seen from the standpoint of proper integration between man and the natural environment.*

*In the case of forest management the guidelines refer to three options: preservation, conservation and resource utilization. For orientation of management choices the degree of naturalness of the forest systems plays a key role.*

*The concept of systemic silviculture is one of the main options and the innovations of this concept are underline.*

*The guidelines for the management of agricultural and pastoral resources developed according to the provisions of Law 394/91, are based on an active conservation in order to avoid conflicts with the protection interests of the parks, and to enhance the quality, healthfulness and genuinity of the products.*



## LINEE GUIDA PER LA GESTIONE SILVOPASTORALE NEI PARCHI NAZIONALI

## GUIDELINES FOR FOREST-PASTURE MANAGEMENT IN NATIONAL PARKS

La legge quadro sulle aree protette definisce e classifica le caratteristiche e i ruoli delle risorse naturali nei Parchi nazionali. Caratteristiche e ruoli che devono trovare una loro specificazione e regolamentazione nel Piano del Parco.

In questa prospettiva, a seguito dell'incarico conferito dalla Direzione per la Protezione della Natura all'Accademia Italiana di Scienze Forestali, è stato preparato un manuale allo scopo di definire un quadro d'indirizzo in forma di *linee guida* per l'implementazione del concetto di *gestione eco-sostenibile delle risorse forestali e pastorali*. In esso si delinea una interpretazione logica, coerente e trasparente, di questo concetto, nell'ottica di una corretta integrazione tra uomo e ambiente naturale e all'interno della struttura normativa della Legge 394/91.

All'approccio *esclusivo* nella distribuzione spaziale degli usi e delle attività antropiche nel territorio del Parco, riferito alla logica di zonizzazione della legge quadro, si giustappone anche una logica *inclusiva* di gestione delle risorse silvopastorali, focalizzata sulla conservazione e sulla crescita complessiva del loro valore (*sensu lato*).

Sebbene alle diverse condizioni ambientali, culturali e socioeconomiche di ciascun Parco, possano essere associate differenti modalità di applicazione delle tecniche, si è cercata e messa in evidenza una certa coincidenza tra diverse metodologie. Ciò ha permesso di prospettare un quadro generale di strumenti valido, almeno entro certi limiti, per i diversi ambiti di intervento. L'adattamento alle esigenze delle singole realtà viene conseguito agendo su parametri che non alterano l'essenza degli strumenti stessi.

La filosofia che sottende il quadro generale d'indirizzo per la gestione ecocompatibile delle risorse forestali, prevede un cambiamento delle attuali prospettive a seconda del loro utilizzo. Tale mutamento si concretizza in analisi e sintesi che prevedono:

- 1) *la proposizione di linee guida per la gestione forestale nei parchi* in relazione ai diversi gradi di tutela previsti dalla legge;

*The State Law 394/91 for the protected areas defines and classifies the characteristics and roles of natural resources in National Parks. These characteristics and roles must be specified and regulated in the Park Plan.*

*From this perspective, following the assignment that the Nature Protection Service has conferred on the Accademia Italiana di Scienze Forestali, we prepared a manual that defines the guidelines for implementing the concept of eco-sustainable management of forest and pasture resources. The manual provides a logical, coherent and transparent interpretation of this concept from the standpoint of proper integration between man and the natural environment within the framework of the standards as set forth in Law 394/91.*

*The exclusive approach to spatial distribution of human activities and uses in the Park, based on the zoning logic of the outline law, is juxtaposed by an inclusive logic of forest-pasture resource management that focuses on the conservation and overall growth of their value (sensu lato).*

*Although different methods of applying the techniques can be associated with the various environmental, cultural and socioeconomic conditions of each park, we have tried to highlight a certain similarity among the various methods. This, in turn, has made it possible to present a general overview of tools that, within certain limits, are valid for the various areas of intervention. Adaptations to the individual situations are done by working on parameters that do not alter the essence of the tools themselves.*

*The underlying philosophy of the general framework for the eco-compatible management of forest resources calls for a change in current views regarding their utilization. This change is expressed in analyses and syntheses that call for:*

- 1) *proposing guidelines for forest management in the parks related to the various degrees of protection called for by the law;*



- 2) *la descrizione dei contenuti dei piani di gestione* in modo da definire, caso per caso, le prescrizioni vincolanti e di indirizzo necessarie a conseguire gli obiettivi previsti dalla legge in relazione alla zonizzazione e quelli specifici per ogni Parco;
- 3) *l'identificazione delle principali classi di tipologie forestali* presenti nei Parchi Nazionali, al livello gerarchico di caratterizzazione più omogeneo a scala nazionale (categoria IFNI II livello, CLC IV livello, *Eunis Habitat Classification*);
- 4) *la definizione, per ogni categoria, delle indicazioni culturali e di gestione* in relazione agli obiettivi di tutela riferibili alle diverse zone.

Per quanto riguarda la gestione ecocompatibile delle risorse pastorali, le analisi e le sintesi prevedono:

- 1) *la proposizione di linee guida per la gestione agricola ecocompatibile*, in relazione alle finalità e ai vincoli previsti dalla zonizzazione dell'area protetta;
- 2) *l'identificazione di metodologie d'indagine* per la quantificazione dei più importanti parametri produttivi e qualitativi del cotico erboso e per la determinazione dei livelli di carico potenziale;
- 3) *la delineaazione di modelli di gestione* idonei al mantenimento dell'efficienza delle risorse pastorali, per le diverse tipologie pastorali (suddivise in ampie categorie) caratteristiche delle varie realtà dei parchi nazionali;
- 4) *la specificazione degli strumenti valutativi* (azioni di inventario e monitoraggio) per la verifica dell'effettiva sostenibilità delle scelte di gestione pastorale.

In sintesi, si configurano, a livello schematico, gli scenari di riferimento per la gestione delle risorse forestali e pastorali nei parchi nazionali e si illustrano i principali aspetti operativi di carattere generale. Si delineano, inoltre, gli strumenti metodologici per affrontare le specifiche problematiche che scaturiscono dalla pianificazione, effettuata in modo coerente con gli obiettivi di tutela del complesso di valori presenti in un Parco.

- 2) the description of the contents of management plans *that define - on a case by case basis - the restrictions and guidance needed to achieve the goals set forth in the law vis a vis the zoning and the specifics for each park;*
- 3) the identification of the main types of forests *found in the national parks at the hierarchical level of the most homogeneous characterization on a national scale (category IFNI II level, CLC IV level, Eunis Habitat Classification);*
- 4) the definition of cultivation and management guidelines for each category *in relation to the protection objectives for the various zones.*

*As to the eco-compatible management of pasture resources, the analyses and syntheses call for:*

- 1) the proposal of guidelines for ecocompatible agricultural management *in relation to the goals and restrictions required by the zoning of the protected area;*
- 2) the identification of survey methods *for quantifying the most important productive and qualitative parameters of the grass cover and for determining the potential use levels;*
- 3) the definition of management models *that are appropriate for maintaining the efficiency of the pasture resource for the different types of pastures, that are typical of the various situations in the national parks;*
- 4) the specification of the evaluation tools *(inventories and monitoring) to verify the actual sustainability of the pasture management decision.*

*In brief, at the schematic level we have outlined the reference scenarios for the management of forest and pasture resources in the national parks and described the main, general operational aspects. Furthermore, we defined the methodological tools for dealing with the specific planning issues in a manner that is consistent with the goals of protecting the assets found in a park.*

Per esigenze di chiarezza espositiva, i temi della gestione forestale sono stati trattati separatamente da quelli della gestione pastorale. Però, nella realtà queste risorse costituiscono un *continuum* di valori, i cui ambiti di pertinenza, sotto il profilo gestionale, diventano in alcuni casi sfumati. Le risorse forestali, in particolari casi, attraverso una gestione attenta possono divenire parte di un sistema foraggero integrato di tipo pastorale o agrosilvopastorale.

Le soluzioni operative e i suggerimenti prospettati nel manuale hanno carattere di generalità. La loro implementazione dovrà essere orientata e calibrata caso per caso in relazione alle peculiari condizioni ambientali, culturali e socioeconomiche di ciascuna realtà territoriale.

Per esigenze di sintesi, il manuale non approfondisce tematiche più o meno interrelate alla gestione delle risorse forestali e pastorali. A es.: per i suoi riflessi indiretti nella gestione degli spazi aperti, il tema della gestione faunistica è appena sfiorato nella consapevolezza che esso meriterebbe uno spazio di approfondimento specifico. Peraltro, vari temi, qui appena accennati (inventariazione delle risorse, pianificazione antincendio ecc.), sono stati trattati, insieme ad alcuni casi di studio, nei tre volumi contenenti i materiali di supporto conoscitivo e inquadramento metodologico che hanno preceduto e orientato la redazione del manuale e che ne completano i contenuti.

A proposito della pianificazione antincendio si sottolinea che per i parchi e le riserve naturali la Legge 353/2000 prevede che venga predisposto dal Ministro dell'Ambiente un piano antincendi che costituisce un'apposita sezione del piano regionale e che deve approfondire i seguenti punti fondamentali:

- 1) caratterizzazione dell'ambiente pirológico;
- 2) analisi e distribuzione spaziale della pericolosità (risultante dei fattori di insorgenza, propagazione e difficoltà di contenimento degli incendi) e della gravità di incendio (risultante delle variazioni negative causate all'ambiente dal fuoco);

*For purposes of clarity, the topics of forest management have been dealt with separately from those related to pasture management. And yet, in reality these resources comprise a continuum of assets, whose areas of relevance - from the management standpoint - overlap in some cases. Through careful management forest resources, in particular, can become part of an integrated forage system of the pasture or agri-forest-pasture type.*

*The operational solutions and suggestions contained in the manual are general in nature. Their implementation must be oriented and evaluated on a case by case basis according to the specific environmental, cultural and socioeconomic conditions in each area.*

*For purposes of brevity the manual does not delve deeply into topics that are more or less interrelated to the management of forest and pasture resources. For example: due to its indirect impact on the management of open spaces, the topic of wildlife management is barely touched upon even though we are fully aware that it does deserve a specific section. Furthermore, other topics that are also barely touched on here (resource inventories, fire-prevention planning etc.) were, along with some case studies, dealt with in the three volumes containing support material and methodological outlines that preceded and guided the drafting of the manual and are complementary to it.*

*With reference to fire-prevention planning, we wish to emphasize that for parks and natural reserves Law 353/2000 requires that the Ministry for the Environment prepare a fire-prevention plan that is a specific section of the regional plan and that must cover the following essential points:*

- 1) *definition of the pyrological environment;*
- 2) *analysis and spatial distribution of the hazard (resulting from factors of the start, propagation and difficulty in containing the fires) and the gravity of the fire (resulting from the negative changes in the environment caused by the fire);*

- 3) zonizzazione della *pericolosità* e della *gravità reale* degli incendi boschivi e definizione di aree omogenee;
4. analisi delle aree di interfaccia urbano-foresta;
5. caratterizzazione degli scenari antincendio;
6. definizione degli obiettivi di piano per ogni zona omogenea;
7. definizione degli interventi per ogni zona omogenea.

Si ritiene necessario applicare le linee di pianificazione antincendi boschivi seguendo interventi successivi e moderati. L'obiettivo di una riduzione di superficie percorsa, verosimilmente ottenibile pianificando gli interventi di contenimento del fuoco, verrà perseguito mediante interventi puntuali, da realizzare con le priorità stabilite *ad hoc*. In particolare, si dovrà seguire il concetto di impatto atteso come base per gli interventi specifici in aree da controllare e difendere senza deprimere le attività gestionali che non sono in contrasto con le valenze ambientali.

Si coglie l'occasione per richiamare alcuni concetti chiave utili a rintracciare nel percorso metodologico proposto alcune «risposte» ai quesiti sul tema in esame.

Ai boschi italiani oggi vengono riconosciuti molteplici valori: oltre a quello di risorsa produttiva - non più preminente rispetto agli altri - anche, e soprattutto, i valori ambientali, naturalistici, paesaggistici, storici, culturali, antropologici, sociali, scientifici, didattici, ecc. La legge sulle aree protette individua, appunto, in questo complesso di valori l'oggetto della tutela.

Nel caso della gestione forestale, le linee guida possono essere riferite a tre opzioni: *preservazione, conservazione, uso delle risorse*. L'orientamento che va dal naturale all'artificiale passa attraverso la *selvicoltura sistemica*, la *rinaturalizzazione*, la *selvicoltura classica*, l'*arboricoltura da legno* (Tab. 1).

Le linee guida di gestione forestale prospettano ventagli di opzioni e criteri di giudizio in base ai quali è possibile formare le scelte gestionali. Un ruolo chiave gioca,

- 3) *zoning of the danger and real gravity of forest fires and definition of homogeneous areas;*
- 4) *analysis of the city-forest interface areas;*
- 5) *description of the fire-prevention scenarios;*
- 6) *definition of the planned objectives for each homogeneous zone;*
- 7) *definition of actions for each homogeneous zone.*

*We believe that the fire-prevention plans must be applied through sequential and moderate actions. The objective of reducing stricken areas that could most probably be achieved by planning actions for fire containment could be pursued through prompt actions to be carried out on the basis of priorities that are determined ad hoc. Specifically the concept of expected impact must be used as the basis for specific actions in areas to be protected from fire. This must not exclude management activities that do not conflict with the environmental values and assets.*

*We would like to take this opportunity to recall some key concepts that are useful for finding "answers" to some of the questions on the problem of resource management in National Parks.*

*Today, Italian forests are recognized as having multiple values: in addition to being a productive resource - that is no longer preeminent among the others - it has environmental, naturalistic, landscape, historic, cultural, anthropological, social, scientific, educational, etc. values. The law on protected areas identifies within all these values the subjects to protect.*

*In the case of forest management the guidelines can refer to three options: preservation, conservation, use of resources. Moving from more natural systems to more artificial ones management options comprise systemic silviculture, renaturalization, classic silviculture and arboriculture for wood production (table 1).*

*The guidelines for forest management present a range and judgment criteria on the basis of which management decisions can be made. In this sense recourse to the concept of*

Tab. 1 - Linee di gestione forestale in funzione della zonizzazione del Parco e del grado di naturalità dei sistemi forestali. *Guidelines for forest management related to the degrees of protection in the Parks and of naturalness in forest system.*

Zona Zone	Naturale ←—————→ Artificiale <i>Natural</i> ←—————→ <i>Artificial</i>
A	Preservazione <i>Preservation</i>
B	Selvicoltura sistemica ←—————→ Conservazione —————→ Rinaturalizzazione <i>Systemic Silviculture</i> ←—————→ <i>Conservation</i> —————→ <i>Renaturalization</i>
C	Selvicoltura sistemica ←—————→ Conservazione —————→ Rinaturalizzazione <i>Systemic Silviculture</i> ←—————→ <i>Conservation</i> —————→ <i>Renaturalization</i> ↓ Selvicoltura classica <i>Classic silviculture</i>
D	Uso delle risorse <i>Use of Resources</i> Selvicoltura classica, Arboricoltura da legno <i>Classic Silviculture, Arboriculture for Wood Production</i>

in tal senso, il ricorso al concetto di *grado di naturalità* dei sistemi forestali.

Ognuno di questi scenari riflette posizioni tecniche, scientifiche ed etiche differenti che sono patrimonio della cultura forestale e della visione uomo-bosco. *La gestione forestale in un Parco può teoricamente accoglierle tutte, senza cadere in contraddizione, a patto che vengano seguiti alcuni principi di fondo e che siano riconosciuti in modo informato e trasparente i presupposti teorici e le conseguenze pratiche connesse a ciascuna di esse.*

Si sottolinea il contenuto innovativo introdotto con il concetto di *selvicoltura sistemica* che nasce dalla presa di coscienza che il bosco non è un semplice insieme di alberi di interesse economico. Il bosco è molto di più: è un *sistema biologico complesso e adattativo* che impara ed evolve. Esso è costituito da singoli *agenti adattativi* che funzionano come sistemi complessi, adeguandosi ciascuno al comportamento dell'altro.

*degree of naturalness in the forest systems plays a key role.*

*Each of these scenarios reflects different technical, scientific and ethical positions that are the heritage of the forest culture and of the man-forest vision.* Forest management in a Park can, theoretically, accept all without danger of contradiction as long as basic principles are followed and as long as the theoretical bases and practical consequences connected to each are recognized in an informed and transparent manner.

*We wish to emphasize the innovations contained in the concept of systemic silviculture that developed from the awareness that the forest is not merely a group of trees of economic interest. The forest is much more: it is a complex biological and adaptative system that learns and evolves. It consists of single adaptative agents that function like complex systems, and each one adjusts to the behavior of the other.*



La *selvicoltura sistemica* si configura 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 secondo un algoritmo colturale, 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.

In sintesi, la filosofia che sottende la *selvicoltura sistemica* è incentrata sulla creatività e sulla libertà di interpretare al meglio l'armonia e l'originalità di ogni bosco, cioè su una più elevata capacità di lettura del bosco. In tal modo l'uomo, nella sua dimensione culturale, assume il ruolo di componente consapevole ed essenziale della comunità biologica.

Una gestione basata sul monitoraggio continuo e sulla selvicoltura sistemica può rispondere in modo coerente all'esigenza di tutelare la diversità biologica che comprende, come espressione della cultura, anche la diversità prodotta dall'attività umana.

Questa concezione apre, a sua volta, complesse questioni scientifiche, più propriamente legate alla sfera dell'economia ambientale: il rapporto tra i valori etici, i valori scientifici e le tecniche di valutazione economica applicabili in questo campo.

Questioni che, tra l'altro, possono trovare una specifica applicazione nella gestione dei parchi per la *stima degli indennizzi* da corrispondere ai proprietari (privati e pubblici) per il mancato uso (per esigenze gestionali), o dei risarcimenti per il danno (a es.: per carico di animali selvatici) alle risorse.

La materia meriterebbe, dunque, un approfondimento conoscitivo specifico.

Nel manuale trovano riscontro un ventaglio di questioni gestionali di natura applicativa.

1) *Il raccordo tra gli indirizzi di gestione forestale e la variabilità dei contesti gestionali presenti nei parchi.* Quale unità di riferimento si assumono le classi di un sistema di inquadramento gerarchico di valenza

*Systemic silviculture can be configured with man's activities as an essential component of the forest system. Systemic, extensive, non-linear silviculture is based on the principle of autopoiesis. It works on behalf of the forest, that is to say, according to a cultivation algorithm with the aim of preserving, conserving, enhancing and favoring the system's biological complexity in a co-evolutionary continuum which, de facto, excludes the finalism typical of linear processes that lead to the normalization of the forest.*

*In brief, the philosophy behind systemic silviculture focuses on creativity and the freedom of interpreting, in the best possible way, the harmony and originality of each forest, that is a higher and greater ability to read the forest. In this way man, in his cultural dimension, takes on the role of an aware and essential member of the biological community.*

*Management based on continuous monitoring and systemic silviculture can coherently respond to the need for protecting biological diversity that, as an expression of culture, includes the diversities produced by human actions.*

*This concept, in turn, raises complex scientific questions that are linked to the area of environmental economics: the relationship between ethical values, scientific values and economic appraisal techniques that are applicable to this field.*

*The questions can find a specific application in the park management for estimating financial compensation to pay to the owners (private and public) for mandatory non use for resources or for damages (e.g. due to wild animals) to resources.*

*The issue hence would deserve specific in-depth studies.*

*In the manual there is a range of practical management issues.*

1) the link between the aims and trends of forest management and the variability of the management contexts in the parks. *As unit of reference we use the classes of a hierarchical categorization system that is nationally applied. When selecting the*



nazionale. Sulla base delle categorie forestali presenti nel Parco e dei criteri di preferenza proposti, l'Ente di gestione potrà orientarsi nella scelta degli indirizzi di gestione forestale applicabili alle diverse zone. Ciò appartiene, tra l'altro, alla sfera di contenuti che il Piano del parco *deve* disciplinare in modo diretto.

- 2) *I caratteri essenziali di un piano di gestione forestale in un'area protetta.* L'elaborazione del piano di gestione è un momento fondamentale. La corretta interpretazione dei valori in gioco è la premessa indispensabile per poter delinearne strategie e linee di gestione coerenti con le finalità di ogni Parco e, al tempo stesso, per conseguire il consenso dei molteplici gruppi di interesse (*stakeholders*) coinvolti. Il piano di gestione, attraverso l'esplicitazione degli obiettivi e delle tecniche degli interventi programmati, univocamente individuabili sul territorio, rappresenta uno strumento che contribuisce a dare trasparenza alla gestione.

Le ipotesi di gestione agropastorale pongono un approccio che valorizza il ruolo attivo della gestione nella conservazione della risorsa. L'attività agraria e pastorale all'interno del parco, se gestita in maniera razionale, non crea conflittualità con gli interessi di protezione. Viceversa, può essere vista come una forma di gestione alternativa alla conservazione pura e semplice, in grado, peraltro, di produrre redditi puntando sulla qualità, salubrità e tipicità dei prodotti, piuttosto che sulla loro consistenza.

Per definire e attuare modelli di gestione ecosostenibile è necessaria una specifica conoscenza dell'oggetto da proteggere, che deve precedere ogni tipo di zonizzazione. Le indagini da realizzare preliminarmente all'emanazione delle normative tecniche di gestione comprendono:

- 1) l'individuazione delle diverse tipologie vegetazionali, agricole, pastorali, forestali e loro caratterizzazione;
- 2) l'esame del comportamento ecologico delle formazioni naturali (foreste e pascoli) in risposta a diversi livelli di utilizzazione;

*forest management methods applicable to the various zones, the manager will be able to orient itself according to the forest categories in the park and the proposed preferential criteria. In addition, this belongs to the context that the park plan must discipline directly.*

- 2) The essential features of a forest management plan in a protected area. *The drafting of the management plan is fundamental. The correct interpretation of the values at stake is the indispensable basis for being able to outline strategies and management plans that are consistent with the aims of each park, and, at the same time, to obtain the agreement of the many stakeholders involved. Through a clear statement of objectives and of the planned intervention techniques that are univocally identifiable in the area, the management plan represents a tool that contributes to the transparency of the management itself.*

*The hypotheses for agri-pasture management propose an approach that enhances the active role of management in resource conservation. If rationally managed, farming and grazing activities within the park do not create conflicts with protection. Vice versa these may be seen as an alternative to pure and simple conservation and one that is also capable of producing income by aiming at the quality, wholesomeness and genuinity of the products rather than quantity.*

*In order to define and implement eco-sustainable management models we must have a specific knowledge of the subject to protect, and this must be acquired before any type of zoning is done. The studies preliminary to the issuance of technical management regulations include:*

- 1) *the identification and description of the various types of vegetation, farmlands, pastures, forests;*
- 2) *a review of the ecological behavior of the natural formations (forests and pastures) in response to various levels of utilization;*

3) la proposizione dei modelli gestionali integrati, riguardanti le diverse attività (agricola, pastorale, forestale) nelle diverse aree di protezione e nelle aree limitrofe al parco che possono interagire con esso.

L'applicazione degli approcci proposti alla gestione del patrimonio agrosilvopastorale dei parchi contribuisce ad accrescerne la valenza scientifico-sperimentale, quali laboratori di studio e sperimentazione di modelli di sviluppo ecocompatibile, che possono essere trasferiti anche al di fuori di essi.

L'implementazione di una gestione delle risorse silvopastorali all'interno dei Parchi secondo la logica proposta può contribuire a risolvere il conflitto tra chi considera la natura un bene intoccabile, da preservare a ogni costo, e chi la considera invece esclusivamente un bene strumentale, da sfruttare solo secondo i criteri del mercato. L'adozione di strumenti di pianificazione e gestione trasparenti, secondo le linee guida elaborate, consente la diffusione di una informazione corretta e una reale partecipazione delle popolazioni locali e dell'opinione pubblica nel giudicare l'effettiva sostenibilità delle politiche di conservazione della natura.

In conclusione, una riflessione: il *paesaggio intellettuale* complessivo nei riguardi della gestione delle risorse naturali è mutato. Ecco perché occorre fare un esercizio di *igiene logica* per comprendere pienamente il significato di *gestione ecosostenibile*. In questo senso, l'uomo ha titolo a operare entro i limiti di funzionalità degli ecosistemi, cioè senza ridurre la complessità e la diversità. «Ogni azione è conoscenza e ogni conoscenza è azione», affermano Maturana e Varela (1992). Il che si traduce nell'agire con «sagezza», intesa come unità tra scienza ed etica.

3) *proposing integrated management models for the various activities (farming, grazing, forestry) in the various protected areas and the areas adjacent to the parks that can interact with them.*

*The application of the proposed approaches to the management of the agri-forest-pasture assets of a park contributes to enhancing the scientific and experimental role of protected areas as such as laboratories for studying and testing models of eco-compatible development that can be transferred also outside the park.*

*The implementation of forest-pasture resource management within the parks according to the proposed logic can contribute to resolving the conflict between those who consider nature an untouchable asset to preserve at any cost and those who consider it solely an instrumental asset to be exploited only according to market criteria. The use of transparent management and planning tools according to the guidelines set forth will permit the spread of correct information and real participation on the part of the local population and of public opinion in judging the actual sustainability of nature conservation policies.*

*In conclusion, one consideration: the overall intellectual landscape regarding the management of natural resources has indeed changed. That is why we must do an exercise in logical hygiene in order to fully understand the meaning of eco-sustainable management. In this sense man has the right to work within the limits of functionality of the ecosystems, that is, without reducing their complexity or diversity. "Each action is knowledge, and all knowledge is action", are the way Maturana and Varela (1992) have stated it. This can be translated into "acting with wisdom" in the sense of a unity between science and ethics.*

#### BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

MATURANA H. R., F. J. VARELA, 1992 - *L'albero della conoscenza*. Garzanti, Milano.

CONOSCENZE ECOLOGICHE DI BASE PER LA DELINEAZIONE  
DI UN PIANO NAZIONALE PER LA CONSERVAZIONE DELLE ZONE UMIDE

*THE ECOLOGICAL KNOWLEDGE BASE FOR ITALIAN WETLANDS:  
TOWARDS THE DEFINITION OF A NATIONAL CONSERVATION PLAN*

Ireneo Ferrari, Roberto Antonietti, Giulio De Leo,  
Giampaolo Rossetti, Pierluigi Viaroli, David T. Welsh

Dipartimento di Scienze Ambientali - Università di Parma - Parco Area delle Scienze 33A - 43100  
Parma

RIASSUNTO

L'obiettivo prioritario di questo progetto consiste nella definizione delle premesse scientifiche e metodologiche essenziali per la codifica e la standardizzazione delle procedure di analisi e monitoraggio degli ecosistemi delle zone umide. Le principali attività finora svolte riguardano l'aggiornamento del quadro conoscitivo che emerge dagli studi ambientali condotti sulle diverse tipologie di zone umide, l'individuazione di descrittori e indicatori per la classificazione e per la valutazione dell'integrità ecologica e della vulnerabilità di questi ambienti, l'elaborazione di supporti formativi per il monitoraggio.

**Parole chiave:** zone umide, classificazione, indicatori di qualità ambientale, monitoraggio, conservazione e gestione.

ABSTRACT

*The primary objective of this project was to identify the essential scientific and methodological requirements for the definition and standardisation of the analytical and monitoring procedures for the environmental evaluation and management of wetland ecosystems. The principal activities developed thus far regard: the updating of the current knowledge base with respect to the new results emerging from environmental studies of diverse wetland types; the identification of descriptors, indicators and synthetic indices for the classification and evaluation of the ecological integrity and vulnerability of these environments; the provision of training support for monitoring and management personnel.*

**Keywords:** Wetlands, Classification, Environmental quality indicators, Monitoring, Conservation and management.

INTRODUZIONE

“Conoscenze naturalistiche ed ecologiche di base per la predisposizione di un piano nazionale per le zone umide e la creazione di un sistema nazionale delle zone umide” è il lungo titolo di un progetto affidato, nel quadro della convenzione “Completamento delle conoscenze naturalistiche di base” (Ministero Ambiente e Tutela del Territorio - Direzione per la Protezione della Natura), al Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università di Parma. L'articolazione del programma era originariamente prevista su tre segmenti tematici e temporali:

INTRODUCTION

*The project entitled “The natural and ecological knowledge base for the proposition of a national plan for wetlands and the creation of a national wetlands network” was granted under the supervision of the Department of Environmental Sciences of the University of Parma, within the framework of the national convention “Completion of the naturalistic knowledge base” (Ministry of the Environment - Nature Protection Department). The original programme was articulated upon three thematic areas.*

il primo dedicato all'acquisizione di un quadro informativo aggiornato sui problemi di ricerca e gestione delle zone umide, con riferimento alle "Linee guida del Piano Nazionale delle Zone Umide" redatte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, alle indicazioni del Piano Strategico della Convenzione Ramsar, alle esperienze di elaborazione condotte in anni passati sul database "Bioitaly" (Antonietti *et al.*, 1998);

il secondo focalizzato sull'individuazione di descrittori e indicatori per la messa a punto di un sistema di classificazione adattato alle peculiarità ambientali delle zone umide del territorio nazionale e per la valutazione dell'integrità ecologica e della vulnerabilità delle principali tipologie di questi ecosistemi;

il terzo centrato sull'elaborazione di schede standard, accompagnate da adeguati supporti "formativi" a disposizione degli operatori con responsabilità gestionali di zone umide, per attività di campionamento e rilevamento dati associate all'attuazione di piani di monitoraggio funzionali a obiettivi di conservazione e gestione sostenibile di questi ambienti.

Nel progetto sono stati implicati ricercatori del Dipartimento di Scienze Ambientali di Parma, dell'Istituto Italiano di Idrobiologia (C.N.R., Pallanza), del Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università di Venezia, del Museo Tridentino di Scienze Naturali ed esperti dello staff che ha preso parte alla stesura del manuale ANPA (2000) sull'indice di funzionalità fluviale. L'impianto complessivo del programma è stato pienamente confermato: sono state per altro accolte proposte di aggiornamenti e integrazioni sollecitate dai partner della Convenzione o emerse dal confronto delle diverse esperienze e competenze rappresentate nel gruppo interdisciplinare che ha partecipato al progetto.

In questa nota sono illustrate le tematiche scientifiche e metodologiche più rilevanti su ecologia e conservazione delle zone umide; sono inoltre sintetizzati i risultati preliminari acquisiti nelle diverse linee di lavoro avviate.

*The first was dedicated to the construction of an updated information base, focused upon the problems of wetlands research and management, according to the draft on "Guidelines for a National Wetlands Plan" by the Ministry of the Environment, the proposals of the Strategic Plan of the Ramsar Convention and the experience gained from the previous development of the Bioitaly database (Antonietti *et al.*, 1998).*

*The second was focused on the identification of environmental descriptors, indicators and synthetic indices for the development of a classification system adapted to the specific environmental characteristics of Italian wetlands, and for the evaluation of the ecological integrity and vulnerability of the principal wetland types occurring in Italy.*

*The third was centred on the drafting of standard procedures and accompanying training support for personnel responsible for wetlands monitoring and management, in order to initiate and implement co-ordinated monitoring programmes, focused towards the conservation and sustainable management of these ecosystems.*

*The project involved researchers from the Departments of Environmental Sciences of the Universities of Parma and Venice, the Italian Institute of Hydrobiology (National Research Council, Pallanza), the Tridentine Museum of Natural Sciences, and expert staff who had been involved in the drafting of the manual (ANPA, 2000) on indices of fluvial functionality. The implementation of the overall programme has largely been fulfilled: above all, proposals for updates and integrations, solicited from the partners in the national convention or arising from the diverse range of experience and expertise of the multidisciplinary group participating in the project, have been incorporated.*

*In this article we illustrate the scientific and methodological themes most relevant to wetland ecology and conservation. Additionally, we provide a synthesis of the preliminary results arising from the diverse research lines that are already in progress.*



## MATERIALI E METODI

Ci si limita a richiamare le principali fonti informative utilizzate nella prima fase esecutiva del progetto. L'accesso al database "Bioitaly" ha consentito l'elaborazione con tecniche di analisi a criteri multipli di indici sintetici di pregio conservazionistico di ambienti lagunari italiani, più precisamente di siti SIC e ZPS comprendenti l'habitat "lagune" (Ferrari *et al.*, 2001). Informazioni di grande interesse sono state tratte dai numerosi siti web dedicati alle zone umide. Si fa seguire un elenco di quelli più significativi:

<http://www.epa.gov/OWOW/wetlands/index.html> (Environmental Protection Agency, US),

<http://www.ramsar.org> (Convenzione di Ramsar),

<http://www.wes.army.mil/el/emrrp/emris/emrishelp6> (US Army Engineer Corps); da questo sito può essere scaricata la guida di Bartoldus (2000),

<http://www.state.ma.us/czm/CZM.htm> (Massachusetts (Office of Coastal Zone Management),

<http://h2osparc.wq.ncsu.edu/info/wetlands> (NCSU Water Quality Group, North Carolina State University).

È stato approntato un supporto multimediale per la classificazione delle zone umide, con riferimento ai criteri e parametri generalmente assunti dai modelli classificatori più diffusamente seguiti a livello internazionale, ma anche pensando a uno standard professionale dei fruitori (operatori e gestori di zone umide) non necessariamente qualificato sotto il profilo di competenze specialistiche di ambito naturalistico ed ecologico.

## RISULTATI E DISCUSSIONE

### STATO DELLE CONOSCENZE E LINEE PRIORITARIE DI RICERCA

Nella ricerca sulle zone umide si sta assistendo a un'interessante evoluzione di

## MATERIALS AND METHODS

*In this section, we limit ourselves to acknowledging the principal information sources utilised during the first phase of the project. The concession of access to the Bioitaly database has allowed the formulation, using multi-criteria techniques, of synthetic indices to assess the conservation value of Italian lagoon environments, more precisely the Sites of Community Interest and the Zones of Special Protection which comprise the "lagoon" habitat (Ferrari *et al.*, 2001). Information of interest concerning wetlands is available on numerous dedicated websites, amongst which the most significant include:*

*<http://www.epa.gov/OWOW/wetlands/index.html> (Environmental Protection Agency, USA),*

*<http://www.ramsar.org> (Ramsar Convention),*

*<http://www.wes.army.mil/el/emrrp/emris/emrishelp6> (US Army Engineer Corps); the Bartoldus (2000) guide can be downloaded from this site,*

*<http://www.state.ma.us/czm/CZM.htm> (Massachusetts Office of Coastal Zone Management),*

*<http://h2osparc.wq.ncsu.edu/info/wetlands> (NCSU Water Quality Group, North Carolina State University).*

*A multimedia support programme has been prepared, which provides information on the parameters and criteria generally incorporated into the most widely utilised international classification models. But, also taking into account that the professional (fieldworkers and wetlands managers) may not necessarily have relevant specialist expertise in natural science and ecology, this multimedia package has been designed to be user-friendly.*

## RESULTS AND DISCUSSION

### *The current knowledge base and priority research areas*

*In the recent past there has been an interesting evolution in the general approach*



approcci: si sta passando dall'attenzione prioritaria all'osservazione e allo studio di specie focali o carismatiche alla considerazione della centralità dei servizi, dei valori e delle funzioni degli ecosistemi (Moss, 2000; Wetzel, 2001). Il documento del Ramsar Bureau (2001), uscito in occasione del trentesimo anniversario della Convenzione sulle Wetlands, rilancia il modello di Costanza *et al.* (1997) per la stima in unità monetarie dei servizi resi dagli ecosistemi. Il documento è strutturato in dieci schede dedicate alle funzioni essenziali delle zone umide: controllo delle piene, ricarica delle falde, stabilizzazione delle linee di costa, ritenzione e trasporto di sedimento e nutrienti, mitigazione dei cambiamenti climatici, depurazione delle acque, riserve di biodiversità, risorse biologiche sfruttabili, ricreazione e turismo, valori culturali. Ciascuna funzione è trattata come una voce del bilancio che definisce e quantifica il capitale naturale rappresentato da questi ambienti. In sostanza, sono riportati al centro dell'interesse della ricerca problemi di analisi e valutazione di performance alla scala dell'ecosistema.

L'enfasi sull'approccio ecosistemico corrisponde certamente a un'ispirazione largamente condivisa dagli studiosi di problemi ambientali, ma segnala immediatamente l'inadeguatezza delle metodologie correntemente usate e, comunque, la complessità dei problemi di messa a punto e applicazione di indicatori per una classificazione delle zone umide e una valutazione della loro integrità e vulnerabilità sulla base di parametri associati a funzioni ecosistemiche. Non si deve dimenticare che la ricerca ecologica sulle zone umide nel nostro paese (ma ciò vale sostanzialmente anche per altri paesi dell'Europa) mostra notevoli limiti e ritardi, connotandosi per l'occasionalità e frammentarietà delle esperienze di studio e, molto spesso, per la netta separazione tra l'empirismo delle pratiche gestionali correnti e lo specialismo disciplinare spinto che caratterizza molto spesso le indagini mirate allo sviluppo delle conoscenze naturalistiche. Ma è proprio sul versante scien-

*adopted by wetlands researchers. This has resulted in a shift in emphasis from studies focused upon observation of individual charismatic species, towards investigations addressing the inherent functions, values and services provided by the wetland ecosystems (Moss, 2000; Wetzel, 2001). The most recent Ramsar Bureau Report (2001), published to celebrate the thirtieth anniversary of the Ramsar Convention on Wetlands, reflects this change of focus and reiterates the approach taken in the ground-breaking article of Costanza et al. (1997) for the direct estimation in monetary units of the services provided by the ecosystem. The report presents a detailed description of the essential functions of the wetlands: flood control, groundwater replenishment, shoreline stabilization, sediment and nutrient retention, mitigation of climate change, water purification, reservoirs for biodiversity, wetlands products, recreation and tourism, cultural value. Each of these functions is treated as an entry in an overall balance sheet, which both defines and quantifies the "natural capital" of the individual ecosystem in terms of the services it provides.*

*Essentially, this approach focuses attention on the problems of analysing and evaluating function and performance at the ecosystem scale. This emphasis on ecosystem scale approach is now widely accepted by researchers investigating environmental problems, but it also clearly highlights the limitations of the current used methodology, the complexity of the studied systems and the difficulties in defining and applying suitable descriptors for the classification of wetlands and to evaluate their integrity and vulnerability based on parameters expressing ecosystem functions. It should not be forgotten that research on wetlands ecology in Italy (but essentially also in other European countries) suffers from delays and limitations, largely resulting from the spatial and temporal fragmentation of the research effort and the clear divisions between the empiricism of current management practices and the disciplinary specialization which characterises and drives the aims of investigations for the development of the knowledge base in wetlands science. Thus*

tifico che dobbiamo registrare pesanti arretratezze.

È ancora insoddisfacente la disponibilità di informazioni di base a livello idrogeologico, che consentano, anzitutto, di giungere a stime attendibili di bilancio idrico delle zone umide e che sostengano, poi, l'acquisizione di conoscenze fondamentali su processi e meccanismi a livello idrogeochimico e biogeochimico. Si deve nel contempo prendere atto dell'impressionante povertà di conoscenze sulla biodiversità di gran parte dei gruppi di microorganismi e dei *taxa* vegetali e animali delle acque correnti, dei laghi e delle zone umide di tutte le aree continentali (Wetzel 2001).

### **Problemi di classificazione e valutazione di qualità ambientale delle zone umide**

È stata raccolta, consultata e analizzata comparativamente l'amplessima bibliografia esistente su metodi e modelli di classificazione delle zone umide. Accanto ai modelli più noti, che sono quelli di autori di scuola nordamericana (Cowardin *et al.*, 1979; Brinson, 1993; Tiner, 1999); si segnala anche la proposta, decisamente interessante, di una classificazione delle zone umide europee elaborata da Simpson *et al.* (1999). A tale proposta è principalmente ispirato lo strumento multimediale per operatori impegnati nella gestione di zone umide, cui si è fatto cenno nel capitolo "Materiali e Metodi". Si fa osservare che i modelli di classificazione di più diffusa applicazione sono per lo più ancorati a criteri di carattere strutturale, relativi a morfologia e idrologia, vegetazione, chimica delle acque, tipologia dei suoli, e solo raramente includono riferimenti a parametri ecosistemici.

Un accurato lavoro di ricognizione bibliografica è stato condotto anche sugli indicatori per la valutazione di qualità ambientale e integrità ecologica. Le applicazioni più diffuse riguardano due differenti classi di procedure. La prima classe comprende metodi di valutazione tecnica su matrici fisiche o biologiche che fornisc-

*management plans pay little attention to the scientific data and researchers focus their efforts on specialist areas of scientific interest which pay little regard to the needs of managers. Indeed, it is to a large degree in the scientific fields that we must acknowledge large gaps in the available data. There is still a general lack of basic hydrogeological data, which are required above all for the estimation of wetlands water balances, which themselves are a prerequisite for the understanding of fundamental hydrogeochemical and biogeochemical processes and mechanisms. Additionally, we must also acknowledge the scarcity of data on the biodiversity of most groups of microorganisms and plant and animal taxa in fluvial, lake and continental wetland ecosystems (Wetzel, 2001).*

### **Classification and evaluation of wetlands environmental quality**

*A bibliographic search was conducted in order to collect, consult and analyse the vast literature base addressing methods and models for the classification of wetlands. Besides the well known models originating from the North American school of researchers (Cowardin *et al.*, 1979; Brinson, 1993; Tiner, 1999) the classification of European wetlands formulated by Simpson *et al.* (1999) is of particular interest. This proposal was the principal inspiration for the preparation of the multimedia package for wetlands management personnel, which has already been mentioned in the "Materials and Methods" section. It is also worthy of note that the most widely applied classification models are almost exclusively based on the structural characteristics of the wetlands, relating to criteria such as morphology, hydrology, vegetation typology, water chemistry and soil type, and only rarely take into account functional or ecosystem scale parameters.*

*An extensive literature search was also conducted focusing on indicators for the evaluation of environmental quality and ecological integrity. The most widely used applications of such indicators can roughly be divided into two classes of procedure. The first comprises highly technical evaluation*

scono indicatori di settore molto precisi; un buon esempio è costituito dalla guida metodologica di Vives (1996) per il monitoraggio delle zone umide di area mediterranea. Alla seconda classe appartengono i metodi di valutazione rapida che generalmente prescindono da analisi impegnative in termini di costi e tempi; l'esempio forse più noto è rappresentato dall'"Evaluation for Planned Wetlands" di Bartoldus (2000). Di notevole interesse appare la procedura di valutazione delle zone umide adottata dal "Massachusetts Coastal Management Plan", che è stata sviluppata attraverso un'integrazione dei due approcci, articolandosi su un percorso che a un survey preliminare di parametri di qualità e fattori di impatto, rilevanti e facilmente rilevabili, fa seguire analisi di più ampio spettro e di maggior approfondimento su matrici relative ai comparti ambientali più significativi (Carlisle & Largay 1998).

A questa linea di lavoro sugli indicatori per la valutazione è collegata l'applicazione di indici di pregio naturalistico sperimentata per gli ambienti lagunari a partire dalle informazioni tratte dal database "Bioitaly" (Ferrari *et al.*, 2001).

### **Caratterizzazione ecologica e monitoraggio delle principali tipologie di zone umide**

Sulle principali tipologie di zone umide (ambienti lentici di acque dolci, dai piccoli laghi d'alta quota alle zone litorali dei grandi laghi; ambienti fluviali e perfluviali; lagune salmastre) il gruppo di ricercatori impegnati nel progetto sta lavorando all'individuazione di descrittori e indicatori per la valutazione di qualità ambientale e vulnerabilità. L'attenzione è rivolta anzitutto all'analisi delle dinamiche dei fattori di pressione e di disturbo, del disturbo antropico in primo luogo, ma si concentra poi sulle risposte rilevabili a livello di ecosistema, di comunità, di popolazione. Lo sforzo è orientato alla definizione di una proposta articolata e realistica di piani

*methods based on physical and biological matrices which provide precise, highly specific indicators; a fine example can be found in the methodological guidebook of Vives (1996) for the monitoring of Mediterranean wetlands. The second class comprises rapid evaluation methods, which generally avoid analyses which are expensive in terms of cost, time or materials: the most noteworthy rapid assessment method is possibly the "Evaluation for Planned Wetlands" by Bartoldus (2000). An extremely interesting proposal for the evaluation of wetlands is that adopted by "Massachusetts Coastal Management Plan", which was developed by integrating the two approaches: thus, initially a preliminary assessment is made, based upon easily assessed parameters of environmental quality and impact factors, and thereafter a wider range of more exacting analyses focusing on the assessment of matrices associated with the most significant environmental compartments is conducted (Carlisle and Largay, 1998).*

*Regarding this major theme of research, within the scope of this project, we have performed an evaluation of lagoon environments (Ferrari *et al.*, 2001) based on indices of natural value, utilising the information contained in the Bioitaly database.*

### **ECOLOGICAL CHARACTERISATION AND MONITORING OF THE PRINCIPAL WETLAND TYPOLOGIES**

*In consideration of the principal Italian wetland typologies, namely lentic freshwater environments (ranging from small high altitude mountain lakes to littoral areas of large lakes), fluvial and perfluvial environments and brackish water coastal lagoons, the research groups implicated within the project have concentrated their work effort predominantly on the identification of descriptors and indicators for the evaluation of environmental quality and vulnerability. Particular attention has been devoted to the dynamics of natural and anthropogenic disturbance factors, but thereafter it concentrates upon the detection of measurable responses at the ecosystem and at the community and population levels.*

di monitoraggio che siano di sostegno alla progettazione di interventi per la conservazione e il ripristino. Questo obiettivo appare smisuratamente ambizioso se si considera l'estrema diversificazione di caratteri ambientali delle zone umide (e delle connesse esperienze gestionali) sul territorio nazionale. Ma diventa perseguibile se si cala nel contesto degli sviluppi reali della ricerca sui sistemi acquatici e dei successi applicativi che negli ultimi decenni si sono avuti anche nel nostro paese, in particolare nello studio e nel controllo dei processi di eutrofizzazione e di acidificazione dei laghi e nell'applicazione di indici biotici di qualità e di funzionalità dei sistemi fluviali.

Intanto, in questa fase del progetto, l'impegno del gruppo di lavoro è rivolto alla delineazione di set di variabili e indicatori per il monitoraggio, che assicurino l'acquisizione di uno spettro quanto più ampio di informazioni, anzitutto sui caratteri idrogeomorfici di base e sui valori di biodiversità rilevati per i comparti (comunità e popolazioni) più significativi, ma anche su parametri (relativi a cicli biogeochimici, bilanci energetici, equilibri tra processi di produzione e decomposizione) direttamente associabili a funzioni ecosistemiche essenziali.

#### RINGRAZIAMENTI

Il progetto sulle zone umide illustrato in questa nota è stato finanziato dal Ministero Ambiente e della Tutela del Territorio, Direzione per la Protezione della Natura, nell'ambito della convenzione "Completamento delle conoscenze naturalistiche di base".

*This effort is aimed towards the definition of well organised and realistic monitoring programmes to support the design of conservation and restoration interventions. At first glance, this objective appears exceedingly ambitious, considering the extreme diversity of environmental characteristics (and dependent management histories) of Italian wetland systems. However, it appears to be achievable, when viewed within the frame of the major advances made in aquatic systems research and the successes of applications recorded in recent decades even in Italy, particularly in the study and control of eutrophication and acidification processes in lake systems and in the evaluation of biotic quality and functionality in stream and river systems.*

*Overall, at this stage of the project, the research efforts have focused upon the definition of a set of variables and indicators for wetlands monitoring, which assure the acquisition of a wide spectrum of information, not only on the basic hydrogeomorphic characteristics and levels of biodiversity within the most significant compartments (communities and populations), but also on parameters, such as those associated with the major biogeochemical cycles, energy balance, equilibrium between production and decomposition processes, which are directly linked to essential ecosystem functions.*

#### ACKNOWLEDGEMENTS

*This work was funded by the Italian Ministry of the Environment, Nature Protection Department, within the framework of the national convention on "Completion of the naturalistic knowledge base".*

#### BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- ANPA, 2000 I.F.F. - *Indice di Funzionalità Fluviale*. ANPA, APPA Provincia Autonoma di Trento.
- ANTONIETTI R., S. ANELLI, C. MARCHIANI, E. MONTANINI e I. FERRARI, 1998 - *Limiti e potenzialità del database Bioitaly*. S.It.E. Notizie, 18: 16-29.
- BARTOLDUS C. C., 2000 - *A comprehensive review of wetland assessment procedures*. A guide for wetland practitioners, Environmental Concern Inc.



- BRINSON M. M., 1983 - *A hydrogeomorphic classification for wetlands*. Tech. Rep. Wetlands Research Program, U. S. Corps of Engineers.
- CARLISLE B. K. e B. G. LARGAY, 1998 - *Nonpoint source index methodology, Massachusetts Coastal Zone Management Office*. Executive Office of Environmental Affairs.
- COSTANZA R. *et al.*, 1997 - *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. Nature, 387: 253-260.
- COWARDIN L. M., V. CARTER, F. C. GOLET e E. T. LAROE, 1979 - *Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States*. U. S. Fish and Wildlife Service, Washington.
- FERRARI I., R. ANTONIETTI, C. MARCHIANI e C. COLOMBI, 2001 - *Valutazione del pregio conservazionistico di siti con lagune costiere inseriti nel database Bioitaly*. S.It.E., Atti 23: 67-77.
- MOSS B., 2000 - *Biodiversity in freshwaters - an issue of species preservation or system functioning?* Environmental Conservation, 27: 1-4.
- RAMSAR CONVENTION BUREAU, 2001 - *Wetlands Values and Functions*. Gland Switzerland.
- SIMPSON M., E. MALTBY, C. BAKER e A. HOOIJER, 1999 - *Classification of European wetlands*. Royal Holloway Institute for Environmental Research, Draft copy (EAEME Course, University of Parma, March 1999).
- TINER R. W., 1999 - *Wetland Indicators*. A guide to wetland identification, delineation, classification and mapping, Lewis Pbls.
- VIVES P. T. (ed.), 1996 - *Monitoring Mediterranean wetlands*. A methodological guide, Wetland International and ICN, Portugal.
- WETZEL R. G., 2001 - *The siren call for biodiversity*. SIL 2001 Annual Circular: 1-2.



LA CONVENZIONE FLORA E IL DATABASE E.D.EN.  
(Enhanced Database of ENdangered species)

THE "FLORA" CONVENTION AND THE "EDEN" DATABASE  
(Enhanced Database of ENdangered species)

Carlo Blasi (\*), Sandro Pignatti (\*), Anna Scoppola (\*\*),  
Piera Di Marzio (\*), Ilaria Anzellotti (\*)

(\*) Dipartimento di Biologia Vegetale - Università di Roma "La Sapienza"

(\*\*) Dipartimento di Agrobiologia e Agrochimica - Università della Tuscia, Viterbo

RIASSUNTO

L'8,2% della Flora d'Italia appartiene ad una delle categorie a rischio indicate dall'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN). La Società Botanica Italiana ha effettuato indagini sulle specie del Libro Rosso della Flora d'Italia riguardanti presenza sul territorio, biologia, dinamismo, corologia, ecc. È stato creato il software EDEN (Enhanced Database of ENdangered species) che permette di consultare schede per ogni specie con approfonditi riferimenti bibliografici.

ABSTRACT

8,2% of the flora in Italy belongs to one of the IUCN Red List Categories. The Italian Botanical Society carried out investigations on the stations, biology, dynamics and chorology of the species of the Red Book of the Flora of Italy. The EDEN software (Enhanced Database of ENdangered species) was created, which enables to consult the records for each species and detailed bibliographic references.

INTRODUZIONE

La Società Botanica Italiana, con un finanziamento Life del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, nell'ambito della convenzione "Flora" ha predisposto una banca dati (e relativo software di consultazione) delle specie rare e in via di estinzione della Flora Italiana con riferimento alla Lista Rossa delle piante d'Italia edita nel 1992 dal WWF, per un totale di 458 entità fra minacciate, vulnerabili, rare, estinte e indeterminate.

La Flora Italiana si compone, secondo Pignatti (1982), di 5.599 taxa, di questi ben l'8,2% del totale delle entità rientra nelle categorie delle specie in pericolo dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura e delle sue risorse (U.I.C.N.). Il quadro che ne risulta è sicu-

INTRODUCTION

Within the framework of the "Flora" Convention, the Italian Botanical Society, with "Life" financing from the Ministry of the Environment, has prepared a data bank (and corresponding software for consultation) of the rare species of Italian flora and those in danger of extinction, with reference to the Red List of Italian Plants published in 1992 by the WWF, for a total of 458 endangered, vulnerable, rare, extinct and indeterminate taxa.

As Italian flora consists, according to Pignatti (1982), of 5,599 taxa, this means that 8.2% of the total come within the endangered categories of the International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN). This shows a definitely very disquieting situation and it

ramente molto inquietante e la tendenza in atto mostra chiaramente che la situazione è destinata a peggiorare in futuro. Si è reso pertanto urgente e necessario compiere tutta una serie di indagini sulle specie elencate dal Libro Rosso della Flora d'Italia, secondo queste linee direttive: individuazione sul territorio nazionale di tutte le stazioni di presenza delle entità vegetali minacciate e vulnerabili, endemiche, relitte e rare della flora italiana; raccolta di informazioni relative alla biologia riproduttiva, alla demografia stazionale, al dinamismo delle popolazioni e a quanto altro attinente agli aspetti della loro corologia, della loro genesi e, per gli endemiti, della loro tipologia; aggiornamento degli aspetti tassonomici, nomenclaturali e corografici delle entità indagate e presenza o meno negli allegati alla Direttiva Habitat (92/43/CEE).

Obiettivo prioritario della ricerca è stato quindi l'elaborazione, per tutte le specie oggetto di studio, delle schede con i relativi commenti a livello nazionale e con i riferimenti di carattere regionale. Alle singole schede sono allegate anche cartine corologiche relative alla distribuzione.

Il software per la gestione delle informazioni è stato denominato EDEN (*Enhanced Database of ENdangered species*) e permette di consultare le schede di riferimento per ogni specie, oltre agli archivi delle citazioni bibliografiche e delle località trattate (Figg. 1, 2 e 3).

Grazie a questo lavoro è emersa la necessità di aggiornare e completare le conoscenze floristiche su un numero maggiore di specie a valenza nazionale, ivi incluse tutte le specie a rischio ed altre di elevato valore biogeografico, fra cui le endemiche e ad areale ristretto, per un totale di 1.163 entità. Il censimento, affidato all'Università "La Sapienza" di Roma è stato svolto dall'Erbario della Tuscia di Viterbo nell'ambito della Convenzione "Completamento delle Conoscenze naturalistiche di Base".

*is clear from the on-going trend that this situation is bound to worsen in future. It has therefore become urgent and necessary to carry out a whole series of investigations of the species listed in the Red Book of Italian Flora, along the following guidelines: identification in national territory of all the stations of presence of endangered and vulnerable, endemic, relict and rare plants in the Italian flora; collection of information on reproductive biology, seasonal demography, dynamism of the populations and whatever else pertains to the aspects of their chorology, their genesis and, for the endemics, their typology; and updating of the taxonomic, nomenclatural and chorographic aspects of the taxa investigated and the presence or otherwise in the annexes to the Habitat Directive (92/43/CEE).*

*The priority objective of the research has therefore been the drawing up, for all the species under study, of data cards with relevant comments at national scale and with references of a regional character. Chorological maps relating to distribution are also attached with the single cards.*

*The software for handling the information has been termed EDEN (Enhanced Database of Endangered species), and makes it possible to consult the reference cards for each species, besides the archives of the bibliographical entries and of the localities concerned (Figs. 1, 2 and 3).*

*Thanks to this work, the necessity has emerged of updating and completing floristic knowledge on a larger number of species of national importance, including all the species at risk and others with a high biogeographical value, including the endemics and those in a restricted area, totalling 1,163 taxa. The census, assigned to the University of Rome "La Sapienza", is co-ordinated by the Tuscia Herbarium of Viterbo within the context of the "Completion of Basic Naturalistic Knowledge" Convention.*

EDEN 2000  
File Modifica Visualizza Utilità Informazioni

**LETTURA** 351 / 458

**RANUNCULUS BATRACHIOIDES POMEL**

**Dati generali**

Codice.....: 2546103000      Cat. vulnerabilità: Minacciata

Assetto cromosomico: \_\_\_\_\_

Corotipo.....: SUD-OVEST-MEDITER.      Forma: T SCAP

Fenologia.....: FI:III-IV

Sinonimi:  
RANUNCULUS XANTHOLEUCOS COSSON ET DURIEU

Nomi comuni e locali:  
\_\_\_\_\_

Dati generali	Motivi d'interesse	Direttiva habitat	Ecologia	Fitosociologia	Protezione	Minacce
Coltivazione	Distribuzione	Bibliografia	Iconografia	Note		


Fig. 1 - Scheda della specie *Ranunculus batrachioides* Pomel: informazioni generali.  
Data card of the species *Ranunculus batrachioides* Pomel: general information.

EDEN 2000  
File Modifica Visualizza Utilità Informazioni

**LETTURA** 351 / 458

**RANUNCULUS BATRACHIOIDES POMEL**

**Distribuzione**



(NU) ALTOPIANO DELLA CAMPEDA  
(NU) MACOMER

SELEZIONARE UNA LOCALITA' DALLA LISTA

Coltivazione	Distribuzione	Bibliografia	Iconografia	Note		
Dati generali	Motivi d'interesse	Direttiva habitat	Ecologia	Fitosociologia	Protezione	Minacce

Fig. 2 - Scheda della specie *Ranunculus batrachioides* Pomel: cartina di distribuzione.  
Data card of the species *Ranunculus batrachioides* Pomel: distribution map.

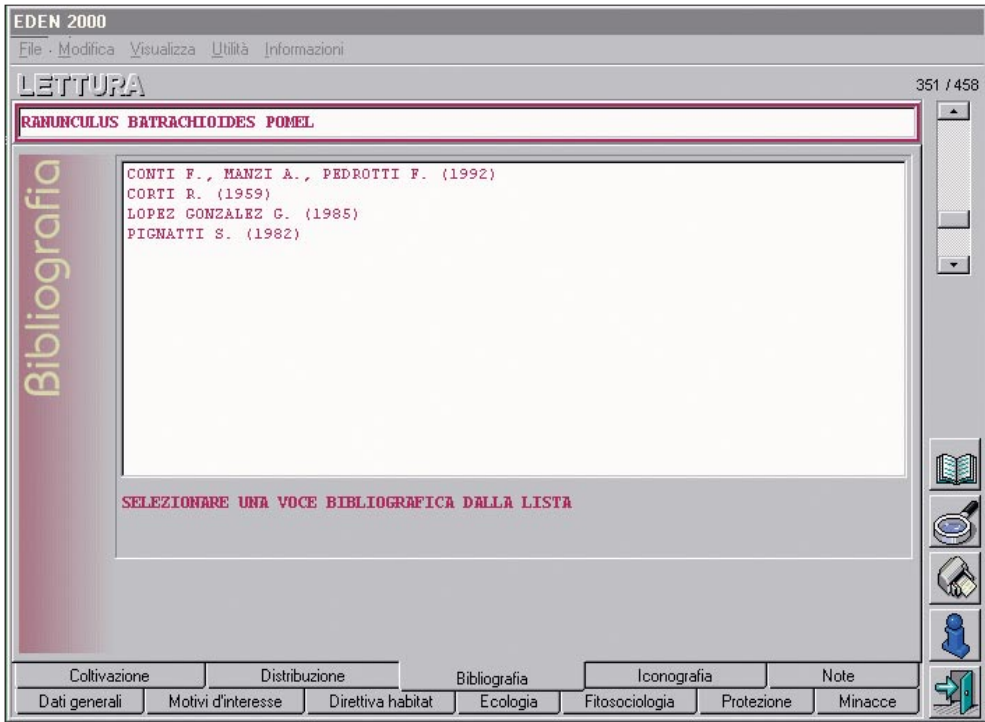


Fig. 3 - Scheda della specie *Ranunculus batrachioides* Pomel: bibliografia.  
*Data card of the species Ranunculus batrachioides Pomel: bibliography.*

## DATI E METODI

### Le fonti per le informazioni

I dati utilizzati provengono da fonti già esistenti. Ad eccezione della banca dati della flora, tutte le altre informazioni sono state ricavate da pubblicazioni (a volte molto rare) e da materiali d'erbario. Revisori regionali hanno fornito notizie aggiuntive, derivate dalla propria personale esperienza e da quella dei gruppi di lavoro di appartenenza che hanno contribuito attraverso l'esame della letteratura locale ed in molti casi con la revisione degli erbari. In questo modo è stato possibile disporre di un'informazione ampia ed aggiornata, che in molti casi ha permesso di mettere in evidenza nuove conoscenze ed anche di eliminare alcuni errori.

## DATA AND METHODS

### Information sources

*The data used come from already existing sources. With the exception of the flora data bank, all the other information has been obtained from publications (at times very rare) and from herbarium materials. Regional revisers have provided additional items, stemming from their personal experience and from that of work groups to which they belong, and have contributed through an examination of the local literature and frequently with the revision of the herbaria. In this way it has been possible to have wide-ranging and up-to-date information available, which in many cases has enabled fresh knowledge to be evidenced and also for a number of errors to be eliminated.*

## LE CATEGORIE IUCN CONSIDERATE

### Specie Minacciate (E)

Per minacciata si intende un'entità in pericolo d'estinzione, la cui sopravvivenza è improbabile se le cause che ne hanno determinato l'attuale condizione continuano a sussistere. Include anche quelle entità il cui numero di individui è ridotto a livelli critici o i cui habitat sono stati drasticamente contratti, tanto che esse si trovano in una situazione di immediato pericolo di estinzione.

Tra le specie minacciate si trovano soprattutto quelle la cui presenza sul territorio italiano è limitata a una o poche stazioni, spesso con popolazioni di pochi individui.

Esempi di queste specie sono: *Abies nebrodensis*, *Aquilegia barbaricina*, *Bassia saxicola*, *Dianthus morisianus*, *Lamyropsis microcephala*, *Silene hicesiae* e *Silene velutina*.

Alcune specie vanno considerate minacciate in quanto strettamente dipendenti da un tipo di ambiente in via di trasformazione o scomparsa: l'eliminazione dell'habitat determinerebbe anche la scomparsa della specie (*Armeria helodes*, *Erucastrum palustre*, *Isoetes malinverniana*).

### Specie Vulnerabili (V)

È considerata vulnerabile un'entità che potrebbe essere inserita nella categoria precedente se non cessano le cause che l'hanno riportata alla situazione attuale. Comprende anche quelle entità le cui popolazioni hanno subito una forte riduzione per eccesso di sfruttamento, distruzione estensiva degli habitat o per altre alterazioni ambientali; entità le cui popolazioni sono state seriamente sfruttate e la cui sopravvivenza non è assicurata; entità con popolazioni ancora abbondanti ma minacciate in tutto il loro areale da gravi fattori avversi.

In questo gruppo ci sono: *Cyperus papyrus*, *Cypripedium calceolus*, *Eryngium alpinum*, *Leontopodium alpinum*, *Periploca*

## THE IUCN CATEGORIES CONSIDERED

### Endangered Species (E)

*By endangered is understood a taxon that is in danger of extinction and unlikely to survive if the causal factors threatening its survival continue to be operative. It includes also those taxa whose numbers have been reduced to a critical level or whose habitats have been so drastically reduced that they are considered to be in immediate danger of extinction.*

*Among the endangered species there are above all those whose presence in Italian territory is limited to one or just a few stations, often with populations of only a few individuals.*

*Examples of these species are: Abies nebrodensis, Aquilegia barbaricina, Bassia saxicola, Dianthus morisianus, Lamyropsis microcephala, Silene hicesiae and Silene velutina.*

*A number of species must be regarded as endangered as they are very closely dependent on a type of environment that is undergoing transformation or has disappeared: the disappearance of the habitat would also bring about the disappearance of the species (Armeria helodes, Erucastrum palustre, Isoetes malinverniana).*

### Vulnerable Species (V)

*A taxon is regarded as vulnerable if it could be included in the endangered category whether the causal factors that sustain it at present would cease. This category includes also: those taxa whose populations have been drastically reduced by excessive exploitation, by large habitat destruction or other environmental changes; taxa whose populations have been strongly exploited and whose survival is uncertain; taxa with large populations but threatened by severe hostile factors all over their distribution area.*

*This group includes: Cyperus papyrus, Cypripedium calceolus, Eryngium alpinum, Leontopodium alpinum, Periploca graeca,*



*graeca*, *Primula palinuri*. Inoltre si trovano specie costiere e legate agli stagni e torbiere quali: *Armeria pungens*, *Calendula maritima*, *Campanula sabatia*, *Caralluma europea*, *Centaurea horrida*, *Dianthus rupicola*, *Erica sicula*, *Limonium* spp., *Malcomia littorea*; *Andromeda polifolia*, *Botrychium* spp. e molte *Carex*, *Cortusa matthioli*, *Lycopodiella inudata*, *Oxycoccus oxycoccus*, *Scheuchzeria palustris*.

### Specie Endemiche e Relitte

Poiché le caratteristiche di vulnerabilità da una parte e di endemismo e relittualità dall'altra riflettono criteri di classificazione differenti, si è preferito suddividere le specie secondo il primo criterio, riferendosi a quanto indicato dall'IUCN, inserendo i dati relativi all'altro nel seguente modo:

- l'indicazione dell'endemismo sotto la voce "corotipo";
- i dati relativi alla relittualità possono essere invece reperiti nei campi "Motivi di interesse" e/o "Minacce Potenziali".

Il dato scientifico relativo all'endemismo risulta da un'analisi complessiva di tutte le specie considerate.

### Specie Rare (R)

Sono quelle che vivono in un'area ristretta, oppure che possono anche esser più o meno diffuse, ma con popolazioni costituite da un modesto numero d'individui. Esse non sono al momento minacciate, ma possono facilmente divenire tali nel caso in cui cambino le condizioni del contesto. Tra queste si possono distinguere varie categorie:

- Specie di cui sono note soltanto 1-2 popolazioni: *Androsace mathildae*, *Centaurea leucadea*, *Gallium montis-arerae*, *Helichrysum montelinasanum*, *Paeonia peregrina*, *Phagnalon metlesicsii*;
- Specie descritte recentemente di cui si conosce un numero ristretto di popolazioni ma che potrebbero venire ritrovate in seguito: *Allium lopadusanum*, *Aquilegia*

*primula palinuri*. Furthermore, species of coastal habitats, of ponds and bogs are included, such as *Armeria pungens*, *Calendula maritima*, *Campanula sabatia*, *Caralluma europea*, *Centaurea horrida*, *Dianthus rupicola*, *Erica sicula*, *Limonium* spp., *Malcomia littorea*, *Andromeda polifolia*, *Botrychium* spp. and many *Carex*, *Cortusa matthioli*, *Lycopodiella inudata*, *Oxycoccus oxycoccus*, *Scheuchzeria palustris*.

### Endemic and Relict Species

As the vulnerability characteristics, on the one hand, and those of relictual endemism, on the other, reflect different classification criteria, it has been preferred to subdivide the species according to the first criterion, making reference to what is indicated by the IUCN, inserting the data relating to the other criterion in the following way:

- the indication of endemism under the heading "chorotype"
- the data relating to relictuality can instead be obtained in the fields of "Reasons of interest" and/or "Potential Threats"

The scientific element relating to endemism results from an overall analysis of all the species considered.

### Rare Species (R)

These are the ones that live in a limited area, or which could even be more or less widespread, but with populations consisting of a modest number of individuals. They are not at present endangered, but could easily become so when the conditions of the context change. Among these various categories can be distinguished:

- Species of which only 1-2 populations are known: *Androsace mathildae*, *Centaurea leucadea*, *Gallium montis-arerae*, *Helichrysum montelinasanum*, *Paeonia peregrina*, *Phagnalon metlesicsii*;
- Species recently described, of which a limited number of populations are known, but which could find later on: *Allium lopadusanum*, *Aquilegia champagnatii*,

*champagnatii*, *Cirsium alpis-lunae*, *Daphne reichsteinii*, *Epipactis tremolsii*, *Pinguicula fiorii*, *Suaeda pelagica*, *Vicia cusnae*;

- Specie note in letteratura, non osservate nel nostro secolo e ritrovate di recente: *Aster sorrentinii*, *Viola bertolonii*;
- Specie rarissime in Italia ma più diffuse al di fuori del nostro territorio: *Aurinia leucadea*, *Serapias orientalis* ssp. *apulica*;
- Specie ritenute rare di cui negli ultimi anni sono stati effettuati nuovi ritrovamenti: *Jonopsidium savianum*.

### Specie estinte (X)

Un elenco di 15 specie note soltanto per una o poche località italiane, osservate nel passato, ma che non sono state ritrovate durante ricerche recenti viene riportato nel Libro Rosso (Conti, Manzi, Pedrotti, 1992): esse devono essere verosimilmente considerate estinte, anche se una prova certa in questi casi risulta difficile. Fortunatamente si tratta di un numero ridotto di specie e nessuna di queste è endemica, quindi si può sperare che esse si siano conservate almeno al di fuori del nostro territorio ed in qualche caso sarebbe pure possibile pensare ad una reintroduzione, almeno in Orti botanici. Va osservato che due di queste (*Nepeta italica* e *Trifolium latinum*) hanno nomi derivati dal nostro Paese, dove ormai sono distrutte, mentre hanno potuto mantenersi altrove.

Come risultato dell'indagine effettuata per la stesura di questa base di dati, bisogna tuttavia aggiungere altre due specie: *Lavatera minoricensis* e *Pilularia minuta*, formalmente incluse tra le vulnerabili e minacciate ma che sono state inutilmente ricercate in tempi recenti, così che esse ormai appaiono del tutto scomparse dal nostro territorio.

### Specie Indeterminate (I)

Vi sono 4 specie che nel Libro Rosso venivano considerate di status Indeterminato (I).

*Cirsium alpis-lunae*, *Daphne reichsteinii*, *Epipactis tremolsii*, *Pinguicula fiorii*, *Suaeda pelagica*, *Vicia cusnae*;

- *Species known in literature, not observed in our century but recently rediscovered*: *Aster sorrentinii*, *Viola bertolonii*;
- *Species extremely rare in Italy but more widespread outside of our territory*: *Aurinia leucadea*, *Serapias orientalis* ssp. *apulica*
- *Species considered rare of which in the last few years new discoveries have been made*: *Jonopsidium savianum*.

### Extinct Species (X)

*A list of 15 species known in one or a few Italian localities, observed in the past, but which have not been found in recent researches, is contained in the Red Book (Conti, Manzi, Pedrotti, 1992): these must presumably be considered to be extinct, even though certain proof in such cases is difficult. Fortunately only a very limited number of species are concerned, and none of them is endemic, and therefore it is to be hoped that these have been conserved at least outside of our territory, and in some cases it might even be possible to think of their reintroduction, at least in Botanical Gardens. It should be observed that two of these (Nepeta italica and Trifolium latinum) have names derived from our country, where they have by now been destroyed, but have been able to survive elsewhere.*

*As results from the survey made for the preparation of this database, two other species must however be added: Lavatera minoricensis and Pilularia minuta, formally included among the vulnerable and endangered taxa but which have recently been sought in vain, so that they now appear to have completely disappeared from our territory.*

### Indeterminate Species (I)

*There are moreover 4 species which in the Red Book were considered of Indeterminate status (I).*

Di queste 3 vanno considerate tra le specie rare: *Christella dentata*, *Epipactis purpurata* e *Pteris vittata*. La quarta è *Peucedanum coriaceum*, che non è stata ritrovata sul territorio italiano in epoca recente e che quindi probabilmente verrà cancellata dalla nostra flora come conseguenza del cambiamento della linea di confine attorno a Trieste dopo il 1995.

Questo catalogo ha valore provvisorio in quanto nuove osservazioni possono cambiare lo status delle specie: va ricordato come un fatto positivo che *Adonis invernalis*, una di quelle indicate come estinte nel Libro Rosso è stata recentemente riscoperta sul Gran Sasso.

*Three of these must be considered among the rare species: Christella dentata, Epipactis purpurata and Pteris vittata. The fourth one is Peucedanum coriaceum, which has not been found in Italian territory in recent times and which will therefore probably be cancelled from our flora as a consequence of the changed borderline around Trieste since 1995.*

*This catalogue is of provisional value as fresh observations could change the status of species: it should be recalled as a positive fact that Adonis invernalis, one of the species indicated in the Red Book as extinct, has recently been rediscovered in the Gran Sasso.*

#### BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- CONTI F., A. MANZI, F. PEDROTTI, 1992 - *Libro Rosso delle piante d'Italia*. Roma. Ministero dell'Ambiente, Ass. ital. per il W.W.F., S.B.I.
- PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia*. 3 Voll. Edagricole. Bologna.



## IL CENSIMENTO DEGLI HABITAT PRIORITARI E LA RETE NATURA 2000 IN ITALIA

### *THE CENSUS OF PRIORITY HABITATS AND NATURA 2000 NETWORK IN ITALY*

Carlo Blasi (\*), Marco Marchetti (\*\*), Piera Di Marzio (\*\*\*),  
Nicoletta Tartaglini (\*\*\*\*)

(\*) Dipartimento di Biologia Vegetale - Università di Roma "La Sapienza"

(\*\*) Accademia Italiana di Scienze Forestali

(\*\*\*) Società Botanica Italiana

(\*\*\*\*) Direzione per la Protezione della Natura - Ministero Ambiente e Tutela del Territorio

#### RIASSUNTO

Dal 1993 al 2000 la Società Botanica Italiana, nell'ambito di un progetto Life Natura di cui il Ministero dell'Ambiente è stato beneficiario, ha effettuato un censimento degli habitat prioritari dell'allegato I della direttiva 92/43/CEE presenti in Italia. Vengono illustrati il percorso di realizzazione del progetto e sintetizzati i risultati ottenuti. È inoltre riportata un'analisi della distribuzione degli habitat censiti sul territorio nazionale in relazione alle aree protette iscritte nel terzo aggiornamento dell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette.

#### ABSTRACT

*From 1993 to 2000 the Italian Botanical Society, within a Life Nature project of what the Ministry of Environment has been beneficiary, has performed an inventory of priority habitat included in annex 1 of the directive 93/43/CEE, present in Italy. The realization phases of the project are presented and the results summarized. Furthermore, an analysis of the distribution of the inventoried habitat on the national territory with respect to the protected areas included in the third update of the Natural Protected Areas Official List is reported.*

#### INTRODUZIONE

L'Unione Europea, attraverso la Direttiva Habitat (92/43/CEE), ha chiesto agli Stati Membri di produrre uno sforzo per il censimento e la salvaguardia di popolazioni ed habitat tipici delle varie regioni biogeografiche presenti in Europa. Il programma vuole garantire il mantenimento e/o il ripristino in uno stato di conservazione soddisfacente di tali ambienti naturali ponendo particolare attenzione alla tutela di quegli habitat e specie che corrono maggiori rischi di estinzione, con l'obiettivo ultimo di conservare intatta la potenzialità biologica ed ambientale. Il primo passo per una corretta gestione consiste pertanto nella definizione qualitativa e quantitativa delle caratteristiche ambientali di ogni singolo Stato Membro.

#### INTRODUCTION

*The European Union, through its Habitat Directive (92/43/EEC), has asked its Member States to make an effort to census and safeguard populations and habitats typical of the various biogeographical regions in Europe. The aim of the programme is to guarantee the conservation of said elements, paying particular attention to protecting those habitats and species running the greatest risks of extinction, the final objective being that of preserving intact the biological and environmental potential. The first step towards correct management thus consists in the qualitative and quantitative definition of the environmental characteristics in each single Member State.*



A partire dal 1993, all'interno di un Progetto LIFE-Natura è stato avviato dalla Società Botanica Italiana per conto del Ministero dell'Ambiente il "Censimento degli habitat prioritari presenti in Italia inclusi nella Direttiva 92/43 CEE", con lo scopo di censire e delimitare su cartografia I.G.M. gli habitat prioritari e di allestire memorie illustrative, una per ciascuno degli habitat analizzati.

In seguito, è stato possibile procedere ad un'elaborazione su base GIS che permettesse di verificare il grado di protezione attuale e potenziale (già in aree protette e solo in aree SIC o ZPS, rispettivamente) esistente a scala nazionale per questi habitat di valenza comunitaria elevata.

Il censimento iniziato negli anni '90 non deve essere confuso con quello dei Biotopi (BIOITALY) già attivato in passato da parte delle Regioni.

Il censimento è stato articolato in tre fasi (corrispondenti a tre diverse convenzioni):

la fase I è iniziata il 28.11.1993, e si è conclusa il 2.08.1995;

la fase II è iniziata il 31.03.1995, e si è conclusa il 31.03.1999;

la fase III è iniziata il 15.07.1999 (registrazione avvenuta il 22.12.1999) e le ultime schede e monografie sono state consegnate il 12.02.2001.

Per il numero e tipo di habitat censiti in ogni fase si confronti la tabella 1.

*Starting from December 1993, inside a LIFE Natura project, was started by the Italian Botanical Society on behalf of the Ministry of the Environment, the "Census of the priority habitats included in the Directive 92/43/EEC present in Italy" with the purpose to census and to bound on I.G.M. cartography the priority habitat and to prepare illustrative memories, one for each of the analysed habitat.*

*Following it was possible to process the data on a GIS basis making it possible to verify the degree of current and potential protection (formerly in protected areas and only in SCI or SPA areas, respectively) existing at national scale for these habitats of high Community value.*

*The census was subdivided into three phases (corresponding to three different conventions):*

*Phase I started on 28.11.1993, and ended on 2.08.1995;*

*Phase II started on 31.03.1995, and ended on 31.03.1999;*

*Phase III started on 15.07.1999 (registration took place on 22.12.1999) and the final cards and monographs were delivered on 12.02.2001.*

*See Table 1 for the number and type of habitats counted in each phase.*

## IL CENSIMENTO DEGLI HABITAT PRIORITARI

Le attività sono state sviluppate secondo il seguente percorso:

- i Coordinatori degli habitat hanno fornito una descrizione preliminare dei diversi habitat (*bozza di monografia*); queste bozze sono state utilizzate dai compilatori per la corretta identificazione degli habitat durante il censimento. Inoltre, a cura della Prof.ssa A. Scoppola, è stato predisposto per la prima fase, e successivamente perfezionato, il "Manuale di compilazione delle schede habitat".

## THE CENSUS OF PRIORITY HABITATS

*The activities were carried out in the following phases:*

- the Co-ordinators of the habitats supplied a preliminary description of the various habitats (draft monograph); these drafts were then used by the compilers for the correct identification of the habitats during the census. Moreover, the "Manual for the compilation of habitat cards" was prepared, under the supervision of Prof. A. Scoppola, for the first phase, and subsequently finalised;

Tab. 1 – Elenco degli Habitat Prioritari censiti dalla Società Botanica Italiana.  
*List of the Priority Habitat type examined by the Italian Botanical Society.*

Fase <i>Phase</i>	Codice <i>Code</i>	Habitat prioritario <i>Priority Habitat type</i>
I	1150	Lagune costiere <i>Coastal lagoons</i>
I	1510	Steppe salate ( <i>Limonieta</i> ) <i>Mediterranean salt steppes (Limonieta)</i>
I	2130	Dune costiere fisse a vegetazione erbacea (dune grigie) <i>Fixed coastal dunes with herbaceous vegetation (grey dunes)</i>
I	2250	Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp. <i>Coastal dunes with Juniperus spp</i>
I	2270	Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i> <i>Wooded dunes with Pinus pinea and/or Pinus pinaster</i>
I	6220	Percorsi substepnici di graminacee e piante annue ( <i>Thero-Brachypodietea</i> ) <i>Pseudo-steppe with grasses and annuals of the Thero-Brachypodietea</i>
I	7110	Torbiere alte attive <i>Active raised bogs</i>
I	7210	Paludi calcaree con <i>Cladium mariscus</i> e specie del <i>Caricion davallianae</i> <i>Calcareous fens with Cladium mariscus and species of the Caricion davallianae</i>
I	7220	Sorgenti petrificanti con formazione di travertino ( <i>Cratoneurion</i> ) <i>Petrifying springs with tufa formation (Cratoneurion)</i>
I	7240	Formazioni pioniere alpine del <i>Caricion bicoloris-atrofuscae</i> <i>Alpine pioneer formations of Caricion bicoloris-atrofuscae</i>
I	91D0	Torbiere boschive <i>Bog woodland</i>
II	6230	Formazioni erbose a <i>Nardus</i> , ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane ( e delle zone submontane dell'Europa continentale) <i>Species-rich Nardus grasslands, on siliceous substrates in mountain areas (and submountain areas, in continental Europe)</i>
II	91E0	Foreste alluvionali residue dell' <i>Alnion glutinoso-incanae</i> <i>Alluvial forests with Alnus glutinosa and Fraxinus excelsior (Alnio-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)</i>
II	9180	Foreste dei valloni del <i>Tilio-Acerion</i> <i>Tilio-Acerion forests of slopes, screes and ravines</i>
II	9210	Faggete degli Appennini di <i>Taxus</i> e <i>Ilex</i> <i>Apennine beech forests with Taxus and Ilex</i>
II	9220	Faggeti degli Appennini di <i>Abies alba</i> e <i>Abies nebrodensis</i> <i>Apennine beech forests with Abies alba and beech forests with Abies nebrodensis</i>
II	9510	Abetaie appenniniche di <i>Abies alba</i> e di <i>Picea excelsa</i> <i>Southern Apennine Abies alba</i>
II	9530	Pinete mediterranee di pini neri endemici (incl. <i>Pinus heldreichii</i> ) <i>(Sub-)Mediterranean pine forests with endemic black pines</i>
II	9580	Foreste mediterranee di <i>Taxus baccata</i> <i>Mediterranean Taxus baccata woods</i>
III	1120	Praterie di Posidonie ( <i>Posidonion oceanicae</i> ) <i>Posidonia beds (Posidonion oceanicae)</i>
III	3170	Stagni temporanei mediterranei <i>Mediterranean temporary ponds</i>
III	4030	Lande secche (tutti i sottotipi) <i>European dry heaths</i>

Segue Tab. 1

Fase <i>Phase</i>	Codice <i>Code</i>	Habitat prioritario <i>Priority Habitat type</i>
III	4070	Perticaie di <i>Pinus mugo</i> e <i>Rhododendron hirsutum</i> ( <i>Mugo-Rhodoretum hirsuti</i> ) <i>Bushes with Pinus mugo and Rhododendron hirsutum (Mugo-Rhodoretum hirsuti)</i>
III	5220	Matorral con <i>Ziziphus</i> <i>Arborescent matorral with Ziziphus</i>
III	5230	Matorral di <i>Laurus nobilis</i> <i>Arborescent matorral with Laurus nobilis</i>
III	6110	Terreni erbosi calcarei carsici ( <i>Alyso-Sedion albi</i> ) <i>Rupicolous calcareous or basophilic grasslands of the Alyso-Sedion albi</i>
III	6210	Formazioni erbacee aride semi-naturali e facies arbustive su substrato calcareo ( <i>Festuco-Brometalia</i> ) (*siti importanti per le orchidee) <i>Semi-natural dry grasslands and scrubland facies on calcareous substrates (Festuco-Brometalia) (*important orchid sites)</i>
III	8160	Ghiaioni dell'Europa centrale calcarei <i>Medio-European calcareous scree of hill and montane levels</i>
III	8240	Pavimenti calcarei <i>Limestone pavements</i>
III	9560	Foreste mediterranee endemiche di <i>Juniperus</i> spp. <i>Endemic forests with Juniperus spp.</i>

- il rilevatore di campagna ha compilato le schede e le ha inviate su supporto cartaceo o magnetico ai Coordinatori, in relazione al tipo di habitat censito;
- il Coordinatore ha raccolto il materiale, revisionato le schede, redatto la monografia e inviato tutto il materiale cartaceo e su supporto informatico ai Responsabili scientifici Proff. Blasi e Biondi;
- questi ultimi, per rendere omogeneo il lavoro, hanno effettuato una verifica complessiva di tutto il materiale inviato e, in caso di necessità, contattato i Coordinatori dei diversi habitat per ulteriori dettagli.

Le schede complete (Fig.1) sono corredate da una serie di allegati, sia obbligatori (cartografia) che facoltativi (trasetti, rilievi fitosociologici, eventuali diapositive o figure).

Nella stesura delle monografie che accompagnano le schede è stato fatto riferimento al seguente indice: Introduzione, Sincorologia, Bioclimatologia e sinecolo-

- *the field surveyor compiled the cards and sent them, in paper or tape form, to the Co-ordinators, in relation to the type of habitat concerned;*
- *the Co-ordinator collected the material, revised the cards, drew up the monograph and sent all the paper and IT material to the Scientific heads Prof. Biondi and Prof. Blasi;*
- *to make the work homogeneous, the Scientific heads made an overall verification of all the material sent in and, in case of need, contacted the Co-ordinators of the various habitats for further details.*

*The complete cards (Fig.1) are furnished by a series of annexes, both obligatory ones (maps) and optional ones (transects, phytosociological surveys, possibly slides or figures).*

*In drawing up the monographs that accompany the cards reference has been made to the following index: Introduction, Synchronology, Bioclimatology and Synecology,*

Habitat: \_\_\_\_\_ Numero: \_\_\_\_\_

**MINISTERO DELL'AMBIENTE - SOCIETA' BOTANICA ITALIANA**  
**INVENTARIO HABITAT PRIORITARI - DIRETTIVA 92/43 CEE**

**HABITAT PRIORITARIO DI RIFERIMENTO**

a. Codice Habitat:..... Nome Habitat:.....  
 b. Compilatore: Nome..... Cognome.....  
 c. Scheda n.:.....  
 d. Data compilazione (mm/aaaa):...../...../..... e. Data aggiornamento (mm/aaaa):...../...../.....

**1. LOCALIZZAZIONE DELL'AREA**

1.1 Regione/i amministrativa/e: R.....  
 R.....  
 1.2 Provincia/e: R.....  
 R.....  
 R.....  
 1.3 Comune/i: .....  
 1.4 Toponimo/i: .....  
 1.5 Nome del sito in cui ricade l'area: .....  
 1.6 Tav. IGM 1:25.000 F.....  
 F.....  
 F.....  
 1.7 Coordinate del centro: long.(M.Mario) °.....'....."..... lat. °.....'.....".....  
 1.8 Altitudine (m s.l.m.) min..... max..... media.....  
 1.9 Superficie ha..... mq.....  
 1.10 Lunghezza Km.....  
 1.11 Regione biogeografica: ALPINA CONTINENTALE MEDITERRANEA

**2. CARATTERISTICHE GENERALI**

Geomorfologia, litologia, pedologia  
 Clima ed idrogeologia

**3. CATEGORIA DEL SITO IN CUI RIENTRA L'HABITAT DI RIFERIMENTO**

Categoria..... Codice..... tipo.....  
 Nessun tipo di protezione esistente Tipo di protezione non noto

**4. RELAZIONE CON I SITI DEL PROGRAMMA BIOTOPPI CORINE**

Numero..... Codice del sito CORINE..... Sovrapposizione.....  
 Tipo..... Copertura %.....

**5. INFORMAZIONI ECOLOGICHE**

5.1 Codice Habitat: .....  
 5.2 Nome Habitat: .....  
 5.3 Copertura..... %.....  
 5.4 Altri tipi di habitat in contatto con l'habitat prioritario e interni all'area cartografata  
 Codice habitat..... Nome del tipo di habitat..... Copertura %.....  
 Stato di conservazione A B C Necessità di tutela Si No

**6. SERIE DI VEGETAZIONE (HABITAT PRIORITARIO)**

6.1 Denominazione della serie.....  
 6.2 Contatti catenali.....  
 6.3 Contatti seriali.....

**7. BIBLIOGRAFIA**

**8. ALLEGATI**

8.1 Cartografia 1:25.000 con delimitazione dell'area  
 8.2 Transetto  
 8.3 Diapositive dell'habitat prioritario  
 Dia n. 1: descrizione  
 Dia n. 2: descrizione  
 8.4 Rilievi fitosociologici relativi all'habitat  
 Rilievo n. 1: descrizione

Fig. 1 – Scheda di rilevamento dati.  
*Priority Habitat census card.*

gia, Sindinamica, Schema sintassonomico, Azioni di tutela, Bibliografia.

È opportuno sottolineare come, dalla data di avvio della I fase alla conclusione del progetto, ci siano state significative variazioni nel «Manuale di Interpretazione degli habitat» approvato dal Comitato Habitat. Infatti, quando è stata avviata la fase I era disponibile la versione febbraio 1994, che descriveva soltanto i 37 habitat prioritari. Nel novembre 1994 è stata distribuita la versione contenente anche gli habitat non prioritari, mentre versioni ulteriormente aggiornate sono state rese disponibili nel febbraio ed aprile 1995, nell'aprile 1996 ed infine nell'ottobre 1999.

Occorre inoltre ricordare che, non avendo l'Italia partecipato con propri esperti di flora, fauna e vegetazione alla predisposizione degli allegati della Direttiva, si sono avute talvolta notevoli difficoltà di interpretazione sintassonomica e cenologica degli habitat. L'assenza di esperti nella predisposizione degli allegati ha indirettamente condizionato anche il dato da censire, e in questo senso più volte sono state avallate interpretazioni tese a censire come prioritari habitat considerati non prioritari a scala europea, ma di grande significatività nazionale (è il caso, ad esempio, delle Steppe salate e dei Crucianelleti).

In definitiva, il programma Habitat prioritari ha contribuito in maniera sostanziale alla raccolta, a scala nazionale, di informazioni puntuali e cartografiche (prevalentemente in scala 1:25.000) su habitat di particolare interesse biogeografico e conservazionistico. Ha avuto inoltre il merito di promuovere un attento dibattito scientifico sulle priorità vegetazionali presenti sul territorio italiano, dando la possibilità all'Italia di iniziare a selezionare nuovi habitat da proporre per l'inserimento nell'allegato I della Direttiva e di essere presente in modo propositivo a livello europeo. Tale dibattito tutt'ora in corso sta consentendo di riesaminare in maniera critica gli habitat già inseriti in Direttiva e di interrogarsi sull'eventualità di loro emendamenti in relazione alle realtà presenti sul territorio nazionale.

*Syndynamics, Syntaxonomic scheme, Safeguarding actions and Bibliography.*

*It should be observed that, between the starting date of Phase I and the conclusion of the project, significant variations were made in the "Manual of Interpretation of Habitats" approved by the Habitat Committee. In fact, when Phase I was started only the February 1994 version of the "Manual" was available, and this described only the 37 priority habitats. In November 1994 the version containing also the non-priority habitats was distributed, while updated versions were made available in February and April 1995, in April 1996 and finally in October 1999.*

*It should also be recalled that as Italy did not participate with our own flora, fauna and vegetation experts in the preparation of the annexes to the Directive, considerable difficulty was at times experienced in the syntaxonomic and coenological interpretation of the habitats. This absence during the preparation of the annexes indirectly conditioned also the element to be reckoned and in this sense the interpretations given tended to census as priority habitats ones considered as non-priority at European scale, but of great national significance (such is the case, for example, of the Salt steppes and of the Crucianellas).*

*In short, the priority Habitat programme has made a substantial contribution to the collection, at national scale, of ad hoc and cartographic material (mainly at a scale of 1:25,000) on habitats of particular biogeographical and conservation interest. It has also had the merit of promoting a careful scientific debate on the plant communities priorities present in Italian territory, giving Italy the possibility of starting to select new habitats to be included in Annex 1 of the Directive, and of being present with propositions at European level. This debate still in progress, make it possible to re-examine critically the habitats already included in the Directive and to consider the possibility of amending them in relation to the real situations present in national territory.*



Rispetto allo svolgimento del programma Bioitaly/Natura 2000, il censimento Habitat prioritari è stato utile per il controllo e la revisione delle segnalazioni in Natura 2000, soprattutto in funzione della preparazione dei seminari biogeografici, e quindi per quegli habitat che, ad un primo esame da parte della commissione di esperti dell'Unione Europea, sono risultati critici (perché insufficientemente rappresentati a livello di copertura su territorio nazionale o di areale di distribuzione).

**RELAZIONI TRA GLI HABITAT PRIORITARI,  
LA RETE NATURA 2000  
E LE AREE PROTETTE**

A titolo sperimentale e metodologico è stata realizzata una Banca dati di zone protette derivanti dall'integrazione delle aree protette inserite nel III aggiornamento dell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette. (con l'esclusione delle riserve marine) e i perimetri dei siti della rete Natura 2000; queste Zone sono state poi confrontate con la banca dati geografica degli Habitat Prioritari per verificare l'esistenza o meno di tutela (rispettivamente potenziale o attuale), sui siti censiti in Italia.

Il tipo di analisi effettuata ha utilizzato un'operazione di Joint spaziale tra una banca dati geografica di punti, costituita dai centroidi degli habitat prioritari, ed una banca dati geografica di poligoni. I risultati numerici sono riassunti nella tabella 2.

È bene sottolineare che la banca dati geografica degli Habitat Prioritari contiene le coordinate dei punti di baricentro delle aree ove sono segnalati non solo gli Habitat Prioritari ma, in alcuni casi, anche stadi vegetazionali dinamicamente ad essi collegati. I risultati dell'analisi vanno quindi letti con la dovuta attenzione. Inoltre vi possono essere anche alcuni habitat, ad esempio quelli relativi a situazioni costiere, che per la forma sottile e per la loro collocazione possono risentire in maniera accentuata degli errori di allineamento delle banche dati geografiche.

*With respect to the carrying out of the Bioitaly/Natura 2000 programme, the Habitat census has been useful for the checking and revision of the information in Natura 2000, above all in the preparation of biogeographical seminars, and hence for those habitats which appeared in a first examination by the European Union's commission of experts to be critical (through being insufficiently represented at the level of coverage of national territory or of area of distribution).*

**RELATIONS BETWEEN PRIORITY HABITATS,  
THE NATURA 2000 NETWORK  
AND THE PROTECTED AREAS**

*A data bank has been set up of the so-termed protected zones derived from the integration of the protected areas included in the third update of the Natural Protected Areas Official List (with the exclusion of the marine reserves) and the perimeters of the sites in the Natura 2000 Network; these zones were then compared with the geographical data bank of the Priority Habitats to verify the existence or otherwise of this type of protection (potential or present, respectively) on the sites included in the census in Italy.*

*The type of analysis carried out included a Spatial Joint operation between a geographical data bank of points and a geographical data bank of polygons. The numerical results are summarised in Table 2.*

*It is as well to emphasise that the geographical data bank of the Priority Habitats contains the co-ordinates of the barycentre points of the areas where Priority Habitats were reported, and not the entire surface area. Furthermore, also dynamic connected steadies are sometimes reported. The results of the analysis must therefore be read with the due attention. In fact, there could be some habitats, as for example those relating to coastal situations, which because of their slender shape and their position could be affected in an accentuated manner by the errors of alignment of the geographical data banks.*

Tab. 2 – Risultati ottenuti dall'analisi spaziale.  
*Results obtained from the spatial analysis.*

Cod/Hab	N		A;S_A		A;S;S_A		A		S_A		S		Totale
1120	168	93%	12	7%	13	7%	11	6%	1	1%	1	1%	181
1150	13	13%	29	29%	87	87%	1	1%	28	28%	58	58%	100
1510	22	18%	33	27%	99	82%	1	1%	32	26%	66	55%	121
2130	54	47%	19	17%	60	5%	5	4%	14	12%	41	36%	114
2250	21	28%	12	16%	54	72%	1	1%	11	15%	42	56%	75
2270	15	18%	29	35%	69	82%	8	10%	21	25%	40	48%	84
3170	19	25%	12	16%	57	75%	1	1%	11	14%	45	59%	76
4030	13	23%	26	46%	43	77%	4	7%	22	39%	17	30%	56
4070	49	32%	49	32%	105	68%	2	1%	47	31%	56	36%	154
5220	6	15%		0%	34	85%		0%		0%	34	85%	40
5230	20	67%	7	23%	10	33%	2	7%	5	17%	3	10%	30
5310	1	25%	1	25%	3	75%	1	25%		0%	2	50%	4
6110	14	31%	15	33%	31	69%	1	2%	14	31%	16	36%	45
6210	46	20%	126	54%	187	80%	34	15%	92	39%	61	26%	233
6220	120	46%	27	10%	139	54%	4	2%	23	9%	112	43%	259
6230	25	17%	95	66%	119	83%	12	8%	83	58%	24	17%	144
7110	69	66%	18	17%	35	34%	1	1%	17	16%	17	16%	104
7210	23	43%	10	19%	31	57%		0%	10	19%	21	39%	54
7220	57	42%	39	29%	78	58%	4	3%	35	26%	39	29%	135
7240		0%	1	33%	3	100%		0%	1	33%	2	67%	3
8160	9	23%	24	62%	30	77%		0%	24	62%	6	15%	39
8240	2	6%	24	69%	33	94%	1	3%	23	66%	9	26%	35
9180	42	42%	25	25%	57	58%	5	5%	20	20%	32	32%	99
91D0	8	57%	1	7%	6	43%		0%	1	7%	5	36%	14
91E0	21	32%	22	34%	44	68%	4	6%	18	28%	22	34%	65
9210	5	4%	101	80%	122	96%	14	11%	87	69%	21	17%	127
9220	1	2%	36	80%	44	98%	8	18%	28	62%	8	18%	45
9510		0%	1	50%	2	100%		0%	1	50%	1	50%	2
9530	10	15%	54	79%	58	85%	11	16%	43	63%	4	6%	68
9560	1	50%		0%	1	50%		0%		0%	1	50%	2
9580	3	14%	7	33%	18	86%	1	5%	6	29%	11	52%	21
Totale	857	34%	855	34%	1.672	66%	137	5%	718	28%	817	32%	2.529

I codici riportati nella tabella hanno il seguente significato  
*The codes in the table are explained in the following scheme*

Campo	Descrizione
COD_HAB	Codice degli Habitat secondo "Interpretation manual of European Union habitats" European Commission DG Environment EUR 15 - 2 Ottobre 1999 <i>Habitat Code according to "Interpretation manual of European Union habitats" European Commission DG Environment EUR 15 – 2 October 1999</i>
N	Numero di Habitat il cui baricentro non ricade né in aree protette (Nazionali o Regionali) né in SIC o ZPS <i>Number of Habitat which barycentre do not lie within protected areas (National or Regional) or within SCI/SPA</i>
A	Numero di Habitat il cui baricentro ricade in aree protette (Nazionali o Regionali). <i>Number of Habitats which barycentre lie within protected areas (National or Regional)</i>
S	Numero di Habitat il cui baricentro ricade in SIC o ZPS <i>Number of Habitats which barycentre lie within SCI or SPA</i>
S_A	Numero di Habitat il cui baricentro non ricade in aree di sovrapposizione fra aree protette (Nazionali o Regionali) e SIC o ZPS <i>Number of Habitats which barycentre do not lie within the superposition area between protected areas (National or Regional) and SCI or SPA</i>
Totale	Numero di Habitat complessivi <i>Total number of Habitat types</i>

Viene inoltre segnalato che l'habitat 1120, relativo alle "Praterie di Posidonia (*Posidonium oceanicae*)" non è compreso in quanto il dato georiferito disponibile relativo alle Aree Protette (Nazionali o Regionali) e SIC o ZPS, si riferisce solo ad aree terrestri.

I grafici delle figure 2 e 3 verificano la tutela esercitata sugli Habitat prioritari dal sistema delle aree protette (rispettivamente in valore assoluto e numerico). Il terzo grafico, in figura 4, illustra la relazione tra le segnalazioni di habitat prioritari e la superficie complessiva di SIC, ZPS ed Aree Protette, cioè la massima superficie potenzialmente soggetta a tutela. La differenza potenziale di salvaguardia, espressa in numero di segnalazioni di Habitat prioritari è notevole, come è naturale visto che si parla di circa 3 milioni di ettari di superficie di SIC e ZPS attualmente non compresa all'interno di Aree protette, siano esse di livello nazionale o regionale (Barbati *et al.*, 2002).

*It is also pointed out that Habitat 1120, relating to "Posidonium (Posidonium oceanicae) Prairies", is not included as the figure relating to protected areas (national or regional) and to SCI or SPA refers only to land areas and excludes marine areas.*

*The graphs in Figs. 2 and 3 show the protection exercised over the Priority Habitat records by the system of protected areas (in absolute and numerical values, respectively). The third graph, in Fig. 4, illustrates the relationships between the habitats and the overall area of SCI, SPA and protected areas, i.e. the maximum surface area potentially subject to protection. The potential difference of safeguarding, expressed in number of Priority Habitat records, is noteworthy, as is natural since we are speaking of some 3 million hectares of SCI and SPA areas not at present included in protected areas, whether of national or regional level (Barbati *et al.*, 2002).*

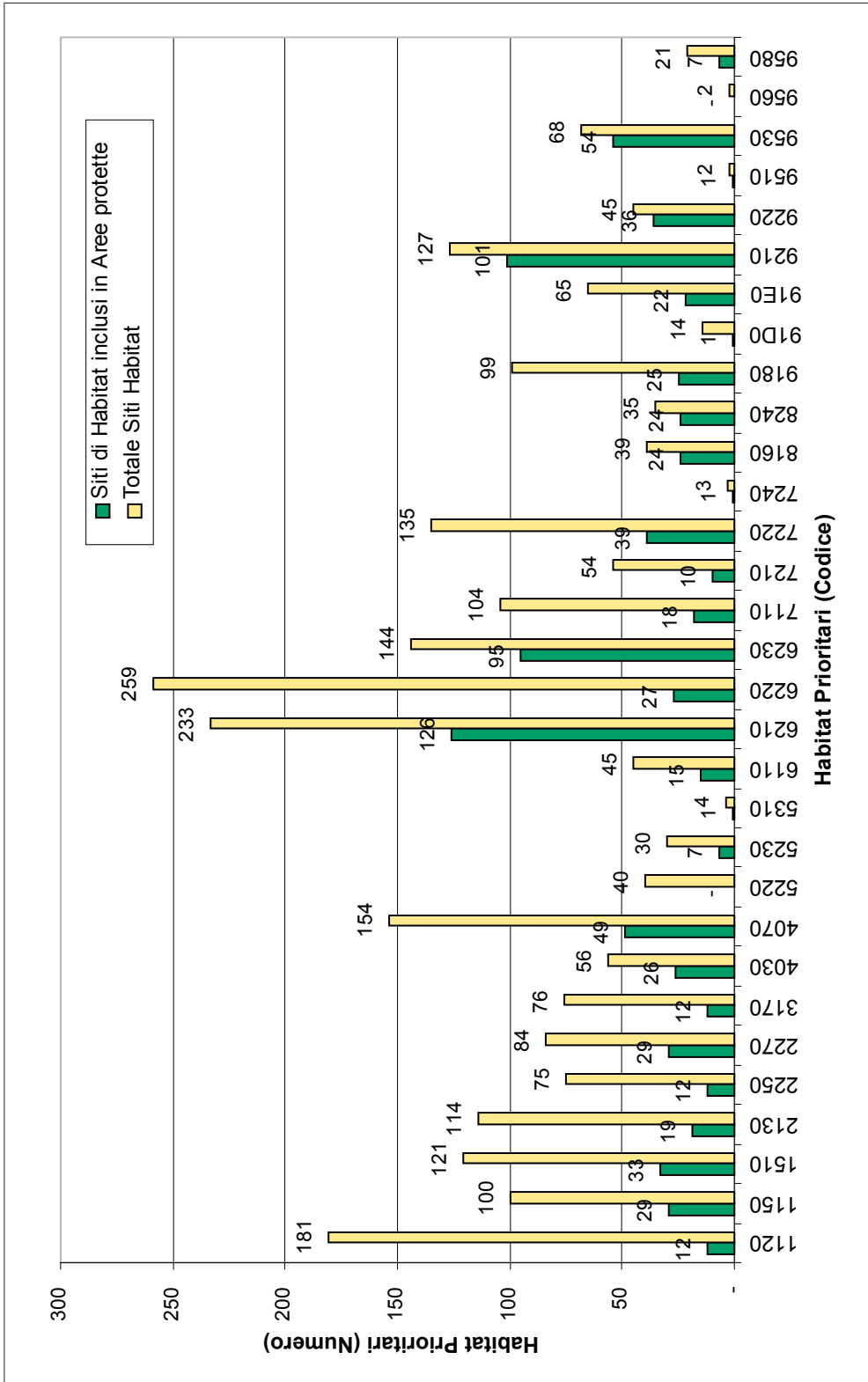


Fig. 2 – Confronto fra le segnalazioni di Habitat prioritari e la distribuzione delle aree protette.  
 Comparison between *habitat records* and *protected areas*.

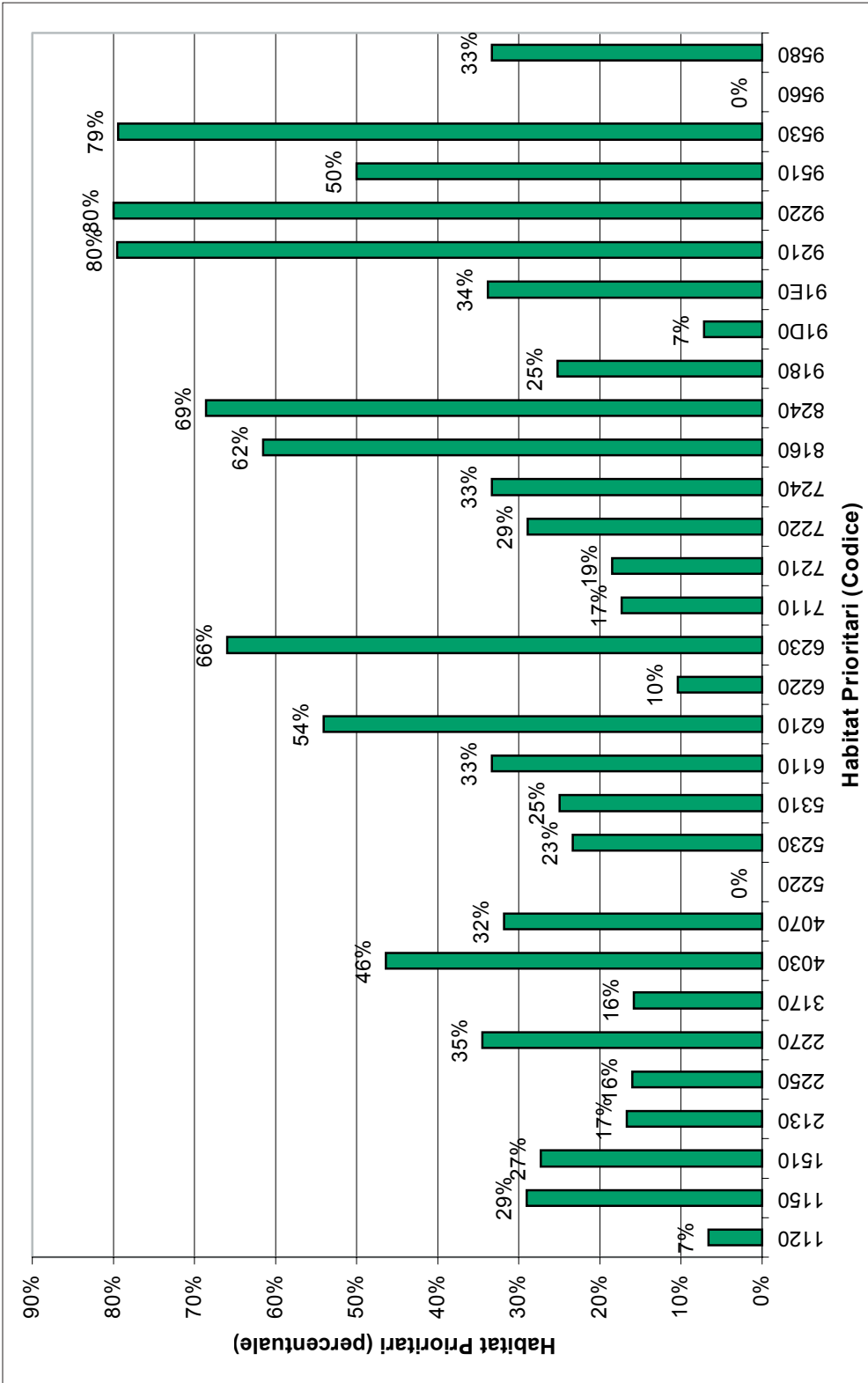


Fig. 3 - Habitat prioritari inclusi in aree protette (valore in percentuale).  
 Priority Habitat records inside protected areas (percent value).



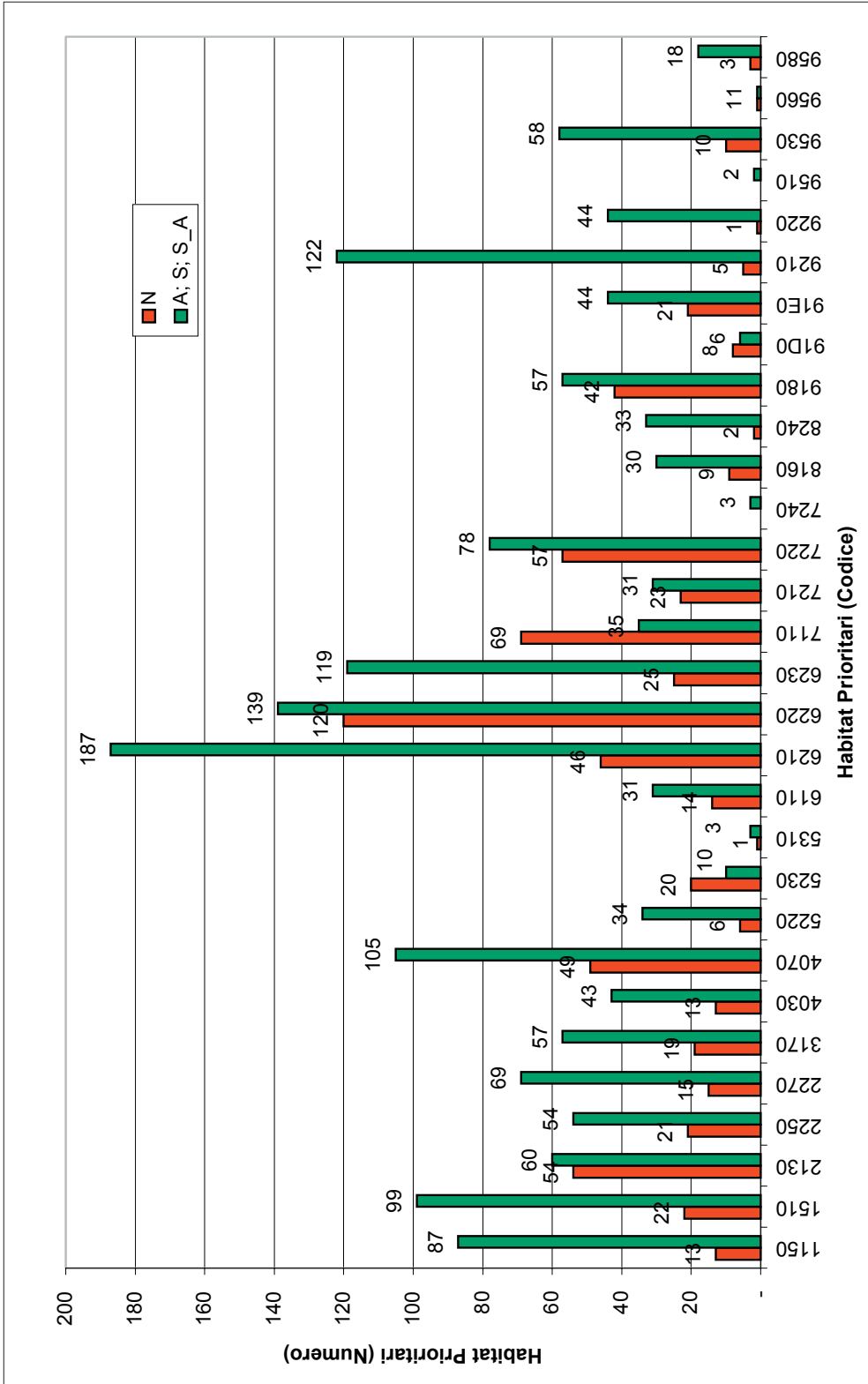


Fig. 4 - Habitat prioritari inclusi in aree protette e/o SIC e/o ZPS.  
 Priority Habitats included in protected area (absolute values).

Ad una prima lettura dei dati, per gli Habitat 91D0 (*Torbiere boschese*), 9510 (*Foreste sud-appenniniche di Abies alba*) e 9560 (*Foreste endemiche di Juniperus spp*), si nota che nonostante il basso numero di segnalazioni di habitat prioritari, la loro inclusione all'interno di pochi SIC e/o ZPS porta comunque, in termini percentuali, ad un buon livello di protezione.

Ovviamente le valutazioni che possono essere fatte sui dati debbono tenere conto del fatto che per il momento non si possiedono indicazioni sul livello di tutela all'interno delle aree protette né sulle reti di aree protette gestite a livelli diversi da quelli nazionali e regionali inserite in Elenco Ufficiale, ma la cui funzionalità può ugualmente essere garantita da adeguati modelli gestionali ai fini della salvaguardia degli habitat.

*A first reading of the data shows that for Habitats 91D0 (Wooded peat-bogs), 9510 (Southern Apennine forests of Abies alba) and 9560 (Endemic forests of Juniperus spp), it is observed that though even the small number of records reported, the inclusion within them of a few SCI and/or SPA leads, in percentage terms, to high level of potential protection.*

*Obviously the evaluations that can be made of the data must allow for the fact that for the moment no indications are possessed on the level of protection inside protected areas, nor on the networks of protected areas managed at other than national or regional level included in the Official List, but whose functionality can nevertheless be guaranteed by adequate management models for habitat safeguarding purposes.*

#### BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- BLASI C. e R. VENANZONI, 1996 - *La conservazione degli habitat secondo la direttiva 92/43 dell'UE*. Riv. Mus. Civ. Sc. Nat. "E. Caffi" Bergamo, 18: 19-21.
- BARBATI A., P. CORONA, G. GARFÌ, M. MARCHETTI, I. RONCHIERI, 2002. *La gestione forestale nei SIC/ZPS della rete natura 2000: chiavi di interpretazione e orientamenti per l'applicazione della direttiva Habitat. Monti e Boschi 2: 4-13.*
- COMMISSIONE EUROPEA, DIREZIONE GENERALE AMBIENTE, SICUREZZA NUCLEARE E PROTEZIONE CIVILE, PROTEZIONE DELLA NATURA E CONSERVAZIONE DEL SUOLO, 1994 - *Rete Natura 2000. Formulario standard*. Versione finale, Habitats, 94/4, 27 maggio 1994.
- EUROPEAN COMMISSION ENVIRONMENT, NUCLEAR SAFETY AND CIVIL PROTECTION, 5/1994 - *Natura 2000 Network*. Council directive 79/409/EEC and 92/43/EEC, Standard data form.
- EUROPEAN COMMUNITIES - *Council Directive 92/43/EEC of 22.7.92*. Official Journal of the European Communities, L 206/7, 1992.
- CEC, 1991 - *CORINE Biotopes Programme. Manual: habitats of the European Community. Data specifications part 2*. EUR 12587. Commission of the European Communities, Luxembourg.
- DEVILLERS P. e J. DEVILLERS-TERSCHUREN, 1993 - *A classification of Palaearctic habitats and preliminary list of priority habitats in Council of Europe Member States*. Starsbourg, 7 December 1993. T-PVS (94) 1, Council of Europe, standing committee for the Convention on the conservation of European Wildlife and Natural Habitats.
- DEVILLERS P. e J. DEVILLERS-TERSCHUREN, 1996 - *A classification of Palearctic habitats*. Nature and Environment, No. 78, Council of Europe Publishing, F-67075 Strasbourg Cedex.



LA GESTIONE DEI SITI NATURA 2000 IN ITALIA:  
LINEE GUIDA E ORIENTAMENTI GESTIONALI

*NATURA 2000 NETWORK IN ITALY:  
GUIDELINES AND MANAGEMENT TRENDS*

M. Apollonio<sup>(ooo)</sup>, N. E. Baldaccini<sup>(ooo)</sup>; C. Blasi<sup>(\*\*)</sup>,  
F. Bulgarini<sup>(o)</sup>, C. Celada<sup>(===)</sup>, F. Cerfolli<sup>(o)</sup>, M. Cerra<sup>(###)</sup>,  
P. M. Corona<sup>(\*\*\*)</sup>, L. Dell'Anna<sup>(=)</sup>, E. Feoli<sup>(oo)</sup>, M. Gatto<sup>(oo)</sup>,  
C. Guida<sup>(##)</sup>, A. La Posta<sup>(\*)</sup>, A. M. Maggiore<sup>(\*)</sup>, F. Manes<sup>(\*\*)</sup>,  
M. Marchetti<sup>(\*\*\*)</sup>, A. Morabito<sup>(==)</sup>, G. Paris<sup>(oo)</sup>, F. Renzi<sup>(=)</sup>,  
V. Rizzi<sup>(===)</sup>, R. Rossi<sup>(#)</sup>, T. Rubino<sup>(\*)</sup>; M. Solinas<sup>(=)</sup>; N. Tartaglini<sup>(\*)</sup>

\* Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio-Direzione per la Protezione della Natura

\*\* Società Botanica Italiana

\*\*\* Accademia Italiana di Scienze Forestali

o WWF Italia

oo Società Italiana di Ecologia

ooo Unione Zoologica Italiana

= CTS

= Legambiente

=== LIPU Birdlife Italia

# Regione Toscana

## Regione Lazio

### Regione Piemonte

RIASSUNTO

La direttiva Habitat propone un approccio pragmatico (*object-oriented*) alla conservazione degli habitat: la gestione deve perseguire tutte le iniziative possibili e ragionevoli per la salvaguardia o il ripristino, nel territorio del sito, delle condizioni ecologico-ambientali che garantiscono la conservazione a lungo termine della struttura e della funzionalità dei suoi habitat caratterizzanti. Data l'estrema specificità delle relazioni tra stato di conservazione dell'habitat e condizioni/condizionamenti ambientali del sito, le soluzioni gestionali non sono affatto generalizzabili. L'azione svolta con il progetto LIFE "Verifica della Rete Natura 2000 in Italia e modelli di gestione" dalla Direzione per la Protezione della Natura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, ha messo in evidenza nell'insieme dei siti Natura 2000 italiani la variabilità che conta ai fini della gestione, discernendo i gruppi di siti caratterizzati

ABSTRACT

*The Habitat directive (92/43/EEC) proposes an object-oriented approach to the conservation of habitats: their management must pursue all possible, reasonable initiatives for the safeguarding or restoration, in the area of the site, of the ecological and environmental conditions able to guarantee the long-term conservation of the structure and functional nature of its characteristic habitats. In view of the extreme specificity of the relations between state of conservation of the habitat and the environmental conditions/conditioning factors of the site, it is not at all possible to generalise the various management solutions. The action conducted with the LIFE Project "Natura 2000 network in Italy: management models" by the Nature Protection Direction of the Ministry of the Environment has evidenced in the ensemble of the Natura 2000 sites in Italy the variability that counts for management purposes, distinguishing the*

dai medesimi obiettivi di conservazione. Le linee guida scaturite dallo stesso progetto rappresentano uno sforzo di razionalizzazione e contestualizzazione delle opzioni gestionali orientativamente percorribili per la gestione dei siti.

## INTRODUZIONE

Con il termine Natura 2000 si intende la rete, in via di costituzione, di siti destinati alla conservazione della diversità biologica nel territorio dell'Unione Europea. Essa si compone di: Zone di Protezione Speciale (ZPS), designate ai sensi della direttiva Uccelli 79/409/CEE (recepita in Italia dalla Legge nazionale n. 157/92); Zone Speciali di Conservazione (ZSC), da designare ai sensi della direttiva Habitat 92/43/CEE (recepita in Italia dal DPR 357/97), dopo un pluriennale processo di individuazione e proposizione che le definisce, prima della designazione, come proposti Siti d'Importanza Comunitaria (pSIC).

Le due direttive menzionate, definendo nei loro rispettivi campi d'attuazione un quadro normativo integrato per l'identificazione, la conservazione e la protezione di aree d'interesse naturalistico (siti per la tutela delle specie di uccelli e siti per la conservazione degli habitat naturali e delle specie d'importanza comunitaria), rappresentano il più concreto impegno dell'Unione Europea nel processo di attuazione delle convenzioni internazionali sulla conservazione della biodiversità (convenzione di Berna 82/72/CEE; convenzione sulla biodiversità 93/626/CEE).

## STANDARD DI GESTIONE DEI SITI NATURA 2000

In Italia, i pSIC/ZPS sono 2.565 e coprono circa il 16,5% del territorio nazionale (Fig. 1). La filosofia di Natura 2000 è di realizzare un programma di conservazione della biodiversità degli habitat e delle specie che lasci ampi margini di

*groups of sites characterised by the same conservation objectives. The guidelines proposed by the project represent an effort to rationalise and bring together the management options indicatively feasible for sites management.*

## INTRODUCTION

*By the term Natura 2000 is understood the network being established of sites intended for the conservation of biological diversity within the European Union. It consists of Special Protection Areas (SPA), designated pursuant to the directive Birds 79/409/EEC (assimilated in Italy by Law n° 157/92) and Special Area of Conservation (SAC), to be designated in conformity with the directive Habitat 92/43/EEC (assimilated in Italy by Decree DPR 357/97), after an identification and proposal process covering several years which defines them prior to designation as proposed Sites of Community Importance (pSCI).*

*The two directives mentioned, defining in their respective fields of implementation an integrated legislative framework for the identification, conservation and protection of areas of naturalistic interest (sites for the protection of bird species and sites for the conservation of natural habitats and of species of Community importance) represent the European Union's most concrete commitment in the process of implementing international conventions on the conservation of biodiversity (Berne Convention 82/72/EEC; Convention on biodiversity 93/626/EEC).*

## STANDARDS OF MANAGEMENT OF NATURA 2000 SITES

*In Italy there are 2,565 pSCI/SPA and they cover approximately 16.5% of national territory (Fig. 1). The philosophy of Natura 2000 is to carry out a conservation programme for the biodiversity of habitats and species, leaving ample margins of freedom to the*



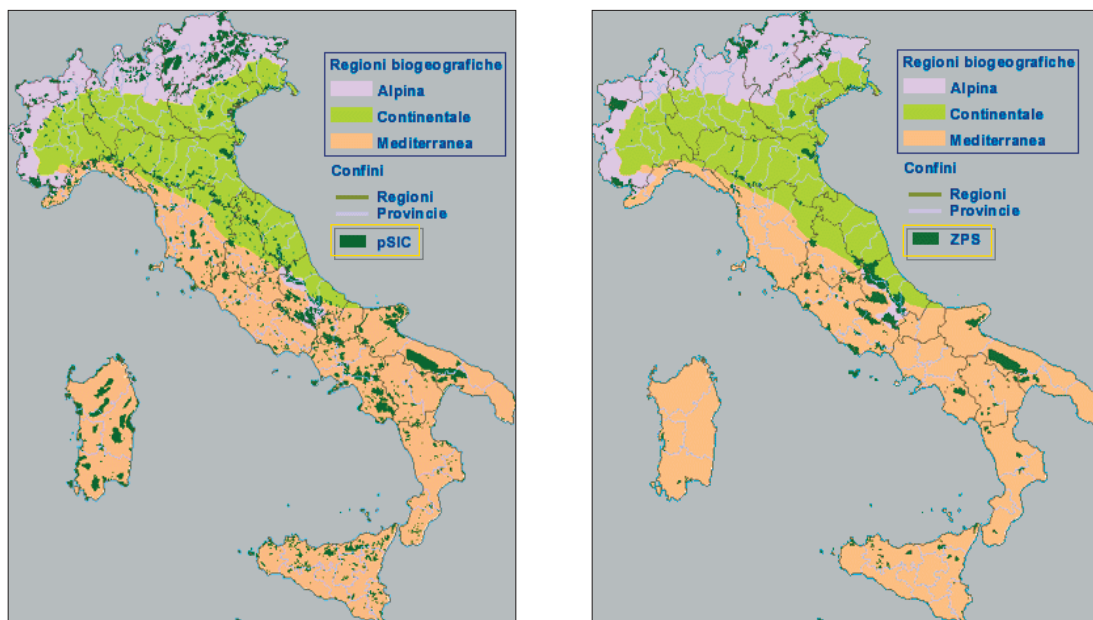


Fig. 1 - Distribuzione di pSIC e ZPS in Italia.  
*Distribution of pSCI and SPA in Italy.*

libertà agli Stati membri nella scelta degli strumenti di gestione dei siti. La gestione di un sito Natura 2000 deve rispondere a un unico obbligo di risultato: salvaguardare l'efficienza e la funzionalità ecologica della ragion d'essere del pSIC/ZPS, contribuendo così a scala locale a realizzare le finalità generali della direttiva.

L'articolo 6 della direttiva Habitat è centrato proprio su questa problematica, indicando quali questioni debbano entrare a far parte della gestione di un'area sia essa pSIC, SIC o ZPS/ZSC. Per offrire una chiave di lettura per l'interpretazione di tale articolo, la Commissione europea ha recentemente pubblicato un documento specifico *La gestione dei siti della Rete Natura 2000. Guida all'interpretazione dell'art. 6 della direttiva Habitat 92/43/CEE* (Commissione Europea, 2000). L'articolo 6 contiene tre serie di disposizioni che interessano i siti individuati per far parte della rete Natura 2000:

- comma 1: attuazione di misure di conservazione degli habitat e delle specie per cui il sito è stato individuato, attraverso inter-

*Member States in choice of site management instruments. The management of a Natura 2000 site must respond to a single obligation of result: to safeguard the ecological efficiency and functionality of the raison d'être of the pSCI/SPA, thereby contributing at local scale towards achieving the general aims of the Directive.*

*Article 6 of the Habitat Directive is based precisely on this problem, indicating what questions will have to be put on the management of an area (whether pSCI, SCI or SPA/SAC). To offer a key of interpretation of this article, the European Commission has recently published a specific document (European Commission, 2000). Article 6 contains three series of provisions which concern the sites individuated to establish Natura 2000 network:*

- *paragraph 1: carrying out of site habitat/species conservation measures through positive preliminary actions (analogous provisions are contained in Article 4, paragraphs 1 and 2 of the Birds Directive);*

- venti positivi e propedeutici (disposizioni analoghe sono contenute nell'articolo 4, comma 1 e 2 della direttiva Uccelli);
- comma 2: disposizioni di tipo preventivo per evitare il degrado degli habitat o perturbazioni che costituiscano un disturbo significativo per le specie;
  - comma 3 e 4: indicazioni a livello procedurale e sostanziale atte a valutare gli effetti significativi di piani e progetti su un sito Natura 2000.

Diversamente dalla gestione dei parchi nazionali o delle altre categorie di aree protette, nessun vincolo o norma viene imposta *ex lege*. Ciò significa che se già esistono vincoli nel territorio che ospita il sito (come in tutti i siti parzialmente o completamente inclusi in aree protette) andrà verificato se tali misure sono di per sé sufficienti a garantire gli obiettivi di conservazione del sito stesso. In caso contrario (ad esempio il sito si trova in zona D di un parco nazionale, ove le attività consentite potrebbero essere non compatibili con gli obiettivi di conservazione del sito), o più in generale in tutti i siti non inclusi in regimi di protezione, andranno adottate le misure regolamentari, amministrative o contrattuali ritenute più opportune per la gestione del sito.

In pratica, la direttiva obbliga a ricercare caso per caso, le forme d'integrazione più opportune tra esigenze di conservazione e forme di sviluppo compatibile e durevole nel territorio del sito. Schematizzando, si possono avere:

- situazioni in cui l'utilizzo delle risorse dell'habitat è compatibile con le finalità di conservazione: rientrano in questo caso tutte quelle situazioni ove l'abbandono di certe forme d'uso tradizionale delle risorse naturali è (o può diventare) fattore di degrado; in questi casi, l'esigenza di conservazione può coniugarsi a occasioni di sviluppo socio-economico compatibile delle comunità locali.
- situazioni in cui gli habitat presenti sono sottoposti a un eccesso d'uso e/o a una gestione conflittuale con le finalità di conservazione dell'habitat: rientrano

- *paragraph 2: provisions of preventive type to avoid the degradation of the natural habitat or factors that cause a significant disturbance for the species ;*
- *paragraphs 3 and 4: indications at procedural and substantial level able to assess significant effects of plans and projects on Natura 2000 site.*

*As opposed to the management of the national parks or the other categories of protected areas, no constraint or regulation is imposed by law. This means that if constraints already exist in the territory where the site is located (as in all sites partly or fully included in protected areas), it will be verified whether these measures are in themselves sufficient to guarantee the objectives of site conservation. Otherwise (for example, the site is in zone D of a national park, where activities not compatible with the site conservation objectives could be permitted), or more generally in all sites not included in protection systems, the regulatory, administrative or contractual measures considered most appropriate for the management of the site will be adopted.*

*In practice, the directive makes it compulsory to seek case by case the most suitable forms of integration between conservation requirements and forms of compatible and lasting development in the territory of the site. Schematically, there could be:*

- *situations in which the use of the resources of the habitat is compatible with the aims of conservation: this case includes all those situations where the abandonment of certain forms of traditional use of natural resources is (or can become) a factor of degradation; in such cases, the need for conservation can be combined with opportunities of compatible socio-economic development of the local communities.*
- *situations in which the habitats present are subject to excessive use and/or to a management conflicting with the aims of conservation of the habitat: these cases*

in questi casi tutte quelle forme d'uso diretto delle risorse o attività condotte nel territorio del sito che possono costituire, o già costituiscono, un fattore di degrado dell'habitat; in questi casi la gestione dovrà regolamentare gli usi sul territorio del sito e/o nel suo bacino d'influenza: escludendo le attività e gli usi che causano degrado, disponendo interventi attivi per il recupero dello stato di conservazione soddisfacente degli habitat e delle specie compromesse, mantenendo e favorendo nel sito tutte le forme d'uso compatibili con la conservazione degli habitat.

- situazioni in cui la conservazione dell'habitat si identifica con la preservazione: rientrano in questo caso tutti gli habitat naturali che, essendosi mantenuti in uno stato di conservazione soddisfacente in termini di struttura e funzionalità, possono mantenersi dinamicamente grazie a processi autorganizzativi; le misure attive di conservazione si configureranno in questi casi nella semplice preservazione da fattori di degrado dell'habitat; la gestione si concretizza, inoltre, in un attento monitoraggio dei processi che si instaurano naturalmente e nella verifica della loro coerenza con gli obiettivi della conservazione stessa.

#### TIPOLOGIE DEI SITI NATURA 2000 IN ITALIA

Tenuto conto della necessità che gli obiettivi di preservazione e conservazione si applichino in modo differenziato agli habitat di un sito è evidente la necessità di individuare quali di essi costituiscono la ragione per la quale il sito è stato proposto. L'identificazione non sempre è immediata. La questione è stata affrontata nell'ambito del Progetto LIFE 99 NAT/IT/006279 denominato "Verifica della Rete Natura 2000 in Italia e modelli di gestione".

Il ricco ed eterogeneo insieme dei siti Natura 2000 in Italia, nell'ambito del citato progetto Life è stato ricondotto, attraverso

*include all those forms of direct use of resources or activities conducted in the territory of the site which can become, or are already, a factor of degradation of the habitat; in such cases the management must regulate uses in the territory of the site and/or in its catchments of influence: excluding the activities and uses that cause degradation, arranging active measures for the recovery of a satisfactory state of conservation of the compromised habitats and species, and maintaining and fostering in the site all forms of use compatible with the conservation of the habitats.*

- *situations in which the conservation of the habitat identifies with preservation: this case includes all the natural habitats which, having been maintained in a satisfactory state of conservation in terms of structure and functionality, can be maintained dynamically thanks to their self-organising processes; the active measures of conservation will figure in these cases in the simple preservation against factors of degradation of the habitat; management moreover takes the concrete form of careful monitoring of the processes which are established naturally, and the verification of their compliance with the objectives of conservation.*

#### TYPOLOGIES OF NATURA 2000 SITES IN ITALY

*Allowing for the need that the objectives of preservation and conservation be applied in a differentiated manner to the habitats of a site, it is clearly necessary to identify which of them constitute the reason for which the site has been proposed. Identification is not always immediate. The question has been addressed in the project LIFE 99 NAT/IT/006279 called "Natura 2000 network in Italy: management models"*

*Within this project, the rich and heterogeneous ensemble of the Natura 2000 sites in Italy has been reduced, through a*

un'analisi statistica delle variabili descrittive dello stato di ciascun sito, a 24 tipologie (Tab. 1). In circa il 68% dei casi la presenza di uno o più habitat di direttiva, ecologicamente affini che dominano la superficie del sito, "spiega" la proposizione del sito stesso: è in relazione a tali habitat che dovrà esser verificata la presenza di fattori di degrado e dovranno essere orientate le priorità di conservazione. Tra le 24 tipologie, 11 sono caratterizzate dalla dominanza di habitat d'interesse forestale (Fig. 2), 3 sono identificate da habitat erbacei e le altre si riparti-

*statistical analysis of the descriptive variables of the state of each site, to 24 typologies (Table 1). In about 68% of the cases the presence of one or more ecologically similar, directive habitats which dominate the area of the site, "explains" the proposition of the site: it is in relation to these habitats that the presence of factors of degradation will have to be verified and the conservation priorities will have to be oriented. Of these 24 typologies, 11 are characterised by the dominance of habitats of forestry interest (Fig. 2), 3 are identified by herbaceous habitats and the others are*

Tab. 1 - Tipologie dei siti Natura 2000 in Italia, secondo il Progetto LIFE 99 NAT/IT/006279 – "Verifica della Rete Natura 2000 in Italia e Modelli di Gestione".

*Natura 2000 site typologies in Italy, according to the Project LIFE 99 NAT/IT/006279 – "Natura 2000 network in Italy: management models".*

Tipologia di sito	Codice legenda figura 2
Siti a dominanza di vegetazione forestale alpina	5
Siti a dominanza di faggete con <i>Abies</i> , <i>Taxus</i> e <i>Ilex</i>	6
Siti a dominanza di faggete e boschi misti mesofili	9
Siti a dominanza di castagneti	2
Siti a dominanza di querceti mesofili	13
Siti a dominanza di querceti mediterranei	8, 22*
Siti a dominanza di macchia mediterranea	25
Siti a dominanza di pinete mediterranee e oromediterranee	24
Siti a dominanza di vegetazione arborea igrofila	14
Siti a dominanza di vegetazione erbacea ed arbustiva alpina	4
Siti a dominanza di praterie montane	16
Siti a dominanza di praterie collinari	15
Siti a dominanza di praterie terofitiche	23
Siti a dominanza di coste basse	10
Siti a dominanza di dune consolidate	12
Siti a dominanza di coste alte	3
Siti a dominanza di praterie di posidonia	18
Siti a dominanza di ambienti rupestri	17
Siti a dominanza di grotte continentali	7
Siti a dominanza di sorgenti pietrificanti	21
Siti a dominanza di ghiacciai	19
Siti a dominanza di torbiere	11
Siti a dominanza di paludi calcaree	26
Siti a dominanza di laghi	20

\* Il codice 22 si riferisce alla sottocategoria dei querceti a *Q. trojana* e *Q. macrolepis*; il codice 8 a tutti gli altri querceti mediterranei

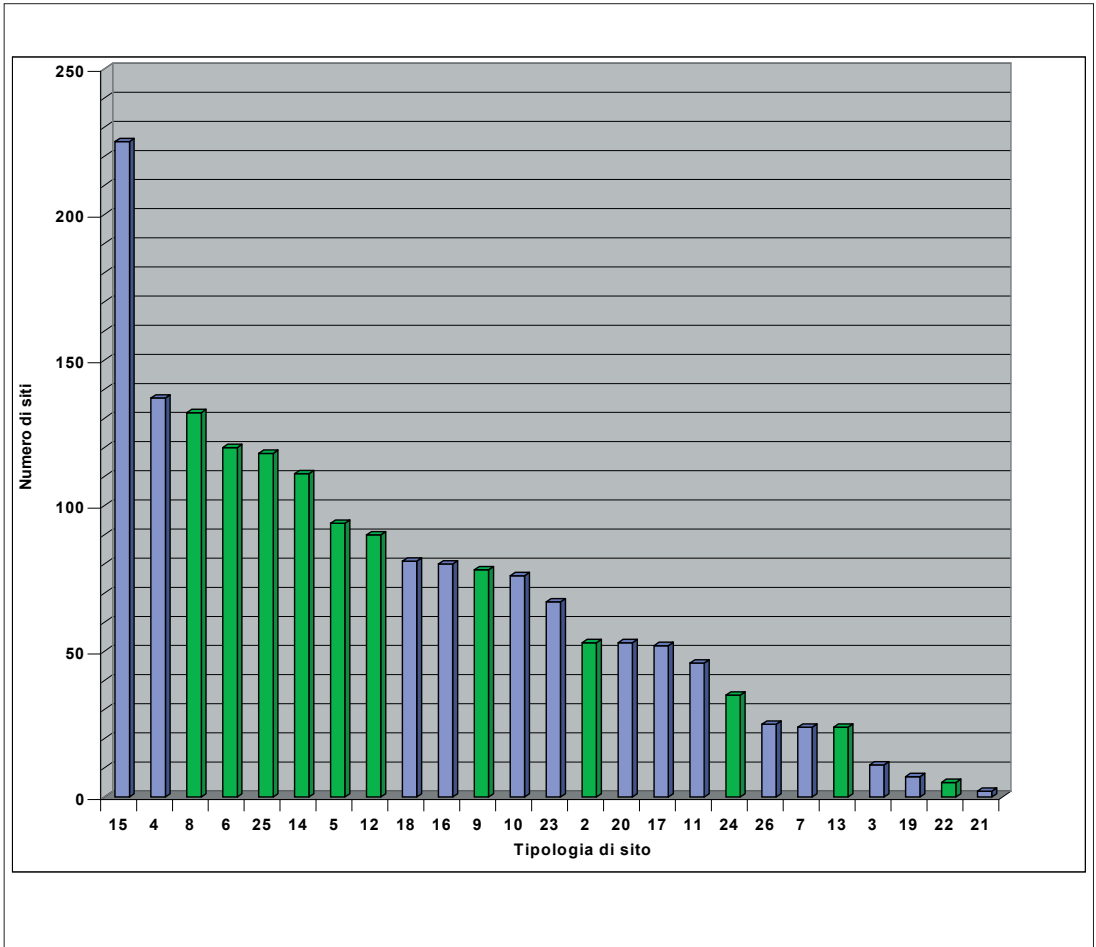


Fig. 2 - Distribuzione di frequenza dei siti Natura 2000 in funzione della tipologia di sito (per il significato dei codici, vedi tabella 1). In verde sono riportati le tipologie di interesse forestale.

*Number of Natura 2000 sites belonging to each typology (to interpret the codes, see Table 1). The typologies of forestry interest are shown in green.*

sono sui rimanenti habitat principali quali coste, ghiacciai, vegetazione arbustiva. Il 32% dei siti non ricade in nessuna delle suddette tipologie e costituisce un gruppo a sé stante.

A causa dell'alta eterogeneità e dell'elevato numero dei siti compresi all'interno di questo gruppo, non è possibile individuare habitat che lo caratterizzino, all'interno della tipologia, infatti, sono presenti, con valori percentuali bassi, quasi tutti gli habitat, che caratterizzano le altre tipologie di sito, quando invece sono predominanti.

*distributed among the remaining main habitats such as coasts, glaciers and shrub vegetation. 32% of the sites do not come within any of the above typologies and form a separate group.*

*Because of the high heterogeneity and of high number of sites within this group, it is impossible recognizing characterising habitats; almost all of habitats characterising the typologies of the sites where they are dominants, are inside this group with low per cent values. Particularly a few sites are wide (e.g. Adamello and Monti del Gennargentu)*



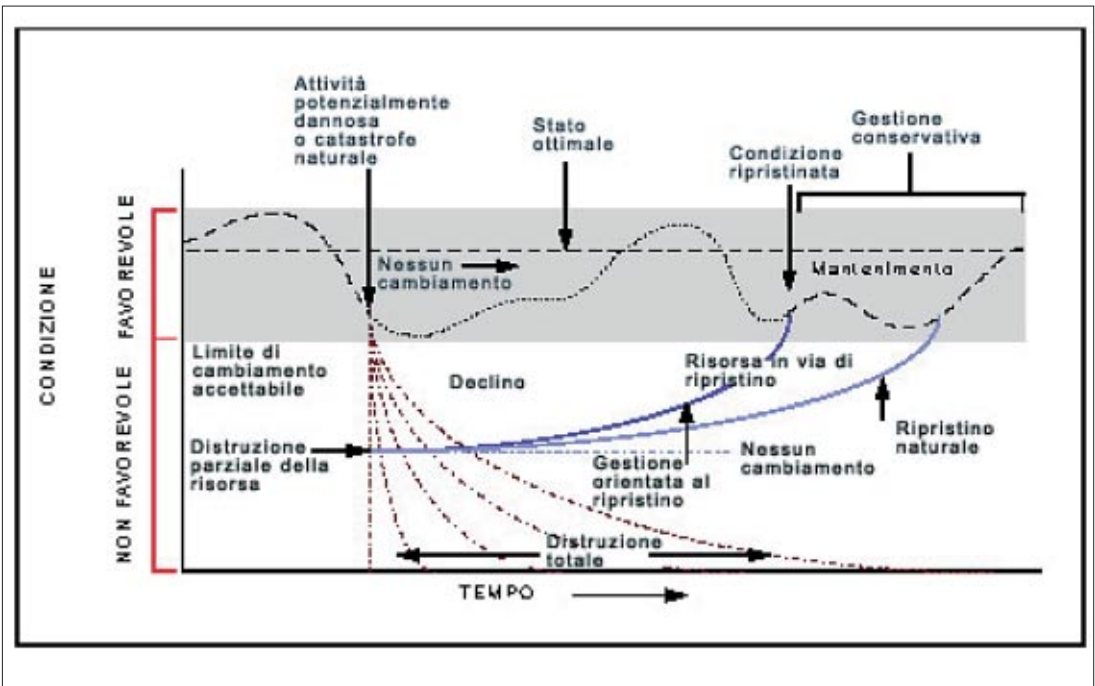


Fig. 3 - Cambiamenti nelle condizioni della risorsa habitat o specie nel corso del tempo (rielaborato da Shaw e Wind, 1997).

*Changes in the condition of the habitat or species resource over time (based on Shaw & Wind, 1997).*

In particolare, alcuni dei siti sono molto estesi (ad esempio, l'Adamello e i Monti del Gennargentu) e comprendono una notevole varietà di habitat.

Le tipologie di sito, nel manuale previsto dal progetto, sono state caratterizzate da una scheda d'inquadramento contenente elementi conoscitivi generali e indirizzi tecnico-operativi per facilitare il gestore nell'applicazione delle misure indicate dalla direttiva Habitat: habitat caratterizzanti la tipologia, con evidenziazione di quelli d'interesse prioritario; caratteristiche ecologiche della tipologia; variabili quantitative per l'inquadramento delle principali caratteristiche fisiche, delle forme d'uso e dei possibili fattori di degrado degli habitat inclusi nella tipologia; elementi faunistici caratteristici della tipologia; indicatori di riferimento per la valutazione dello stato di conservazione degli habitat; descrizione delle possibili minacce per la conservazione

*and include a considerable variety of habitats.*

*The site typologies, included in the management manual foreseen by project, have been characterised by a key card containing general factual elements and technical-operative guidelines to help the manager in applying the measures of the Habitat directive: habitats characterising the typology, evidencing those of priority interest; ecological features of the typology; quantitative variables for framing the main physical characteristics, the forms of use and the possible factors of degradation of the habitats included in the typology; elements of fauna characteristic of the typology; reference indicators for the assessment of the state of conservation of the habitats, with particular reference to those originating from forms of forest management (present and past) that are ecologically unsustainable; guidelines for*

degli habitat, con particolare riferimento a quelle originate da forme di gestione forestale (attuali e passate) ecologicamente non sostenibili; indirizzi per la gestione, con particolare riferimento a indirizzi di gestione forestale ecologicamente sostenibile da applicarsi in relazione allo stato di conservazione degli habitat.

Alla luce di tali informazioni, il gestore di un dato sito Natura 2000 viene sia allertato al riconoscimento e alla disposizione di misure preventive contro eventuali cause di degrado, sia indirizzato nella formazione di opzioni gestionali, che integrino le esigenze di conservazione degli habitat con quelle di utilizzo delle risorse attraverso forme di gestione compatibili. Il riferimento operativo è ovviamente generico, data l'eterogeneità di siti all'interno di ciascuna tipologia. Per passare dall'analisi tipologica all'applicazione gestionale è indispensabile una calibrazione a livello puntuale delle indicazioni proposte, da verificare caso per caso. Va d'altronde considerato che i siti Natura 2000 sono per lo più composti da habitat afferenti a tipologie diverse, nel qual caso le prescrizioni gestionali vanno modulate componendo opportunamente l'insieme di indicazioni relative a ciascuna tipologia rappresentata.

## PROCEDURE OPERATIVE DI GESTIONE

La procedura operativa di gestione dei siti Natura 2000, attualmente in fase di sperimentazione su alcuni siti pilota nell'ambito del progetto Life "Verifica Rete Natura 2000 in Italia e modelli di gestione", può essere configurata sulla base delle seguenti fasi:

1. consultazione della scheda relativa al sito (pSIC e/o ZPS) nella banca dati Natura 2000 e verifica delle motivazioni che hanno portato alla proposta/designazione del sito stesso, con particolare riferimento alla presenza di habitat/specie prioritari;
2. riconoscimento e individuazione sul territorio degli habitat e/o dell'area di

*management, with special reference to those of forest management that are ecologically sustainable, to be applied in relation to the state of conservation of the habitats.*

*In the light of this information, the manager of a given Natura 2000 site is both alerted as to the recognition and the provision of preventive measures against possible causes of degradation, and guided in the formation of management options, which combine the requirements of conservation of the habitats with those of use of resources through compatible forms of management. The operative reference is obviously generic, in view of the heterogeneity of sites in each typology. To go from typological analysis to managerial application it is essential to make an ad hoc calibration of the indications proposed, to be verified case by case. It should moreover be considered that the Natura 2000 sites mostly consist of habitats pertaining to different typologies, in which case the management prescriptions must be modulated, appropriately forming the ensemble of indications relating to each typology represented.*

## OPERATIVE MANAGEMENT PROCEDURES

*The operative management procedure for Natura 2000 sites at present in the trial phase on some pilot sites within the framework of the project "Natura 2000 network in Italy: management models", may be represented on the basis of the following phases:*

1. *consultation of the card relating to the site (pSCI and/or SPA) in the Natura 2000 data bank and verification of the grounds that have led to the proposal/designation of the site, with particular reference to the presence of priority habitats/species*
2. *recognition and identification in the territory of the habitats and/or areas of*

habitat disponibile per ciascuna delle specie che hanno motivato la proposta/designazione del sito;

3. analisi dello stato di conservazione e di qualità del sito, attraverso un apposito sistema di indicatori in grado di inferire indicazioni sugli aspetti ritenuti critici/significativi per la conservazione degli habitat e/o delle specie che hanno motivato la proposta/designazione del sito;
4. individuazione dell'impatto attuale o potenziale degli usi del suolo, in atto o pianificati;
5. messa a punto delle strategie gestionali e delle specifiche azioni da intraprendere, eventualmente, ove necessario, in forma di uno specifico piano di gestione: individuati i fattori di maggior impatto, vengono esplicitati gli obiettivi gestionali generali e di dettaglio e gli eventuali obiettivi tra loro conflittuali; vengono quindi definite le priorità d'intervento, sulla base di valutazioni che rispettino le specifiche finalità istitutive del sito e che tengano conto dei costi connessi e dei tempi di realizzazione necessari.

I siti pilota in cui testare la suddetta procedura operativa di gestione vedono la realizzazione preventiva di studi di base e di verifica delle conoscenze esistenti: per tutti questi siti sono stati realizzati studi bibliografici relativi alla componente naturalistica, normativa e socio-economica e sono state mappate le emergenze botaniche e zoologiche utilizzando come base conoscitiva e informativa un "Atlante degli habitat e degli usi del territorio" approfondito al 5° livello del Corine Land Cover. Il ruolo svolto dalle Associazioni ambientaliste a livello locale è stato di cercare la migliore concertazione possibile tra Enti locali, strumenti di pianificazione esistenti e nuovi e più specifici strumenti di conservazione quali appunto il piano di gestione.

## SISTEMA DI MONITORAGGIO

Per valutare le prospettive di conservazione a lungo termine di un dato sito Natura 2000, risulta indispensabile la

*habitat available for each of the species that have caused the site to be proposed/designated*

3. *analysis of the state of conservation and quality of the site, through an appropriate system of indicators able to infer indications on aspects considered critically/significant for the conservation of the habitats and/or species that have caused the site to be proposed/designated*
4. *identification of the present or potential impact of current or planned land use*
5. *finalising of management strategies and of the specific actions to be undertaken, possibly, if necessary, in the form of a specific management plan: when the factors of greatest impact have been identified, the general and detailed objectives are outlined, as well as possible objectives at variance with each other; action priorities are then defined, on the basis of assessments that respect the specific institutional aims of the site and which allow for the necessary connected costs and times of implementation.*

*The pilot sites in which to test the above operative management procedure require the prior carrying out of basic studies and verification of existing knowledge: for all these sites bibliographic studies have been conducted relating to the naturalistic, normative and socio-economic component, and the botanical and zoological situations have been mapped using as the cognitive and informative basis an "Atlas of Habitats and Uses of the Territory" taken to the 5<sup>th</sup> level of the Corine Land Cover. The role played by the Environmentalist associations at local level was that of seeking the best possible conducting between Local Authorities, existing and new planning instruments, and more specific conservation instruments, such as the management plan.*

## MONITORING SYSTEM

*To assess the long-term conservation prospects of a given Natura 2000 site, it is essential to set up an appropriate monitoring*

messa a punto di apposite misure di monitoraggio basate su un sistema di indicatori, possibilmente operante su più scale spaziali, dalla popolazione al paesaggio.

La fondamentale dimensione d'uso di un sistema di indicatori sta nella possibilità di coniugare il monitoraggio, nel corso di più cicli di gestione, all'effettiva verifica delle prestazioni della gestione stessa. Nella prospettiva di un approccio di tipo adattativo (Ciancio *et al.*, 1999) è utile identificare l'intervallo di variazione nei valori degli indicatori che rispecchi le "condizioni favorevoli" (*sensu* Shaw e Wind, 1997), nello stato di conservazione della risorsa habitat o specie (Fig. 3: lo stato di conservazione in condizioni favorevoli è rappresentato dalla banda in grigio). Entro detto intervallo sono accettabili, nonché fisiologiche, tutte le modalità di variazione degli indicatori (fluttuazioni periodiche, andamenti stazionari): la strategia gestionale può pertanto configurarsi nel mantenimento e miglioramento (ovvero raggiungimento) di questo stato.

Le dinamiche naturali degli indicatori possono essere alterate da un'attività antropica dannosa o da una perturbazione naturale, che, innescando un fenomeno di degrado della risorsa, come indicato in figura 3, comportano un declino più o meno rapido nei valori degli indicatori rispetto all'intervallo di condizioni favorevoli. Quando la perturbazione comporta solamente una parziale distruzione della risorsa, il degrado può essere reversibile: il ripristino delle condizioni favorevoli può avvenire attraverso un processo di recupero naturale che può essere accelerato da interventi di gestione orientata al ripristino stesso.

## CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La gestione dei siti Natura 2000 non deve rispondere ai vincoli burocratici, regolamentari e pianificatori tipici del regime di ordinaria gestione delle aree protette italiane. La direttiva Habitat propone un approccio pragmatico (*object-*

*measures based on a bioindicator system, if possible operating on more than one spatial scale, from population to landscape.*

*The basic use dimension of a system of indicators resides in the possibility of combining monitoring, in the course of a number of management cycles, with the actual verification of management performances. In the prospect of an adaptive type approach (Ciancio et al., 1999) it is useful to identify the interval of variation in the values of the indicators reflecting "favourable conditions" (*sensu* Shaw & Wind, 1997), in the state of conservation of the habitat or species resource (Fig. 3: the state of conservation in favourable conditions is represented by the grey strip). All modalities of variation of the indicators (periodic fluctuations, stationary trends) within this interval are acceptable, as well as being physiological: the management strategy can therefore take the form of maintaining and improving (or else reaching) this state.*

*The natural dynamics of the indicators may be altered by harmful anthropic activity or by some natural disturbance, triggering a process of resource degradation which, as indicated in Fig. 3, involve as a more or less rapid decline in the values of the indicators with respect to the interval of favourable conditions. When the disturbance involves only a partial destruction of the resource, the degradation may be reversible: the restoring of favourable conditions may take place through a process of natural recovery which may be accelerated by restoration-oriented management measures.*

## CONCLUSIVE REMARKS

*Management of the Natura 2000 sites should not be bound by bureaucratic, regulatory and planning constraints typical of the type of ordinary management of Italian protected areas. The Habitat directive proposes an object-oriented approach to the*



oriented) alla conservazione degli habitat: la gestione deve perseguire tutte le iniziative possibili e ragionevoli per la salvaguardia o il ripristino, nel territorio del sito, delle condizioni ecologico-ambientali che garantiscono la conservazione a lungo termine della struttura e della funzionalità dei suoi habitat caratterizzanti. Il gestore viene lasciato libero nella selezione delle formule gestionali, che possono far ricorso, a seconda dei casi, a misure regolamentari, amministrative, contrattuali.

Data l'estrema specificità delle relazioni tra stato di conservazione dell'habitat e condizioni/condizionamenti ambientali del sito, le soluzioni gestionali non sono affatto generalizzabili. L'azione svolta dalla DPN con il progetto LIFE "Verifica Rete Natura 2000 in Italia e modelli di gestione" ha messo in evidenza nell'universo dei siti Natura 2000 italiani la variabilità che conta ai fini della gestione, discernendo i gruppi di siti caratterizzati dai medesimi obiettivi di conservazione. Le linee guida per la gestione dei siti Natura 2000, rappresentano uno sforzo di razionalizzazione e contestualizzazione delle opzioni gestionali orientativamente percorribili per la conservazione dell'habitat, funzionali al suo stato di conservazione. L'applicazione di questi strumenti sta a questo punto nella capacità progettuale dei singoli gestori.

*conservation of habitats: their management must pursue all possible, reasonable initiatives for the safeguarding or restoration, in the area of the site, of the ecological and environmental conditions able to guarantee the long-term conservation of the structure and functional nature of its characteristic habitats. In view of the extreme specificity of the relations between state of conservation of the habitat and the environmental conditions/conditioning factors of the site, it is not at all possible to generalise the various management solutions. The action conducted by the DPN with the LIFE Project "Natura 2000 network in Italy: management models" has evidenced in the ensemble of the Natura 2000 sites in Italy the variability that counts for management purposes, distinguishing the groups of sites characterised by the same conservation objectives. The guidelines for the management Natura 2000 sites, represent an effort to rationalise and bring together the management options indicatively feasible for the conservation of the habitat, and which are functional to its state of conservation.*

*The application of these instruments lies at this point in the planning capacity of the individual managers, who can find in the Community programme Life Nature a concrete financial input for the promotion and implementation of conservation initiatives.*

#### BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- CIANCIO O., P. CORONA, F. IOVINO, G. MENGUZZATO, R. SCOTTI, 1999 - *Forest management on a natural basis: the fundamentals and case studies*. Journal of Sustainable Forestry 1/2: 59-72.
- COMMISSIONE EUROPEA, 2000 - *La gestione dei siti della Rete Natura 2000*. Guida all'interpretazione dell'art. 6 della direttiva Habitat 92/43/CEE. Ufficio Pubblicazioni ufficiali della Comunità Europea, Lussemburgo.
- Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 3 settembre 2002 *Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000* G.U. della Repubblica Italiana n. 224 del 24 settembre 2002
- SHAW P., P. WIND, 1997 - *Monitoring the condition and biodiversity status of European Conservation Sites*. A discussion paper. Final Draft. Report to the EEA on the behalf of the ETC/NC, Paris.



## QUADERNI HABITAT

## QUADERNI HABITAT

Giuseppe Muscio

Museo Friulano di Storia Naturale - 33100 Udine

### RIASSUNTO

Il panorama editoriale italiano relativo agli aspetti naturalistico-ambientali si è rapidamente ampliato in questi ultimi anni, arricchendosi di volumi, sia cartacei che "virtuali", dedicati soprattutto alla descrizione di determinate aree: queste iniziative editoriali rappresentano, il più delle volte, delle semplici guide destinate agli escursionisti. Ben più poveri appaiono invece gli scaffali di librerie e biblioteche se si ricercano volumi che trattino i diversi habitat: in questo caso ci si troverà di fronte a prodotti destinati soprattutto a bambini e ragazzi o ad iniziative editoriali di livello culturale medio-basso.

La constatazione di questo vuoto editoriale, visto soprattutto come mancanza di informazione scientificamente corretta, è stata la base per l'avvio di una proficua collaborazione fra Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ed il Museo Friulano di Storia Naturale di Udine.

### INTRODUZIONE

La Direttiva Habitat (92/43/CEE) ha posto le basi per la definizione degli habitat di interesse comunitario ed ha permesso di avviare numerose ricerche scientifiche di base ed applicate alla gestione del territorio. Nonostante l'ampio ventaglio di ricerche effettuate, e nonostante la direttiva stessa fornisca elenchi di specie soggette a tutela (ai sensi del DPR 8 settembre 1997, n. 357), poco era stato fatto per divulgare ad un vasto pubblico sia le normative di tutela, sia i risultati sulla conoscenza della flora e della fauna degli habitat di interesse comunitario o comunque a rischio sul territorio nazionale.

Si è quindi elaborata una proposta progettuale per la realizzazione di volumi,

### ABSTRACT

*The number of publications concerning environmental and naturalistic aspects has rapidly increased in Italy during the last years. Printed and digital works have been issued though mainly devoted to the description of specific areas: often these initiatives are simple guides published for tourists.*

*Libraries and book-shops seem to be even less supplied, if we look for works describing different habitats: in this case publications are especially intended for a young public or a general scale.*

*The recognition of this gap, mainly considered as a lack of scientific information, was the starting-point for a useful cooperation between the Italian Ministry of Environment and the Museo Friulano di Storia Naturale (Friulian Natural History Museum).*

### INTRODUCTION

*The Habitat Directive (92/43/EEC) has given the basis for defining habitats of EC interest and has allowed to start many scientific researches applied to the management of the territory.*

*Despite the large number of researches carried out and the lists of species under protection indicated by the law itself (DPR 8 september 1997, n. 357), very little had been done to make as much as possible known the laws of protection and the results of studies on flora and fauna of the habitats which are of EC interest or in danger on national territory.*

appartenenti ad una serie denominata “*Quaderni Habitat*”, che consentano di divulgare le conoscenze scientifiche su ambienti relict, ad alto rischio o comunque di particolare rilievo per il territorio nazionale, prevedendo anche la possibilità di inserire nella collana volumi monografici dedicati, ad esempio, alla descrizione di *taxa* di particolare interesse, esaminando i gruppi soprattutto dal punto di vista ecologico.

## MUSEI NATURALISTICI ED IL LORO RUOLO

I Musei di Storia Naturale rappresentano luoghi deputati non solo alla conservazione dei reperti ma anche alla ricerca scientifica ed alla divulgazione, ed è quest’ultima attività che si è voluta valorizzare in questo ambito: proprio la capacità di effettuare una divulgazione ad alto contenuto scientifico.

*Thus it was that an editorial project came into being, the series *Quaderni Habitat*, in order to spread scientific knowledge about relict environments, at high risk or anyway of particular importance for our territory.*

*In this series some monographic works will be published to describe taxa of particular interest, examining the groups from an ecologic viewpoint.*

## NATURAL HISTORY MUSEUMS AND THEIR ROLE

*Natural history Museums are responsible not only for samples’ conservation, but also for scientific research and its popularization.*

*In this project this last activity has been underlined: the ability to exploit on a general scale the results of high scientific surveys.*

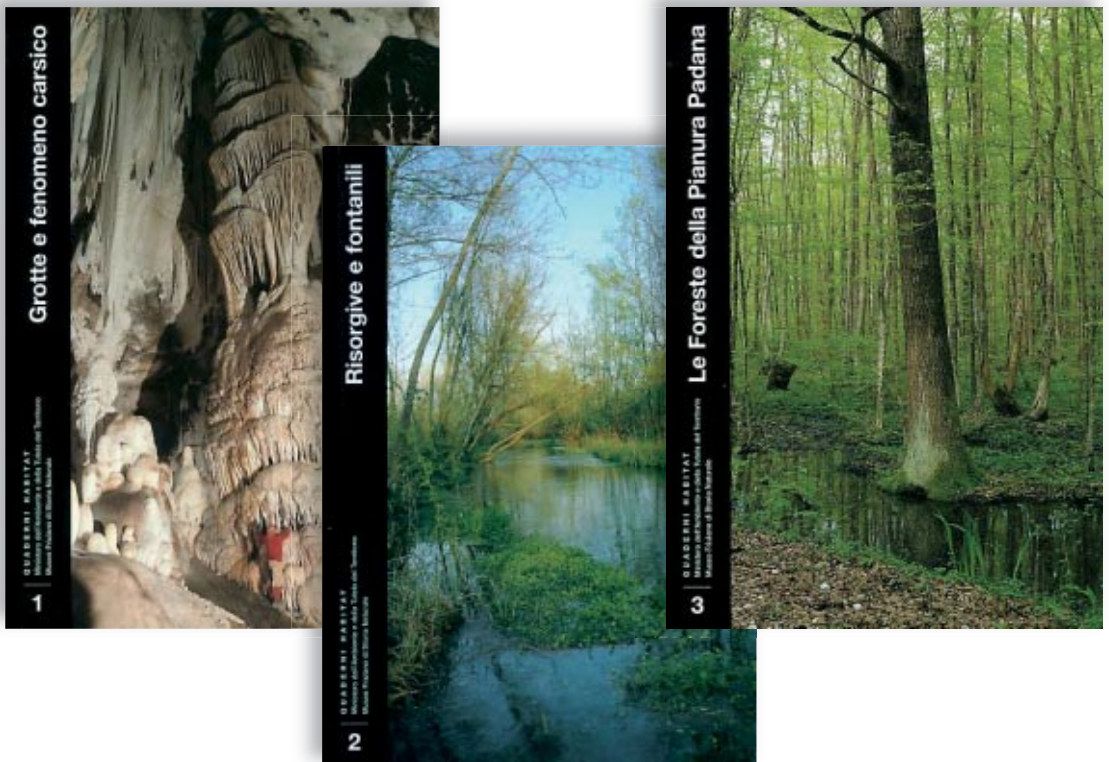


Fig. 1 - Le copertine dei primi tre volumi dei Quaderni Habitat.  
*Covers of the three first volumes of *Quaderni Habitat*.*

Essa è facilitata dal fatto che i Musei, perlomeno quelli di dimensioni significative, riuniscono sotto un unico tetto le diverse professionalità relative alle scienze naturali e, spesso, anche gli operatori didattici che possono rappresentare l'ideale interfaccia fra chi produce ricerca ed informazione scientifica ed il pubblico cui la divulgazione è destinata.

In questa ottica rientra la scelta, come destinatario dell'incarico di realizzazione dei "Quaderni habitat", del Museo Friulano di Storia Naturale di Udine che vanta una grande esperienza sia nel campo della divulgazione scientifica che in quello dell'attività editoriale avendo curato direttamente numerosi volumi sia scientifici che divulgativi. Ad una prima convenzione, stipulata in data 27.12.1999, relativa alla realizzazione dei primi tre volumi, ne è seguita una seconda, in data 13.6.2001, relativa ad ulteriori tre volumi ed alla edizione in inglese anche dei primi tre quaderni realizzati.

*This is made easy by the fact that Museums, at least those of significant dimensions, gather different professions which are related to natural sciences and often even didactic operators who represent an ideal link between scientific research and information and the public.*

*The Friulian Natural History Museum has been chosen to realize the Quaderni Habitat from this viewpoint: for its great experience both in popular, scientific and publishing activities.*

*After a first agreement in 27.12.1999, concerning the first three volumes, a second one has been signed on 13.6.2001, for the production of other three volumes and the English version of the first three.*

*When examining the whole project we can not forget that the territory, where the Museum operates, is characterized by*



Fig. 2 - Il cervo volante (*Lucanus cervus*) è incluso nell'elenco delle specie di interesse comunitario della Direttiva Habitat.

*Stag beetle (Lucanus cervus) is included in the list of species of EC interest of the Habitat Directive.*



Fig. 3 - L'evidente condizione di isolamento di uno dei boschi della Pianura Friulana.

*The obvious condition of isolation of one of the wood in the Friulian Plain*





Fig. 4 - Attività didattica in una grotta.  
*Teaching activity in a cave.*

Nell'esaminare il progetto non si può poi dimenticare che il territorio su cui opera il Museo presenta importanti "emergenze" naturalistiche proprio negli argomenti oggetto delle prime guide proposte e che sugli aspetti geologici, faunistici e floristici di grotte, risorgive e boschi planiziali il Museo Friulano di Storia Naturale svolge da anni specifiche ricerche. Alcuni fra i residui lembi incontaminati di questi due ultimi ambienti sono custoditi proprio dalla Pianura Friulana.

Allontanandosi - ma solo in apparenza - dall'argomento della relazione è opportuno citare in questo contesto l'accordo di programma fra Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e l'Associazione Nazionale dei Musei Scientifici voluto proprio per dare una organicità ai rapporti fra queste due entità nell'ambito della divulgazione ma anche delle problematiche CITES, così come delle altre direttive europee avendo sempre presente come le collezioni presenti nelle istituzioni museali rappresentino un prezioso e significativo tassello della conoscenza naturalistica del nostro territorio.

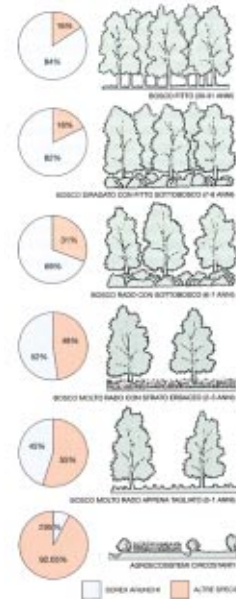


Fig. 5 - La presenza di *Sorex arunchi* in zone più o meno folte dei boschi planiziali e nelle aree circostanti.  
*Presence of Sorex arunchi in more or less thick zones of plain woods and surrounding areas. Teaching activity in a cave.*

*important naturalistic emergencies, just related to the aspects presented in the first guides. In addition, for a long time the Friulian Natural History Museum has been carrying out researches on geological, faunistic and floristic aspects of caves, springs and plain woods. Some of the still uncontaminated parts of the last two environments can be found just in the Friulian plain.*

*In this context it is worth to nominate the agreement between the Italian Ministry of Environment and the National Association of Scientific Museums, which has been signed to give structure to the relations between these two Institutions for what concern the exploitation on a general scale of scientific results, the CITES arguments and other European Directives.*

*It is important, infact, to underline how collections of Museums represent a precious and very important key for the knowledge of naturalistic aspects of our territory.*

## LA STRUTTURA DEI VOLUMI

Ogni volume espone in chiave didattico-divulgativa, senza rinunciare al rigore scientifico, i seguenti aspetti:

- Introduzione generale all'habitat: generalità, distribuzione sul territorio, importanza dell'ambiente per la tutela del patrimonio floristico e faunistico italiano.
- Caratteristiche geologiche, floristiche e faunistiche, ecologiche e biogeografiche: descrizione degli aspetti naturalistici e delle specie più rilevanti negli ambienti considerati; struttura delle comunità e delle reti alimentari; contingenti biogeografici.
- Conservazione: cause di degrado e fattori di rischio per la conservazione dell'habitat; norme di tutela; educazione all'ambiente.
- Schede di approfondimento: schede sulle specie protette ai sensi della Direttiva Habitat o di interesse in quanto rare, endemiche o minacciate; schede didattiche volte all'educazione ambientale, al rispetto ed alla conoscenza dell'habitat, della fauna, della flora e delle normative di tutela esistenti.
- Bibliografia essenziale.

I volumi, pur prevedendo precise indicazioni sulla distribuzione geografica in Italia degli habitat considerati, non contengono volutamente indicazioni di tipo turistico, come itinerari di visita, o informazioni logistiche e simili, che potrebbero condurre ad un eccessivo impatto su habitat relitti.

## VOLUMI PUBBLICATI

*Grotte e fenomeno carsico* - Si tratta di una serie di ambienti inseriti tra gli habitat di rilevanza mondiale nell'ultimo meeting di Ramsar e diffusi nei massicci carbonatici e gessosi della penisola italiana e delle isole.

L'estensione del fenomeno carsico in Italia è notevole: il 27% del nostro territorio è costituito da rocce carsificabili e sono ad oggi conosciute ed inserite nei catasti grotte regionali oltre 33.000 cavità naturali; non va inoltre dimenticato che circa

## EDITORIAL PLAN

*Each volume presents the following aspects, from a popular point of view, though not forgetting scientific precision:*

- *General introduction to the habitat: general aspects, distribution on the territory, importance of the habitat for the protection of Italian floristic and faunistic heritage.*
- *Geological, floristic, faunistic, ecologic and biogeographic characteristics: description of naturalistic aspects and of the most relevant species of the considered environments; structure of the communities and trophic relations; biogeographic aspects.*
- *Conservation: causes of deterioration and factors of danger for the habitat's conservation; laws of protection; education to environmental preservation.*
- *Explanation sheets: information on species which are protected according to the Habitat Directive or which are interesting as they are rare, endemic or endangered; didactic sheets for environmental education, for the knowledge of both the habitat and its fauna and flora and the existing laws of protection.*
- *Bibliographic references.*

*Publications, though indicating the geographical distribution in Italy of the habitats, on purpose do not include indications for tourists, such as itineraries or information about lodging, in order to avoid a negative impact on relict habitats.*

## PUBLISHED VOLUMES

*Caves and karstism - Some environments, included among those of worldwide importance during the last meeting in Ramsar, have been considered. They are situated in carbonatic and gypsum massifs of the Italian peninsula and its islands.*

*Karstism has a remarkable extension in Italy: almost 27% of our territory is made of karstic rocks and more than 33,000 natural caves are known and listed in regional cave registers.*



il 40% delle fonti di approvvigionamento idrico nel bacino del Mediterraneo è direttamente o indirettamente legato all'ambiente carsico e che questa percentuale è destinata ad incrementarsi.

Gli organismi che vivono nelle grotte e nelle acque sotterranee rivestono un elevato valore scientifico. Si tratta infatti di animali, spesso veri e propri fossili viventi, che mostrano adattamenti specializzati e peculiari all'habitat sotterraneo (depigmentazione, assenza di occhi, organi di senso sviluppati, riduzione della fecondità), e estremamente sensibili al degrado ambientale. La maggior parte delle specie dell'ambiente ipogeo rispondono ai requisiti della Direttiva Habitat, essendo non solo molto rare, ma per lo più endemiche italiane, ed esclusive di massicci carsici spesso ristretti e fortemente a rischio.



Fig. 6 - Il ricco concrezionamento di una cavità nella zona di Capo Palinuro (Salerno).  
*Rich formation in a cavity of Capo Palinuro area (Salerno).*

*In addition we do not have to forget that almost 40% of the water springs in the Mediterranean basin are directly or indirectly linked with karstic environment and that this percentage is going to increase.*

*Organisms which live in caves and subterranean waters have a high scientific importance.*

*These animals, often real living fossils, present a specialized adaptation typical of a subterranean habitat: depigmentation, absence of eyes, quite developed senses, reduced fertility. They are also very sensitive to environmental deterioration. The major part of the species living in hypogean environment correspond to the requirements of the Habitat*

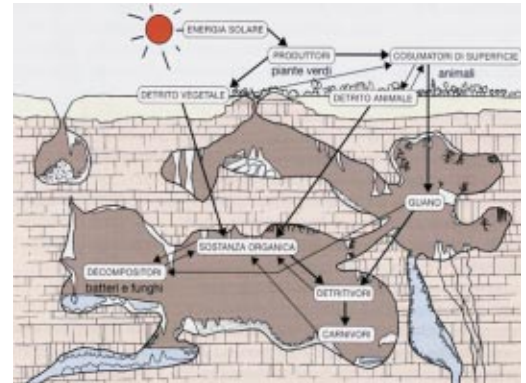


Fig. 7 - Rete alimentare dell'ambiente di grotta.  
*Food net of a cave environment.*

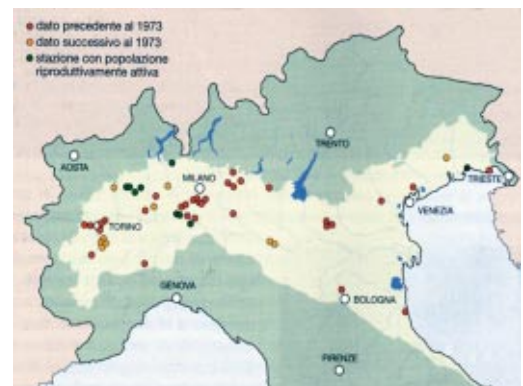


Fig. 8 - Presenza in Italia settentrionale di *Pelobates fuscus*.

*Presence of Pelobates fuscus in Northern Italy.*

*Risorgive e Fontanili* - Si tratta di ambienti di eccezionale valore naturalistico ma ad alto rischio poiché inseriti in un territorio pianiziale fortemente antropizzato e soggetto ad uno sfruttamento agrario, industriale ed urbano intensivo. La fascia delle risorgive, che si estende dal Piemonte al confine italo-sloveno, conta ormai solo poche oasi relitte, di dimensioni esigue, ove si concentra un elevato numero di specie animali e vegetali un tempo ampiamente diffuse nell'intera pianura Padana. Tra queste sono presenti numerose specie protette ai sensi dell'allegato II della Direttiva Habitat, rare e talora endemiche italiane, indicatrici di aree umide pianiziali in via di rapida scomparsa in tutta Europa. Non si possono dimenticare le forme relitte come Drosera o Pinguicola o quelle endemiche come l'Erucastro friulano e la Calamaria di Malinverni. Ed ancora il problema dell'ittiofauna, fortemente minacciata dall'immissione di specie alloctone o la difficile tutela del gambero di fiume.

*Le foreste della Pianura Padana* - Si tratta di habitat di interesse comunitario che hanno subito, nel corso del XX secolo, una notevole riduzione: ridotti oramai a frammenti relitti, sono a forte rischio in relazione all'intenso uso agricolo delle aree pianiziali ed allo sfruttamento di legnatico. I boschi pianiziali sono caratterizzati da elevata biodiversità sia faunistica che floristica: numerose sono le specie strettamente legate a questi ambienti, talora endemiche e protette ai sensi dell'allegato II della Direttiva Habitat, che trovano in questi boschi delle oasi di rifugio. Questo labirinto forestale, oggi dissolto, è quanto rimane delle grandi foreste a querce, olmi e tigli di epoca preromana.

#### VOLUMI IN PREPARAZIONE

Con una ulteriore convenzione si è data continuità alla collana con altri tre volumi, ora in fase di realizzazione.

*Directive: they are not only rare, but also mainly Italian endemic and peculiar to reduced and endangered karstic massifs.*

*Springs and spouts - These environments have a remarkable naturalistic value but are at high risk as they are situated in a territory characterized by a strong human presence and an intensive industrial, agricultural and urban exploitation. The spring zone, going from Piedmont to the Italian-Slovenian border, sees the presence of quite a few and small relict oasis, where a large number of animal and vegetable species concentrate, while once they were widely spread through the whole Po valley.*

*Among them we find many protected species according to the II enclosure of the Habitat Directive: rare and sometimes Italian endemic, they are indices of humid lowlands areas which are rapidly disappearing all over Europe. We must not forget some relict forms such as Drosera or Pinguicola or the endemites, such as Erucastro friulano and Calamaria di Malinverni. In addition, the ichthyofauna threatened by the introduction of allochthonous species and the difficult protection of freshwater crayfish.*

*Forests of the Po Valley - These habitats of EC interest have been remarkably reduced, during the 20<sup>th</sup> Century. Nowadays relict fragments, they are in danger for the intensive agricultural activity in plain areas and the exploitation of timber. Plain woods are characterized by a high biodiversity both in fauna and flora. Many species are strictly connected to these environments: sometimes endemic they are protected according to the II enclosure of the Habitat Directive. This wooden and today almost disappeared labyrinth is what is left of the great forests of oak, elm and lime which existed in pre-Roman times.*

#### VOLUMES ABOUT TO BE PUBLISHED

*According to a further agreement, the series will continue with other three volumes. Sandy coasts: quite remarkable environments*

*Litorali sabbiosi*: ambienti di eccezionale interesse per la biodiversità e le peculiarità floristiche e faunistiche, molto diffusi in Italia ma minacciati pressoché ovunque dall'urbanizzazione e dall'intenso sfruttamento ad uso turistico e ricreativo delle coste.

Si tratta di aree che ospitano, fra l'altro, specie nidificanti protette e nelle quali il sommarsi di aspetti legati a dune fossili e dune attuali assume un particolare significato.

*Macchia mediterranea*: formazione vegetale oltremodo caratteristica e di singolare pregio, sia sul piano paesaggistico che su quello più propriamente naturalistico (floristico e faunistico), la cui diffusione interessa sia l'Italia peninsulare che le Isole, ma limitatamente ad una ristretta fascia lungo le coste; purtroppo è vittima prediletta dei ricorrenti e diffusi incendi estivi, che ogni anno di più ne mettono in crisi le capacità di ripresa.

*Torrenti montani*: le sorgenti ed i primi tratti marcatamente torrentizi dei corsi d'acqua mostrano grande valenza paesaggistica, ospitano specie animali rare ed endemiche; ne permangono purtroppo solo pochi esempi in condizioni di naturalità a causa degli interventi antropici (canalizzazioni, captazioni e derivazioni idroelettriche, eutrofizzazione) che ne hanno spesso drasticamente alterato la struttura ed il regime idraulico.

## VOLUMI IN FASE DI AVVIO

*Coste rocciose alte e falesie*: sia la penisola italiana che le isole maggiori e minori sono circondate da un lunghissimo sistema costiero, in cui ai segmenti sabbiosi - oggetto di altra pubblicazione in questa serie - si alternano tratti di coste rocciose alte, spesso discontinue e frammentate. Si tratta di ambienti dalla tipologia varia, in rapporto alle diversità litologiche (rocce stratificate oppure massicce), su cui si insedia una vegetazione molto specializzata, spesso endemizzante. L'ambiente biotico è fortemente segnato dal carattere estremo del topoclimate

*considering their biodiversity and their floristic and faunistic peculiarities. Quite spread all over Italy they are almost everywhere endangered by urbanization and intensive exploitation caused by tourism.*

*These areas, among other things, see the presence of protected nesting species. In addition the aspects connected with fossil and actual dunes are of great importance.*

*Mediterranean bush: a vegetable formation of particular value considering both the landscape and its floristic and faunistic aspects. It is present both in the Italian peninsula and in its islands, though limited to a small area along the coasts. Unfortunately it is frequently damaged by widespread summer fires, which every year strongly affect its capacity for recovery.*

*Mountain streams: springs and the first part of watercourses have a great importance for landscape: they give hospitality to rare and endemic species. Unfortunately only few of them are characterized by integral conditions: human actions (canalizations, water deviations, hydroelectric derivations, eutrophication) have often strongly changed their structure and hydraulic regimen.*

## OTHER PLANNED VOLUMES

*High rocky coast and cliffs: a very long coastal system surround both the Italian peninsula and its islands. Sandy parts - another volume will be devoted to them - alternate with high rocky coasts, always discontinuous and fragmented. These environments vary according to lithologic diversity (stratified or massive rocks): they are characterized by a very specialized and often endemic vegetation.*

*This environment is strongly affected by an extreme Topoclimate climate and by its proximity to the sea. In this area a Ornithofauna of great interest is living,*



e dalla vicinanza del mare. Questi ambienti ospitano una ornitofauna di grande interesse, a cui si associano presenze - numericamente limitate ma significativamente caratterizzate - di rettili e di invertebrati.

*Torbiere:* la distribuzione nel nostro paese delle torbiere montane è vasta, ma a carattere puntiforme. Ciascuna torbiera, infatti, ha estensione molto limitata ed è sempre circondata da contesti ambientali che tendono a soffocarla, quando, in aggiunta, non siano fortemente antropizzati. A ciò si somma anche il pericolo di distruzione legato al prelievo della torba, nonché il rischio di alterazione in seguito a drenaggio o canalizzazione. Questi ambienti relitti ospitano una vegetazione assai specializzata, ricca di elementi floristici endemici o comunque di pregio, largamente contemplati dalla Direttiva Habitat. Molto interessante è anche la fauna, sia strettamente acquatica che igrofila o anfibia.

*Laghi costieri e stagni salmastri:* sono forse tra gli ambienti italiani con i contenuti floristici e faunistici di più elevato interesse, in relazione sia all'elevata diversità specifica, sia all'alto numero di specie



Fig. 9 - *Isoetes malinverniana*, endemica delle risorgive dell'Italia Nord-occidentale.

*Isoetes malinverniana*, endemite of spring watercourses in North-Western Italy.

together with a very small but quite significant presence of reptiles and invertebrates.

*Peatbogs:* our country is characterized by a wide, though punctiform, distribution of alpine peatbogs. Each of them has a very limited extension and it is endangered by environmental factors which tend to grant it less and less space in which to exist. In addition they are endangered by the activities of peat winning, drainage and canalization. These relict environments contain a very specialized vegetation, rich in endemic floristic elements listed in the Habitat Directive. The aquatic, hygrophilous and amphibious fauna is very interesting too.

*Coastal lakes and brackish ponds:* in Italy they can be considered among the environments with the most interesting floristic and faunistic aspects, both for their



Fig. 10 - I chiroteri sono inseriti nelle liste della Direttiva Habitat.

*Chiroptera* are included in the lists of the Habitat Directive.

inserirle negli allegati della Direttiva Habitat e della Direttiva Uccelli. Sono tuttavia da considerarsi a rischio in seguito all'antropizzazione dei litorali, alle ampie bonifiche effettuate in particolare nel corso del XX secolo, all'uso agricolo dei territori circostanti ed agli allevamenti ittici intensivi ed estensivi. Ampiamente distribuiti lungo i litorali della penisola e delle grandi isole, oggetto in alcuni casi di interessanti e riusciti esempi di ripristino ambientale, sono stati sinora troppo spesso studiati e descritti unicamente in funzione dell'ornitofauna; mancava pertanto un testo completo su tutte le componenti, animali e vegetali, di questi habitat, lacuna che questo quaderno si propone di colmare.

## L'ORGANIZZAZIONE DELLA COLLANA

Con l'avvio dell'iniziativa è parso subito fondamentale definire una struttura agile ed operativa costituita da un comitato di redazione che comprende due rappresentanti del Ministero (Cosentino e La Posta) e due del Museo (Morandini e Muscio). Questo gruppo di persone ha seguito passo per passo lo svilupparsi dell'iniziativa facendosi carico della parte amministrativa da un lato e di quella editoriale dell'altro.

La parte scientifica è stata seguita da un comitato, formato da Alessandro Minelli, Sandro Ruffo e Fabio Stoch, che, in accordo con il comitato di redazione, ha indicato gli autori dei singoli capitoli. Al comitato scientifico spettava, e spetta tuttora, il coordinamento degli aspetti scientifici ed una attività di "editing" della struttura dei volumi.

I "Quaderni habitat" rappresentano quindi uno strumento nuovo, di alta divulgazione scientifica, che intende fornire una visione di insieme degli ambienti più significativi, dal punto di vista naturalistico, del nostro territorio.

*high specific diversity and for their great number of species listed in the Habitat and Birds Directives.*

*Nevertheless they are in danger because of anthropic pressure along the litorals, wide drainages during the 20<sup>th</sup> Century, agricultural exploitation of surrounding lands and intensive and extensive fishing breeding. Widespread along the litorals both of the Italian peninsula and the major islands, they have been the object of some interesting and successful actions of environmental recovery, though studied and described only for their ornithofauna.*

*A complete work about their various aspects, both animal and vegetable, was missing: this volume is intended to fill this gap.*

## EDITORIAL PLAN OF THE SERIES

*It seemed of great importance, when starting the project, to define a flexible structure for the editorial staff: two representatives of the Italian Ministry of Environment (Cosentino and La Posta) and two of the Friulian Natural History Museum (Morandini and Muscio). This group has followed step by step the initiative, taking care of administrative aspects on one side and of editorial guidelines on the other.*

*A scientific committee has also been nominated (Alessandro Minelli, Sandro Ruffo, Fabio Stoch) in order to indicate the authors for each chapter. This committee was and actually is coordinating also the scientific aspects and the editorial structure of the volumes.*

*Quaderni Habitat represent a new mean, of high scientific value, devoted to give a whole vision of the most significant naturalistic environment of our land.*