



APAT

Agenzia per la protezione
dell'ambiente e per i servizi tecnici

La protezione delle specie selvatiche (flora e fauna) nella Convenzione delle Alpi

Informazioni legali

L'Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici o le persone che agiscono per conto dell'Agenzia stessa non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo rapporto.

APAT - Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici
Via Vitaliano Brancati, 48 - 00144 Roma
www.apat.it

© APAT, Rapporti 45/2004

ISBN 88-448-0129-9

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Basi cartografiche delle Figg. 2.2 e 3.6
a cura e per concessione dell'Istituto Geografico De Agostini

Elaborazione grafica

APAT

Grafica di copertina: Franco Iozzoli

Foto di copertina: Paolo Orlandi, Valeria Giacanelli

Coordinamento tipografico

APAT - Servizio di Supporto alla Direzione Generale
Settore Editoria, Divulgazione e Grafica

Impaginazione e stampa

I.G.E.R. srl - Viale C. T. Odiscalchi, 67/A - 00147 Roma

Stampato su carta TCF

Finito di stampare settembre 2004

Autori

Il volume è stato curato da Luciano Onori. I singoli Capitoli sono stati redatti dai seguenti autori:

Andrea Dall'Asta (1): Box 8.1.
Simone Fattorini (2): Capitoli 2, 6, 7, 8, 12; Box 3.1, 8.2.
Valeria Giacanelli (2): Capitoli 3, 4, 5, 12; Box 5.1.
Cesare Lasen (3): Box 5.2.
Stefano Martellos (4): Box 5.3.
Juri Nascimbene (4): Box 5.3.
Pier Luigi Nimis (4): Box 5.3.
Luciano Onori (2): Capitoli 1, 10.
Fabio Palmeri (5): Capitolo 9; Box 3.2.
Sandro Pignatti (6): Capitoli 10, 11.
Francesco Pinchera (7): Capitolo 8.
Alfonso Russi (5): Capitolo 9; Box 3.2.
Carmine Siniscalco (2): Box 5.1
Gianfranco Visentin (8): Box 5.1

Quando non diversamente specificato, i box di approfondimento contenuti in un capitolo sono redatti dall'autore del capitolo stesso.

Recapiti degli autori

- 1) Strada Statale 14, 5/c - 34013 Duino (TS)
dallasta@comune.trieste.it

 - 2) APAT – Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici
Servizio Parchi, Ecosistemi e Biodiversità
Via Curtatone 3 - 00185 Roma
fattorini@apat.it
giacanelli@apat.it
onori@apat.it
carmine.siniscalco@apat.it

 - 3) fraz. Arson 114 - 32030 Villabruna (BL)
cesarelasen@tiscali.it
-

- 4) Dipartimento di Biologia - Università di Trieste, via Giorgieri 10 - 34100 Trieste
junasc@libero.it
nimis@univ.trieste.it
martelst@units.it
- 5) Tecnovia - Via Verona 22 - 39100 Bolzano
fabio.palmeri@tecnovia.it
alfonso.russi@tecnovia.it
- 6) Dipartimento di Biologia Vegetale – Università di Roma “La Sapienza”
Città Universitaria 00185 Roma
sandro.pignatti@uniroma1.it
- 7) Libero professionista
francesco.pinchera@tin.it
- 8) Associazione Micologica Bresadola - Comitato di gestione del Centro Studi
Micologici
Via Pastrengo 7 - 45030 Boara Polesine (RO)
sivisen@tin.it

Ringraziamenti

È stato possibile realizzare il presente lavoro grazie ai numerosi contributi che, in forme diverse, ci sono pervenuti da persone, enti e istituzioni. In particolare si ringrazia:

Paolo Angelini (Ministero dell' Ambiente e Tutela del Territorio - Direzione per la Ricerca Ambientale e lo Sviluppo) per i suggerimenti forniti sull' organizzazione del Progetto;

Maja Humar (EURAC, Accademia Europea di Bolzano - Unità di coordinamento Convenzione delle Alpi – IMA) per l' assistenza fornita durante lo svolgimento del Progetto;

Luca Campana e Francesco Campanelli (APAT – Servizio Parchi, Ecosistemi e Biodiversità) per il supporto tecnico;

Barbara Serra (APAT – Servizio Parchi, Ecosistemi e Biodiversità) per i suggerimenti relativi al Capitolo 8 (fauna vertebrata);

Beat Bäumler (Centro della Rete Svizzera di Floristica) per aver fornito i dati floristici relativi alla Svizzera;

Yves Gonseth (CSCF – Centre Suisse de Cartographie de la Faune) per aver fornito i dati faunistici relativi alla Svizzera;

Giorgia Turchetto e Giorgio Michellini per la collaborazione alla realizzazione e allo sviluppo del sito web di @lpinsieme

Il *Servizio Carta della Natura* (APAT – Dipartimento Difesa della Natura) per aver fornito la cartografia in scala 1:50.000 degli habitat (*sensu* Corine Biotopes) del Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi;

l' Istituto Geografico De Agostini per aver concesso l' utilizzo delle Figg. 2.2 e 3.6.

il *Centro della Rete Svizzera di Floristica* (CRSF/ZDSF - Centre du Réseau Suisse de Floristique/Zentrum des Datenverbundnetzes der Schweizer Flora), il *Centro Svizzero di Cartografia della Fauna* (CSCF/SZKF – Centre Suisse de Cartographie de la Faune/Schweizer Zentrum für die Kartographie der Fauna) e *l' Agenzia svizzera per l' Ambiente, le Foreste e il Paesaggio* (OFEFP/BUWAL - Office Federal de l' Environnement, des Forets et du Paysage/Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft) per la proficua collaborazione alla raccolta dati;

l' Ente Parco Naturale delle Prealpi Giulie, per il censimento e il monitoraggio di anfibi e rettili nei territori del Parco.

Il territorio dell'arco alpino, esteso su una superficie larga 200 km e lunga 1000, rappresenta un'area geografica omogenea di primaria importanza per la protezione dell'ambiente a livello internazionale, grazie alla presenza di ecosistemi delicati e vulnerabili, alle preziosissime riserve d'acqua che custodisce e alle risorse di biodiversità che conferiscono ai sistemi di paesaggio alpini un'importanza paneuropea. Esso rappresenta anche lo spazio vitale, il luogo di lavoro e la piattaforma economica per la popolazione che vi risiede, 14 milioni di persone distribuiti in 8 diversi stati, 53 regioni e 5.800 comuni, nonché una zona ricreativa per più di 100 milioni di persone afferenti a Regioni e Paesi limitrofi.

Le Alpi diventano pertanto un'importante zona di transito, un crogiuolo di varietà culturali, di lingue e tradizioni, e in un'epoca di continua crescita demografica e in un mondo sempre più urbanizzato, un fedele indicatore dei cambiamenti ambientali e dei mutamenti culturali che intervengono nel delicato equilibrio tra territorio e popolazione.

L'evoluzione della società e la crescente pressione sull'ambiente minacciano tuttavia l'equilibrio economico ed ecologico dell'arco alpino; per questo è diventato indispensabile risolvere i problemi di natura economica ed ecologica agendo a livello paneuropeo e tenendo conto di tutta la regione alpina, e procedere uniti per garantire un'autonomia socio-economica e culturale delle regioni di montagna al fine di attuare uno sviluppo nel rispetto delle risorse naturali.

Al fine di potersi occupare in modo globale dei problemi esistenti, nel 1991 è stata firmata dagli 8 Stati dell'Arco alpino e dall'Unione Europea la Convenzione per la Protezione delle Alpi. Il Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio, nella Direzione per la Ricerca Ambientale e lo Sviluppo, ha sostenuto l'implementazione della Convenzione e ne ha assicurato l'adeguata visibilità a livello internazionale, grazie anche al lavoro svolto durante il biennio di presidenza della Convenzione (2001-2002). Tale opera ha assunto particolare rilievo in considerazione della dichiarazione del 2002 "Anno Internazionale delle Montagne" da parte delle Nazioni Unite. L'alto profilo del lavoro svolto e l'impegno profuso nel sostegno delle attività della Convenzione hanno trovato coronamento nell'assegnazione all'Italia della sede operativa del Segretariato Permanente della Convenzione delle Alpi, situata a Bolzano.

La Convenzione si compone di un Accordo quadro e di Protocolli tematici attuativi. Questi ultimi, pur senza essere ancora stati ratificati dal Parlamento nazionale, sono stati nel frattempo quasi completamente integrati nell'ordinamento interno in applicazione dell'evoluzione della normativa comunitaria. In particolare, il Protocollo relativo alla "Protezione della natura e tutela del paesaggio" che prevede, tra l'altro, l'adozione di misure idonee ad assicurare la conservazione degli habitat naturali e delle specie animali e vegetali. Una delle azioni individuate dal Protocollo è quella di provvedere alla redazione di liste valide per l'intero territorio alpino sulla presenza/as-

senza delle specie animali e vegetali autoctone che richiedono particolari misure di protezione, in quanto minacciate in modo specifico.

Il Gruppo di lavoro SOIA (Sistema di Osservazione e Informazione sulle Alpi) della Convenzione ha individuato quindi l'opportunità di procedere alla realizzazione di un progetto di raccolta dati relativi ai livelli di protezione adottati dai Paesi firmatari la Convenzione nei confronti delle specie selvatiche (flora e fauna) e degli habitat ritenuti prioritari, attraverso una prima ricognizione della distribuzione (nell'ambito dell'area interessata dalla Convenzione) delle specie minacciate e degli habitat oggetto di tutela da parte della normativa nazionale ed internazionale.

Il compito di coordinare i lavori relativi al "Progetto di raccolta dei dati sulla protezione delle specie selvatiche (flora e fauna)" è stato assegnato dal SOIA all'Italia e, sulla base di una Convenzione del Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio, Direzione per la Ricerca Ambientale e lo Sviluppo, all'APAT.

Le attività di sviluppo del Progetto sono iniziate nel primo semestre del 2002, con l'attivazione del *Team @lpinsieme*, ovvero la costituzione di un gruppo di esperti APAT che presentano ora un primo stato di avanzamento dei lavori, condotti in osservanza del documento delle Nazioni Unite sullo "sviluppo sostenibile delle montagne".

Obiettivo del lavoro è cercare di contribuire al processo di sensibilizzazione sull'importanza degli ecosistemi di montagna, al fine di favorire la risoluzione di alcune problematiche ambientali, fornendo innanzitutto competenze tecniche, sostegno e conoscenze, secondo una visione culturale europea della tutela dell'ambiente che non stabilisce procedure, effettua controlli ex post, o adotta misure di protezione solo al termine del processo di utilizzo delle risorse naturali, ma valorizza il ruolo dell'ambiente come elemento determinante, fattore di crescita con funzione di guida dei processi culturali e come elemento trainante delle scelte di produzione industriale ed economiche di un paese.

Corrado Clini
Il Direttore Generale
della Direzione per la Ricerca Ambientale
e lo Sviluppo del Ministero dell'Ambiente
e Tutela del Territorio

Giorgio Cesari
Il Direttore Generale
dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente
e per i Servizi tecnici

INDICE

PARTE PRIMA:

Il patrimonio naturalistico dell'area alpina e la sua protezione nel quadro della Convenzione delle Alpi: prime analisi

1. La Convenzione per la protezione delle Alpi (Luciano Onori).....	17
Box 1.1: La Convenzione per la Protezione delle Alpi.....	20
1.1. Il Sistema di Osservazione e di Informazione delle Alpi (SOIA).....	21
1.2. Il Gruppo di Lavoro "Osservazione delle Alpi" (G.d.L. - OA)	22
Box 1.2: Progetto pilota N° 1: Inventario degli Organismi di Ricerca Alpina.....	25
Box 1.3: Progetto pilota N° 2: Elaborazione d'indicatori socio-demografici della regione alpina.....	26
Box 1.4: Progetto pilota N° 3: Cartografia di indicatori socio-demografici della regione alpina.....	26
Box 1.5: Progetto pilota N° 4: Catalogo delle fonti di dati sulle Alpi	27
Box 1.6: Progetto pilota N° 5: Comunicazione telematica	27
1.3. Obiettivi, ruolo ed attività del SOIA	28
1.3.1. Il SOIA e i Protocolli della Convenzione.....	30
Box 1.7: I Protocolli della Convenzione delle Alpi.....	28
1.3.2. Il SOIA e l'Agenzia Europea per l'Ambiente	30
1.3.3. Il SOIA e la ricerca alpina	31
1.4. Struttura ed organizzazione del SOIA	32
Box 1.8: Elenco degli indicatori per la natura e la protezione dell'ambiente.....	34
1.5. Stato attuale del SOIA	36
Box 1.9: Il Segretariato Permanente.....	40
2. La complessità biogeografica delle Alpi nel contesto europeo: elementi di unicità e storia del popolamento (Simone Fattorini)	43
2.1. Le Alpi nel quadro della "Regione Biogeografica Alpina"	43
2.2. Profilo geomorfologico e paleogeografico delle Alpi.....	45
2.3. Caratterizzazione biogeografica delle Alpi	51
2.3.1. Estinzioni, speciazioni, vicarianza e dispersione nelle Alpi 68	
Box 2.1: Le oasi xerotermiche prealpine	74

2.3.2.	<i>Le distribuzioni boreo-alpine e i relitti glaciali alpino-appenninici</i>	75
	Box 2.2: Il ruolo delle glaciazioni nella speciazione per ibridazione	78
2.3.3.	<i>La ricolonizzazione recente</i>	78
2.3.4.	<i>Aree di diversità ed endemismo</i>	82
	2.3.4.1. Alpi Occidentali	83
	2.3.4.2. Alpi Orientali	99
	Bibliografia.....	116
3.	La ricchezza paesistica alpina (Valeria Giacanelli)	121
3.1.	L'articolazione territoriale della vegetazione alpina.....	121
	Box 3.1: Associazioni fitosociologiche e comunità di invertebrati nel sistema paesistico dolomitico (Simone Fattorini).....	126
3.2.	Sistemi di classificazione dei paesaggi alpini	138
	Box 3.2: Habitat ed ecosistemi alpini (Fabio Palmeri, Alfonso Russi).....	145
3.3.	I paesaggi e l'uomo sulle Alpi	149
	Box 3.3: Leggende e folklore della natura alpina. La leggenda delle rose	150
	Bibliografia.....	155
4.	La protezione della natura sulle Alpi: una breve ricognizione sullo stato dell'arte (Valeria Giacanelli)	157
4.1.	La protezione della Montagna su scala globale.....	157
4.2.	La Convenzione per la Protezione delle Alpi	159
4.3.	Le Aree Naturali Protette delle Alpi	160
4.4.	La Regione Biogeografica Alpina nella Rete Natura 2000.....	163
4.5.	Le Alpi nella strategia di conservazione ecoregionale (ERC)	165
	Bibliografia.....	167
5.	La normativa europea a tutela della flora alpina: un'analisi preliminare (Valeria Giacanelli)	169
5.1.	Gli elenchi ufficiali di protezione: rappresentatività della diversità vegetale e delle priorità di conservazione	169
	Box 5.1: L'importanza dei Macromiceti nella conservazione della biodiversità alpina (Carmine Siniscalco, Valeria Giacanelli, Gianfranco Visentin).....	172
	Box 5.2: I licheni delle Alpi: biodiversità e conservazione (Stefano Martellos, Juri Nascimbene, Pier Luigi Nimis)	176
5.2.	Risultati del primo censimento @lpinsieme	186
	5.2.1. <i>Le entità alpine: una visione d'insieme</i>	188

	Box 5.3: La conservazione floristica in ambiente alpino: peculiarità ed emergenze (<i>Cesare Lasen</i>)	188
5.2.2.	<i>Le entità alpine: Italia</i>	194
5.2.3.	<i>Le entità alpine: Svizzera</i>	195
	Bibliografia	196
6.	L'importanza conservazionistica dell'Arco Alpino per gli invertebrati (<i>Simone Fattorini</i>)	199
6.1.	Priorità di conservazione per gli invertebrati alpini	199
6.2.	Grado di minaccia	202
6.3.	Specie endemiche	203
6.4.	Specializzazione ecologica	206
6.4.1.	<i>Lagheti, pozze astatiche e acque correnti d'alta quota</i>	209
6.4.2.	<i>Ghiaioni</i>	209
6.4.3.	<i>Fascia subnivale e nivale</i>	210
6.4.4.	<i>Grotte</i>	210
6.4.4.1.	<i>Carso</i>	210
6.4.4.2.	<i>Alpi e Prealpi Orientali</i>	211
6.4.4.3.	<i>Prealpi Centrali</i>	211
6.4.4.4.	<i>Alpi Occidentali</i>	212
	Bibliografia	215
7.	Significatività delle specie di invertebrati tutelate dalla normativa europea nel contesto alpino: una prima valutazione critica (<i>Simone Fattorini</i>)	217
7.1.	Analisi della normativa europea in materia di protezione degli invertebrati	217
7.1.1.	<i>Convenzione di Berna</i>	217
7.1.2.	<i>Direttiva Habitat</i>	218
7.2.	Invertebrati alpini protetti dalla normativa europea	220
7.2.1.	<i>Distribuzione geografica delle specie protette nell'Arco Alpino, con particolare riguardo alla loro presenza nelle Alpi italiane</i>	225
7.2.2.	<i>Liste rosse nazionali ed internazionali</i>	227
7.2.3.	<i>Valutazione dell'efficienza della normativa europea per la conservazione delle specie di invertebrati sulla base dei dati di distribuzione: il caso delle Alpi italiane</i>	232
	Bibliografia	238

8. Fauna vertebrata delle Alpi: peculiarità e problemi di conservazione (Francesco Pinchera, Simone Fattorini)	239
8.1. Pesci.....	239
8.1.1. <i>I taxa alpini</i>	240
8.2. Anfibi.....	246
8.2.1. <i>I taxa alpini</i>	248
Box 8.1: Progetto censimento, monitoraggio e cartografia della fauna minore, anfibi e rettili nel Parco Naturale delle Prealpi Giulie (Andrea Dall'Asta).....	252
8.3. Rettili	254
8.3.1. <i>I taxa alpini</i>	255
Box 8.2: Leggende e folklore della natura alpina. Tatzelwurm: il drago delle montagne	258
8.4. Uccelli	265
8.4.1. <i>I taxa alpini</i>	267
8.5. Mammiferi	272
8.5.1. <i>I taxa alpini</i>	274
Bibliografia	278

PARTE SECONDA:

La protezione della biodiversità alpina: proposte metodologiche per il SOIA

9. Il sito web di @lpinsieme (Alfonso Russi, Fabio Palmeri)	283
9.1. Il sito	283
Box 9.1: Glossario dei termini utilizzati	296
Box 9.2: Proposte per la gestione delle informazioni di carattere geografico	298
10. Studiare la biodiversità: problemi e prospettive (Luciano Onori, Sandro Pignatti)	301
10.1. Considerazioni di carattere ecosistemico.....	304
Box 10.1: Che cos'è la biodiversità	306
10.2. La necessità di un riferimento al concetto di diversità	308
Box 10.2: Gli indici di diversità.....	309
10.3. Valutazione critica della metodologia adottata	311
10.3.1. <i>Applicazioni di metodi lineari</i>	311
Box 10.3: Utilizzazione dei censimenti su aree campione	312
10.3.2. <i>Applicazioni di metodi non lineari</i>	314
10.3.2.1. Primo livello: diversità viventi/superficie.....	315

Box 10.4: Relazione non lineare tra superficie e numero di specie	317
10.3.2.2. Secondo livello: diversità nella comunità	318
Box 10.5: Variazioni nel tempo (successioni).....	319
10.3.2.3. Metodi basati sull'applicazione della formula di Shannon	321
Box 10.6: Diversità e climax	322
10.3.2.4. Metodi basati sulla misura dell'equitabilità.....	323
10.3.2.5. Altri metodi (misura su campionamento casuale, visuali, etc.).....	323
Box 10.7: Gradienti geografici.....	325
10.3.2.6. Terzo livello: diversità in paesaggi complessi	325
10.4. Descrittori	326
10.4.1. <i>Corotipi</i>	327
10.4.2. <i>Indici di Ellenberg</i>	328
10.4.3. <i>Forme biologiche</i>	329
Bibliografia	330

11. Un nuovo approccio all'analisi della biodiversità floristica (Sandro Pignatti)	333
11.1. Indicizzazione dei dati floristici in base alla forma biologica.....	336
11.1.1 <i>Procedimento semplificato</i>	338
11.2. Valutazione territoriale.....	339
11.3. Sistema informativo territoriale (GIS).....	340
11.4. Area pilota di studio.....	341
11.5. Sviluppi e prospettive future	343
Bibliografia	343

12. Un nuovo metodo di valutazione della fragilità delle comunità vegetali e animali (Simone Fattorini, Valeria Giacanelli)	345
12.1. Introduzione	345
12.2. Obiettivo	346
12.3. Struttura dell'indice BER (Biodiversity Erosion Risk)	346
12.4. Alcune considerazioni sull'applicazione del BER.....	347
12.5. Vantaggi e limiti	350
12.6. Applicazione pratica	350
12.7. Applicazione all'area campione: fauna invertebrata	353
12.8. Applicazione all'area campione: flora vascolare.....	365
Bibliografia	369

PARTE TERZA:

Appendici

1.	Testo della Convenzione per la Protezione delle Alpi.....	373
2.	Adesione delle Parti Contraenti	383
3.	Protocollo di attuazione "Protezione della natura e tutela del paesaggio"	387
4.	NUTS relativi alla Convenzione per la Protezione delle Alpi	403
5.	Indicatori selezionati dal SOIA.....	407
6.	Note metodologiche per l'acquisizione dei dati	441
7.	Note fornite per la compilazione dei fogli elettronici Microsoft Excel	447
8.	Fogli elettronici: Flora (<i>Valeria Giacanelli</i>).....	453
8.a	Italia.....	455
8.b	Svizzera	465
9.	Fogli elettronici: Invertebrati (<i>Simone Fattorini</i>)	473
9.a	Indicatori di protezione (Italia e Svizzera)	481
9.b	Italia.....	487
9.c	Svizzera	491
10.	Fogli elettronici: Vertebrati (<i>Francesco Pinchera, Barbara Serra</i>)	495
10.a	Italia.....	497
10.b	Svizzera	527
11.	Fogli elettronici: Habitat (<i>Fabio Palmeri, Alfonso Russi</i>)	555

PARTE PRIMA

**Il patrimonio naturalistico dell'area alpina e la sua
protezione nel quadro della Convenzione delle Alpi:
prime analisi**

1. LA CONVENZIONE PER LA PROTEZIONE DELLE ALPI

Luciano Onori

La Convenzione per la Protezione delle Alpi (Appendice 1) è una convenzione quadro per la protezione e lo sviluppo sostenibile dell'Arco Alpino a cui aderiscono, dal 1991, Unione Europea, Austria, Francia, Germania, Italia, Liechtenstein e Svizzera (Appendice 2); successivamente, nel 1993, hanno aderito la Slovenia e, mediante un protocollo supplementare, il Principato di Monaco.

La Convenzione include dodici "Protocolli di attuazione", di cui uno relativo alla "Protezione della natura e tutela del paesaggio" (Appendice 3) che prevede, tra l'altro, l'adozione di tutte le misure idonee ad assicurare la conservazione degli habitat naturali e delle specie animali e vegetali.

Una delle azioni individuate dal Protocollo è quella di provvedere alla redazione di liste valide per l'intero territorio alpino sulla presenza/assenza delle specie animali e vegetali autoctone che richiedono particolari misure di protezione, in quanto minacciate in modo specifico.

Il Gruppo di Lavoro G.d.L. - SOIA (Sistema di Osservazione e Informazione sulle Alpi) (www.soia.int) della Convenzione ha individuato quindi l'opportunità di procedere alla realizzazione di un progetto di raccolta dati relativi ai livelli di protezione adottati dai paesi firmatari la Convenzione nei confronti delle specie selvatiche (flora e fauna) e degli habitat ritenuti prioritari, attraverso una prima ricognizione della distribuzione (nell'ambito dell'area interessata dalla Convenzione) delle specie minacciate e degli habitat oggetto di tutela da parte della normativa nazionale ed internazionale.

Per il "Progetto di raccolta dei dati sulla protezione delle specie selvatiche (flora e fauna)", le unità geografiche di riferimento indicate dal G.d.L. - SOIA sono i NUTS (*Nomenclature of territorial units for statistics dell'Eurostat's Classification System*) di livello 1 e 2 (Appendice 4; ulteriori informazioni sul sistema NUTS possono essere ottenute dal sito http://europa.eu.int/comm/eurostat/ramon/nuts/splash_regions.html).

Il SOIA, inoltre, ha sviluppato un insieme di 23 indicatori (individuati con la sigla pef) (Appendice 5) (<http://gridk1ach.grid.unep.ch/preAC/en/natu1b.htm>) riguardanti il numero di specie, presenti nell'Arco alpino, protette dalla Convenzione di Berna (pef 1-2), dalle direttive "Habitat" (pef 4-6) e "Uccelli" (pef 7-9), o menzionate da "Liste rosse" nazionali e non (pef 11-13), o dalla lista rossa mondiale IUCN (pef 14-23) nonché degli habitat prioritari (pef 3). Un ulteriore indicatore, il pef 10, riguarda poi le aree di protezione speciale¹.

Il compito di coordinare i lavori relativi al "Progetto di raccolta dei dati sulla protezione delle specie selvatiche (flora e fauna)" è stato assegnato dal G.d.L. - SOIA all'Italia e, sul-

¹ Per completezza del quadro informativo, si ritiene necessario proporre al Comitato Permanente di aggiungere un ulteriore indicatore riguardante l'Allegato 1 della Convenzione di Berna (denominato pef 0) (Appendice 6), non previsto inizialmente dal G.d.L. - SOIA.

la base di una Convenzione del Ministero dell' Ambiente e Tutela del Territorio, Direzione per la Ricerca Ambientale e lo Sviluppo, all' APAT (Agenzia per la Protezione dell' Ambiente e per i Servizi Tecnici).

Le relative attività di raccolta dei dati sono iniziate nel primo semestre del 2002, con l' attivazione del **Team @lpinsieme²** (Fig. 1.1 - Appendice 6), ovvero la costituzione di un gruppo di esperti per la compilazione di un database impostato sulla serie di descrittori già indicati dal SOIA (www.alpinsieme.org e www.alpinsieme.it).



Fig. 1.1. – Logo elaborato per il Team @lpinsieme. La @ fa riferimento al carattere prevalentemente telematico degli scambi d'informazione tra i membri del Team, dislocati in diverse Regioni d' Italia, e i *Thematic focal point* delle parti contraenti la Convenzione delle Alpi.

All' Italia spetta, dunque, il compito di indicare quali specie, tra quelle presenti in questi elenchi, sono segnalate all' interno dell' area della Convenzione e, più specificatamente, nei diversi NUTS 1 e 2. In base alle decisioni del G.d.L. - SOIA, sono stati dunque anzitutto elaborati elenchi di specie animali e vegetali protette dalla Convenzione di Berna e dalle direttive "Habitat" e "Uccelli" presenti, potenzialmente o con certezza, all' interno dell' area oggetto della Convenzione delle Alpi, indicandone altresì la categoria di minaccia nella lista rossa mondiale IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) del 1994 o la loro inclusione in liste rosse nazionali e no³.

² Il team è composto attualmente da Simone Fattorini, Valeria Giacanelli, Luciano Onori, Fabio Palmeri, Alfonso Russi e Barbara Serra.

³ Delle specie alpine individuate all' interno dei pef 1-9, è stato valutata anche l' appartenenza ai pef 11-23, ma non si è proceduto ad un' analisi dei pef 11-23 come descrittori indipendenti. Questo, infatti, avrebbe portato (soprattutto per i pef 11-13) ad un aumento enorme del numero di specie da trattare. Con la procedura adottata, si è in pratica evidenziato quali specie, tra quelle presenti nei pef 1-9, venissero a ricadere anche nei pef 11-23, ma non si è tenuto conto di tutte le specie presenti nelle liste rosse nazionali (e no) o indicate dalla IUCN che non fossero già presenti nei pef 1-9 (nel caso degli invertebrati i pef 11-13 non sono stati presi in considerazione per i motivi esposti più avanti).

Tali elenchi derivano da una attenta analisi volta a precisare non solo le specie almeno potenzialmente presenti nell'area della Convenzione, ma anche la loro distribuzione (accertata o possibile) a livello di NUTS 1 e 2. Le informazioni reperite sono state quindi raccolte in fogli elettronici Microsoft Excel, successivamente inviati per posta ordinaria e per via telematica (e-mail) alle Parti firmatarie la Convenzione, insieme ad una scheda riportante le modalità di compilazione nelle diverse lingue (Appendici 7 - 10), con la richiesta di effettuare un'ulteriore verifica di qualità, per l'esatta redazione di una "Lista alpina delle specie prioritarie", e di segnalare per ciascuna specie la presenza sicura o probabile a livello di NUTS 1 e 2 (e, se possibile, anche di NUTS 3, da proporre al Comitato Permanente).

Una volta completata l'inchiesta, tutte le informazioni raccolte saranno rese disponibili per ogni Paese, per via telematica, e tramite le procedure concordate, agli Organi superiori della Convenzione.

Attualmente, solo la Svizzera ha provveduto alla validazione dei dati per i NUTS di propria pertinenza (Appendici 8.b, 9.c, 10.b), mentre l'Austria e il Principato di Monaco hanno promesso un loro impegno a provvedere entro breve tempo. In attesa della risposta da parte delle altre Parti Contraenti, abbiamo ritenuto comunque utile procedere ad una prima analisi critica dei dati raccolti.

Sin dalle prime valutazioni sugli indicatori individuati dal SOIA, abbiamo potuto constatare una certa validità delle informazioni da raccogliere, limitatamente alla conservazione delle specie ed una scarsa efficacia per quanto riguarda la conservazione della biodiversità alpina. Tale posizione è stata ribadita in occasione della 9ª riunione del Gruppo di lavoro SOIA (Montecarlo, Principato di Monaco, 1-2 luglio 2002). Con questo lavoro intendiamo:

- a) rimarcare le peculiarità biogeografico-ecologiche dell'area alpina;
- b) evidenziare l'importanza conservazionistica dell'ambiente alpino, per quanto riguarda specificatamente la flora e la fauna vertebrata e invertebrata;
- c) offrire una prima rassegna delle forme di protezione in atto;
- d) fornire una prima valutazione critica della significatività delle specie di piante ed animali tutelate dalla normativa internazionale nel contesto alpino.

Per comprendere la logica sottesa alla scelta delle unità geografiche di riferimento e degli indicatori proposti, relativi alla protezione delle specie selvatiche e degli habitat, occorre tornare indietro nel tempo e ripercorrere la strada intrapresa alla fine degli anni '80 da quei Paesi nel cui territorio è presente la catena delle Alpi, quali Austria, Francia, Germania, Italia, Liechtenstein, Svizzera e l'allora Jugoslavia.

L'esigenza che stava maturando era quella di adottare strategie politiche concertate per la salvaguardia del comune arco montuoso, considerato come un ecosistema unitario da conoscere e proteggere. Veniva così organizzata dal 9 all'11 ottobre 1989 a

Berchtesgaden (Baviera, Germania) la Prima Conferenza delle Parti o Conferenza delle Alpi⁴.

A seguito dei risultati di tale Conferenza quei Paesi, con la Slovenia al posto della non più esistente Jugoslavia, insieme all'allora Comunità Economica Europea (oggi Unione Europea), decidevano di dar vita alla **Convenzione per la Protezione delle Alpi** allo scopo di assicurare, ciascuno per la propria parte, *“una politica globale per la conservazione e la protezione delle Alpi”*.

BOX 1.1

La Convenzione per la Protezione delle Alpi

La **Convenzione per la Protezione delle Alpi** (o Convenzione delle Alpi) è una convenzione quadro che si pone come obiettivo la salvaguardia a lungo termine dell'ecosistema naturale alpino, stabilendo una cooperazione transfrontaliera tra i diversi Paesi per lo sviluppo sostenibile e la tutela degli interessi economici delle popolazioni residenti (<http://www.convenzionedellealpi.org> e <http://www.cipra.org>). (Appendice.1).

In base agli articoli 5, 6 e 7 della Convenzione, queste problematiche vengono affrontate ogni due anni, nell'ambito di un'apposita **Conferenza delle Parti** (o Conferenza delle Alpi) ospitata dalla Parte contraente che detiene la Presidenza della Convenzione. La Conferenza è l'organo decisionale della Convenzione che ha potere deliberante per consenso.

Di sua competenza sono la collaborazione e i problemi di interesse comune delle Parti contraenti, che trasmettono alla Conferenza informazioni sulle misure da esse adottate per l'attuazione della Convenzione e dei Protocolli.

Nel corso delle sessioni di lavoro può decidere la costituzione di Gruppi di Lavoro ritenuti necessari all'attuazione della Convenzione, prendendo atto delle valutazioni derivanti dalle informazioni scientifiche. Adotta un proprio Regolamento interno e prende le necessarie decisioni in materia finanziaria. La Presidenza e la sede si alternano dopo ogni sessione ordinaria della Conferenza delle Alpi, e sono entrambe stabilite dalla stessa Conferenza. La Parte contraente che ha la Presidenza propone di volta in volta l'ordine del giorno per la sessione della Conferenza e ciascuna Parte contraente ha il diritto di inserire ulteriori punti. L'Italia è rappresentata dal Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

La Conferenza è dotata di un organo esecutivo, il **Comitato Permanente della Conferenza delle Alpi**, formato dai delegati delle Parti firmatarie che hanno ratificato la Convenzione, presieduto dalla stessa Parte che presiede la Conferenza.

Il Comitato può proporre alla Conferenza la partecipazione alle sessioni del Comitato stesso e dei Gruppi di Lavoro, in qualità di osservatori, le Organizzazioni non Governative internazionali che, in base ai loro statuti, perseguano gli obiettivi della Convenzione delle Alpi e contribuiscano in modo sostanziale ai lavori della Conferenza delle Alpi e del Comita-

⁴ Dopo Berchtesgaden, la Conferenza si è svolta a: Salisburgo (Austria, 7 novembre del 1991); Chambéry (Francia, 20 dicembre 1994, dove veniva formalizzata l'adesione del Principato di Monaco), Brdo (Slovenia, 27 febbraio 1996); Bled (Slovenia, 16 ottobre 1998); Lucerna (Svizzera, 30 ottobre 2000); Merano (Italia, 19 novembre 2002). La prossima ottava Conferenza delle parti si terrà a Garmisch-Partenkirchen (Germania).

to permanente; siano attive in tutto lo spazio alpino; abbiano la loro sede nello spazio alpino e dispongano di una struttura organizzativa permanente con un consiglio, un segretariato e degli statuti.

Una decisione della 7^a Conferenza delle Alpi ha istituito il **Segretariato Permanente della Convenzione delle Alpi**, per fornire supporto tecnico, logistico e amministrativo all'attuazione della Convenzione e dei suoi Protocolli; coordinare le attività di ricerca, di osservazione e di informazione sulle Alpi; svolgere attività di pubbliche relazioni.

Il Segretariato Permanente ha sede a Innsbruck (Austria) con una sede operativa distaccata a Bolzano (Italia); le funzioni del Segretariato sono ripartite tra le due sedi secondo quanto deciso dalla Conferenza. A capo del Segretariato Permanente si trova il Segretario Generale, che sarà nominato dall'ottava Conferenza delle Alpi. Al fine di assicurare un pronto avvio dei lavori del Segretariato, è stato nominato quale Segretario Generale *ad interim* il sig. *Noël Lebel*, che durerà in carica fino alla prossima ottava Conferenza delle Alpi.

La Convenzione, depositata per la firma presso la Repubblica d'Austria in qualità di Depositario, veniva sottoscritta dalle Parti contraenti il 7 novembre del 1991 a Salisburgo (Austria) ed entrava in vigore il 6 marzo 1995.

Per l'Italia, firmava Giorgio Ruffolo, il Ministro dell'Ambiente allora in carica, e per la Comunità Europea, Carlo Ripa di Meana, Commissario per l'Ambiente in carica.

I singoli Governi dei diversi Paesi dovevano poi ratificare la Convenzione per accettazione; l'Italia espletava tale formalità il 14 ottobre 1999, con la Legge n. 403, pubblicata in Gazzetta Ufficiale n. 262 dell'8 novembre 1999.

Il 27 marzo 2000 la Convenzione entrava in vigore nel nostro Paese.

1.1. Il Sistema di Osservazione e di Informazione delle Alpi (SOIA)

Il 20 dicembre 1994, la 3^a Conferenza delle Alpi (Chambery, Francia) con un'apposita deliberazione istituiva il **Sistema di Osservazione e di Informazione delle Alpi (SOIA)** (o Osservatorio delle Alpi) per la raccolta delle informazioni e dei dati sullo stato dell'ambiente e sulla situazione socio-economica dell'area alpina, necessari a ogni decisione riguardante interventi di natura politica, normativa e finanziaria.

La stessa deliberazione precisava, tra l'altro, che il SOIA era costituito da un insieme di Istituzioni (una per ogni Parte firmataria, designata da quest'ultima) *"organizzate in rete"*⁵ e denominate *Centri di Comunicazione nazionali (CdC)*, specificava le attività del SOIA⁶ e istituiva il *Gruppo di Lavoro "Osservazione delle Alpi"* (G.d.L. - OA).

⁵ *"L'armonizzazione dei dati e la cooperazione dei sistemi di osservazione e di informazione per lo spazio alpino verranno effettuate dai Centri di Comunicazione nazionali (...). Ogni parte firmataria indicherà (...) il nome dell'istituzione che svolgerà il ruolo di Centro di Comunicazione. Tutte queste istituzioni, organizzate in rete, saranno competenti per il coordinamento della raccolta dei dati nazionali e costituiranno il Sistema di Osservazione e di Informazione delle Alpi"*.

⁶ Le attività del SOIA consistevano, inizialmente, in documentazione sui risultati della ricerca alpina, definizione

1.2. Il Gruppo di Lavoro "Osservazione delle Alpi" (G.d.L. - OA)

Il G.d.L. - OA, istituito con la deliberazione della Conferenza di Chambéry per assicurare la piena operatività del SOIA, si riuniva per la prima volta a Ispra (Italia, Varese), il 14 e 15 aprile 1997.

In base alla citata deliberazione, la presidenza del Gruppo veniva garantita dall'Italia, nella persona di G. Naschi dell'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (ANPA); il supporto scientifico, tecnico ed amministrativo dal Centro Comune di Ricerca (CCR) della Comunità Europea, sito a Ispra nelle persone di B. Henry, T. Heinemeier e C. Lieber; il supporto di segreteria era assicurato da M. Borlé-Talpaert del CCR di Ispra.

Il mandato del G.d.L. - OA, definito dalla stessa deliberazione e precisato ulteriormente nella riunione del Comitato Permanente tenutasi a Bohinj (Slovenia), il 26 e 27 luglio 1995, era duplice:

- a) assicurare l'avvio delle prime attività del SOIA,
- b) definire un progetto di organizzazione definitiva del SOIA.

Il Comitato Permanente invitava pertanto il G.d.L. - OA a presentare un rapporto delle attività, in merito a:

- 1) progetti-pilota⁷, istituiti per avviare le attività del SOIA, come esplicitamente indicato nella deliberazione della Conferenza di Chambéry, e poter disporre di risultati concreti a breve termine, funzionali alla produzione comune di informazioni armonizzate;
- 2) studi concettuali, destinati a precisare la configurazione ed i contenuti delle future attività del SOIA, riguardanti soprattutto l'informazione sulla ricerca alpina, l'elaborazione di indicatori ambientali e socio-economici, il catalogo delle fonti dati, l'avvio di proficue relazioni con l'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA), etc.;
- 3) progetto di organizzazione definitiva del SOIA, basata sulla collaborazione dei CdC, per definire con precisione i diversi organi, i loro rispettivi ruoli, i metodi di lavoro, etc.

Per quanto riguarda quest'ultimo punto, come raccomandato dal Comitato Permanente nel corso nella riunione di Maribor (Slovenia) del 30 e 31 ottobre 1995, occorreva costruire un'organizzazione che consentisse un funzionamento operativo adeguato agli obiettivi assegnati al SOIA ed imperniata sulla rete, già in funzione e operante, dei CdC designati dalle parti firmatarie (Tabella 1.1).

e attuazione dei temi prioritari di ricerca, costituzione di indicatori armonizzati, definizione e attuazione di temi prioritari di osservazione, cartografia, cataloghi di fonti di dati, dizionari terminologici, definizione di un quadro comune per la relazione sullo stato dell'ambiente alpino. *"Tali attività possono riguardare tanto dei temi generali relativi allo spazio alpino, che dei temi particolari corrispondenti a ogni protocollo. Le suddette attività servono ugualmente per l'informazione del pubblico."*

⁷ I temi dei cinque progetti pilota venivano scelti in modo da rendere il più agevole possibile il raggiungimento di tali obiettivi e nel rispetto delle specifiche previste dalla Convenzione Alpina in materia di ricerca e di osservazione sistematica.

Tab. 1.1 - Elenco dei Centri di Comunicazione e dei loro portavoce, nel 1995

<i>Istituzioni delle parti firmatarie che avevano funzione di "Centri di Comunicazione nazionali"</i>	<i>Portavoce</i>
Agenzia Federale dell'Ambiente (Austria)	G. Liebel
Ministero Federale dell'Ambiente (Germania)	I. Kuhlen
Direzione Regionale dell'Ambiente Rodano-Alpi (Francia)	A. Vallette Viillard
Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (Italia) ⁸	R. Fiorenza
Agenzia Nazionale per la Foresta (Liechtenstein)	F. Nascher
Dipartimento dei Lavori Pubblici e Servizi Sociali (Monaco)	P. Van Klaveren
Ministero dell'Ambiente e del Territorio (Slovenia)	M. Jancic
Agenzia Federale dell'Ambiente (Svizzera)	P. Ruch
Centro Comune di Ricerca (Unione Europea)	P. Girardi

Il G.d.L.-OA elaborava così l'ipotesi di una struttura quanto più possibile leggera e trasparente, sulla base di una proposta in materia di organizzazione del SOIA presentata da un precedente Gruppo di Esperti⁹ e ritenuta valida dallo stesso Comitato Permanente.

Uno schema provvisorio di organizzazione, riportato nella Figura 1.2, e costituito essenzialmente dai "Centri di Comunicazione nazionali" e dall'"Unità di Coordinamento" istituita presso il CCR di Ispra veniva presentato il 15 febbraio del 1996, nell'ambito del 1° Rapporto sullo stato d'avanzamento dei lavori del G.d.L.-OA.

⁸ Nel 1993, il Servizio Conservazione della Natura del Ministero dell'Ambiente chiedeva all'allora Direzione Sicurezza Nucleare e Protezione Sanitaria (DISP dell'ENEA) un supporto tecnico-organizzativo per il contributo italiano alla Convenzione. Con il sopravvenuto trasferimento all'ANPA (gennaio 1994) dei compiti e delle attività dell'ENEA-DISP non s'interrompeva l'erogazione del supporto al Ministero dell'Ambiente in merito alle attività previste dalla Convenzione, ma anzi veniva successivamente definito in dettaglio dalla Direttiva ministeriale del 26 giugno 1997. Il Centro di Comunicazione italiano veniva assegnato all'ANPA, seguendo così l'indicazione del Comitato Permanente in merito a un auspicato coinvolgimento delle Agenzie Nazionali per l'Ambiente, che stavano allora nascendo in quasi tutti i Paesi dell'Arco alpino, nella realizzazione del SOIA.

⁹ Il Gruppo di Esperti denominato "Sistema di Informazione delle Alpi", si era riunito una prima volta ad Arona (Italia) dal 31 maggio al 2 giugno 1995 per interpretare il mandato, approntare un programma di lavoro sulla base di 5 progetti-pilota e sviluppare le prime riflessioni sull'oggetto e i metodi di lavoro del SOIA. Successive riunioni si tennero a Monaco, il 25 e 26 settembre 1995; a Roma, il 14 e 15 dicembre dello stesso anno; a Ispra (Italia) l'8 e 9 febbraio 1996 per la messa a punto dei progetti-pilota e per una prima ipotesi di organizzazione operativa del SOIA. Oltre a queste riunioni generali, si tennero varie altre riunioni specialistiche a Garmisch-Partenkirchen, (Germania) il 26 giugno 1995 (principi di base del SIRA); a Ispra, il 6 luglio 1995 (creazione di una rete telematica tra i Centri di Comunicazione); sempre a Ispra, il 28 novembre 1995 (specificazione di indicatori socio-demografici, nell'ambito del progetto-pilota N° 2) e il 1 dicembre (riunione riservata agli esperti sui principi di base del SIRA); a Roma (Italia), il 13 dicembre 1995 (riunione riservata agli esperti sui legami tra Protocolli e SOIA).

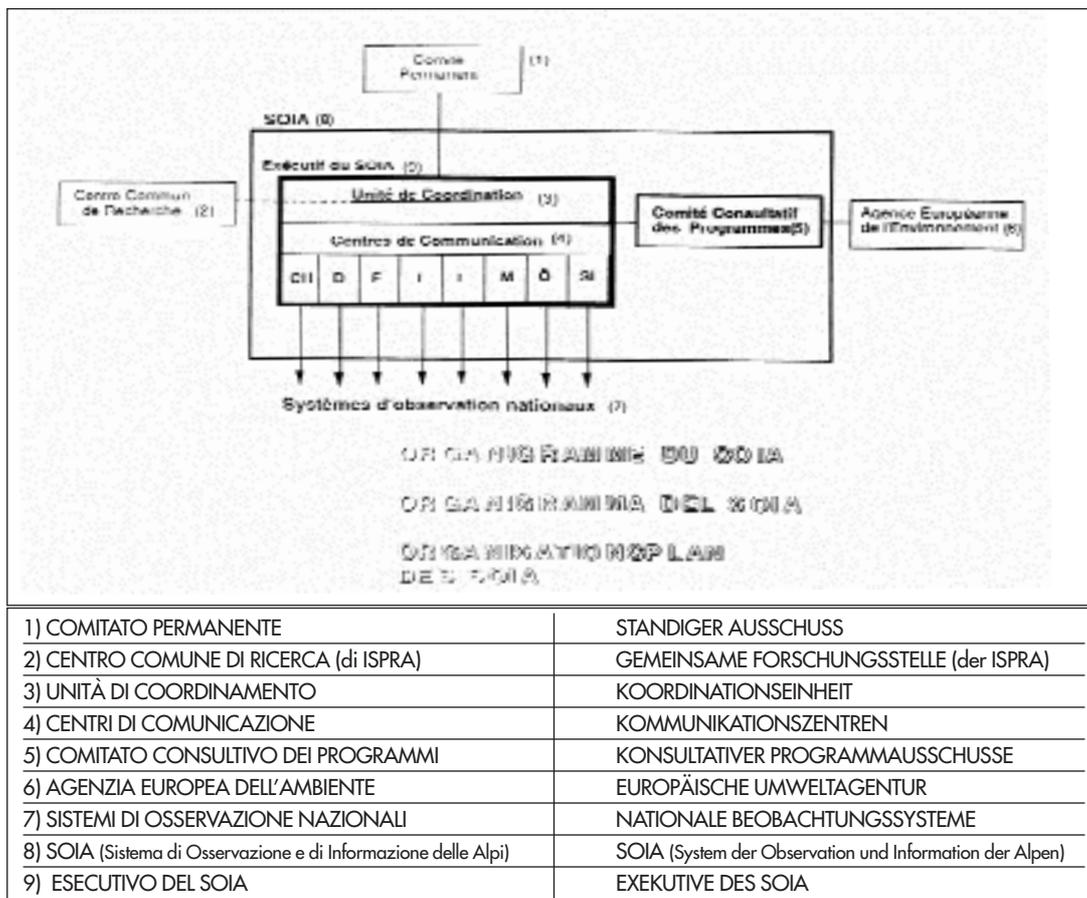


Fig. 1.2 - Organigramma del SOIA, nel 1996

Per assicurare l'avvio delle attività del SOIA, uno dei punti all'ordine del giorno della prima riunione del G.d.L. - OA (oltre ad alcune modifiche del "regolamento di funzionamento" del SOIA, già approvato dal Comitato Permanente nel dicembre del 1996, per adeguare il testo al linguaggio giuridico internazionale) riguardava la partecipazione ai lavori del G.d.L. - OA di rappresentanti di Istituzioni regionali o nazionali, di quelli dell'Agenzia Europea dell'Ambiente e delle Organizzazioni non Governative, in qualità di osservatori.

Inoltre, nell'elaborare un provvisorio "Programma di attività del SOIA", si decideva di utilizzare i risultati relativi a 5 temi¹⁰ già oggetto di progetti pilota individuati dal precedente Gruppo di Esperti. Per un paio di tali progetti pilota, relativi agli indicatori socio-demografici e al "Sistema di Informazione sulla Ricerca Alpina" (SIRA) era infatti già possibile estrarre delle informazioni da valorizzare attraverso una prima pubblicazione scritta, nonché attivando l'apertura di un sito Web con le rappresentazioni

¹⁰ Indicatori ambientali e socio-economici, Sistema di Informazione sulla Ricerca Alpina (SIRA), Catalogo delle Fonti di Dati, Cartografia degli indicatori socio-economici ed ambientali, Sistema di Comunicazione.

cartografiche degli indicatori socio-demografici, con le informazioni sul modulo di organizzazione del SIRA e con vari testi documentari sulla Convenzione.

Gli obiettivi dei progetti pilota, i loro riferimenti, il tipo di approccio seguito, i soggetti coinvolti e lo stato di progresso raggiunto fino ad allora sono riassunti di seguito sotto forma di schede sintetiche¹¹ (dove compaiono, per la prima volta, i riferimenti alle NUTS, le unità geografiche di riferimento di tipo statistico-amministrativo).

BOX 1.2

Progetto pilota N° 1: Inventario degli Organismi di Ricerca Alpina (1996)

<u>Riferimento:</u>	Art. 4.1 e 4.4 della Convenzione: scambio e divulgazione dell'informazione sulla ricerca alpina.
<u>Obiettivi:</u>	Costituzione di una banca dati (BD), che raccolga le informazioni essenziali sulle istituzioni impegnate nella ricerca sulle Alpi: denominazione, indirizzo, temi di attività, risorse, ecc.
<u>Approccio:</u>	Completamento dell'inchiesta avviata dal Polo Europeo Universitario di Grenoble per conto del precedente Gruppo di Esperti "Sistema di Osservazione delle Alpi". Trasferimento dei dati su un sistema di BD relazionale (ACCESS) che permetta un'interrogazione intelligente ed un'eventuale ulteriore estensione del campo di informazione (pubblicazioni, risultati, ecc.). Realizzazione dell'accesso alla banca dati fuori-linea (dischetti) e in linea (World Wide Web).
<u>Attori:</u>	Il CCR di Ispra assicura il coordinamento. Complemento di indagine assicurato dai CdC (da realizzare completamente in Austria). Costituzione della BD, del software di interrogazione e del collegamento telematico a carico del CCR di Ispra.
<u>Progressi:</u>	Un prototipo della banca di dati in tre lingue (D, F, I) che cataloga circa 650 organismi, è disponibile su dischetto per consultazione ed interrogazione fuori linea. E' disponibile anche una prima versione di un catalogo stampato.

¹¹ Rapporto d'avanzamento del GdL "Osservazione delle Alpi". 15 febbraio 1996

BOX 1.3

Progetto pilota N° 2: Elaborazione d'indicatori socio-demografici della regione alpina (1996)

<u>Riferimento:</u>	Art. 3b e 3c della Convenzione: osservazione sistematica e raccolta dei dati, omogeneizzazione dei dati; art. 2.2a: popolazione e cultura.
<u>Obiettivi:</u>	Elaborazione di 12 indicatori sintetici sulla scala delle unità territoriali di diverse dimensioni (NUTS 1, 2, 3) ritenuti di affidabilità immediata dal precedente Gruppo di Esperti e relativi ai sottotemi "Stati Alpini e Collettività Territoriali", "Stato della Popolazione" e "Evoluzione della Popolazione", in vista della loro successiva cartografia; formazione di una procedura concertata di elaborazione di indicatori omogenei sulla scala dell'arco alpino.
<u>Approccio:</u>	Istituzione di un progetto di specificazione di produzione degli indicatori. Discussione ed approvazione della specifica da parte dei CdC. Elaborazione degli indicatori da parte dei CdC. Raccolta dei risultati in una banca dati (BD) comune a Ispra, accessibile fuori linea (dischetti) e in linea (WWW). Restituzione cartografica degli indicatori (progetto pilota 3).
<u>Attori:</u>	Coordinamento da parte del CCR di Ispra, supportato da esperti (CEMAGREF, Grenoble) per la specificazione degli indicatori. Elaborazione degli indicatori da parte di organismi nazionali, tramite i CdC.
<u>Progressi:</u>	Gli indicatori, elaborati dai servizi nazionali competenti sulla base della specifica comune, sono disponibili e raccolti in una banca dati EXCEL. È in corso la cartografia (cfr. il progetto pilota 3).

BOX 1.4

Progetto pilota N° 3: Cartografia di indicatori socio-demografici della regione alpina (1996)

<u>Riferimento:</u>	Art. 3b e 3c della Convenzione: osservazione sistematica e raccolta dei dati, armonizzazione dei dati; art. 4.4: informazione del pubblico; art. 2.2a: popolazione e cultura.
<u>Obiettivi:</u>	Istituzione di carte tematiche per rendere graficamente gli indicatori socio-demografici elaborati nell'ambito del progetto-pilota 2, in scala NUTS 3, 2 e 1.
<u>Approccio:</u>	Istituzione di carteggi numerati dei limiti territoriali della regione alpina fino a livello comunale. Integrazione dei limiti territoriali e degli indicatori in un Sistema di Informazione Geografica (SIG) che permetta di rendere in cartografia le informazioni corrispondenti agli indicatori.
<u>Attori:</u>	Coordinamento da parte del CCR di Ispra. Realizzazione di carteggi da parte del CCR di Ispra sulla base dei dati numerici disponibili da EUROSTAT o forniti dai Centri di Comunicazione nazionali (per Svizzera, Liechtenstein, Slovenia).
<u>Progressi:</u>	Sono disponibili i carteggi. È in corso la cartografia degli indicatori, sono già disponibili alcune carte geografiche.

BOX 1.5

Progetto pilota N° 4: Catalogo delle fonti di dati sulle Alpi (1996)

<u>Riferimento:</u>	Art. 3b e 3c della Convenzione: osservazione sistematica e raccolta dei dati, armonizzazione dei dati.
<u>Obiettivi:</u>	Analisi comparativa dei cataloghi nazionali esistenti che raccolgono le fonti di dati di osservazione delle Alpi possibilità di convertirli in un formato comune (come quello definito dall'Agenzia Europea dell'Ambiente); specificazione di un catalogo che risponda specificamente all'osservazione delle Alpi.
<u>Approccio:</u>	Confronto di campi e temi dei cataloghi nazionali per mezzo di tavole sinottiche. Esame dei cataloghi in funzione dello spazio (identificazione dei soli dati rilevanti per le Alpi) e dei temi (relazioni multiple comprese).
<u>Attori:</u>	Coordinamento ed analisi assegnata al CdC svizzero, sulla base dei cataloghi nazionali forniti dai CdC nazionali.
<u>Progressi:</u>	L'analisi comparativa è terminata. Si sta attualmente redigendo un rapporto finale che comprende la specificazione di un catalogo di dati coerenti con quello dell'Agenzia Europea dell'Ambiente, adattato all'osservazione delle Alpi.

BOX 1.6

Progetto pilota N° 5: Comunicazione telematica (1996)

<u>Riferimento:</u>	Art. 3b e 3c della Convenzione: osservazione sistematica e raccolta dei dati, armonizzazione dei dati; art. 4.4: informazione del pubblico.
<u>Obiettivi:</u>	Avvio di un sistema telematico server (CCR di Ispra)-Clienti (CdC) che permetta di diffondere i documenti, i dati numerici e grafici. Tale sistema servirà a dimostrare la fattibilità ed a stabilire la proposta di una struttura informatica distribuita, il cui stadio finale comporterà una cerchia di server che colleghino i vari CdC, e che permettano sia lo scambio di dati e di documenti tra di loro, sia la diffusione dell'informazione verso il pubblico.
<u>Approccio:</u>	Valutazione delle capacità della rete Internet-World Wide Web. Definizione in comune della specificazione dei sistemi server-clienti. Avvio rispettivamente a cura del CCR e dei CdC.
<u>Attori:</u>	Coordinamento del progetto e avvio del server a cura del CCR di Ispra. Avvio dei sistemi clienti a cura dei CdC.
<u>Progressi:</u>	È in servizio il server previsto ad Ispra. Sono state attrezzate due sedi: una sede pubblica in cui viene resa accessibile la documentazione generale relativa alla Convenzione ed al Sistema di informazione delle Alpi, e in cui saranno installati i prodotti dei lavori destinati al pubblico mano a mano che diverranno disponibili; una sede di lavoro accessibile solamente ai CdC per comunicare dati e documenti di lavoro. Prosegue l'installazione di documenti e dati. Tutti i CdC attualmente sono dotati di un collegamento Internet che permette loro di accedere alle "pagine" del server di Ispra.

1.3. Obiettivi, ruolo ed attività del SOIA

Se la scelta delle unità geografiche di riferimento (i NUTS) veniva presa nella prima riunione del G.d.L. - OA seguendo le indicazioni fornite nel 1995 dal Gruppo di Esperti, gli indicatori ambientali venivano scelti nelle successive riunioni del G.d.L. - OA. Durante la seconda riunione, tenutasi a Bonn (Germania) l'11 e 12 settembre 1997, e la terza tenutasi a Ispra, dal 22 al 24 aprile 1998, veniva infatti delineata la funzione principale del SOIA, ovvero la costituzione degli strumenti di analisi dei dati e delle informazioni necessari alle valutazioni omogenee della situazione ambientale e socio-economica della regione alpina, soprattutto per quelle relative all'attuazione delle disposizioni della Convenzione e dei suoi Protocolli.

BOX 1.7

I Protocolli della Convenzione delle Alpi

La Convenzione delle Alpi ha come obiettivo quello della salvaguardia a lungo termine dell'ecosistema naturale delle Alpi, nonché la tutela degli interessi economici e lo sviluppo sostenibile delle popolazioni residenti, secondo principi cui deve ispirarsi la cooperazione transfrontaliera tra i Paesi dell'Arco Alpino. Per il raggiungimento di tali obiettivi, le Parti contraenti, secondo quanto stabilito dalla Convenzione, devono prendere adeguate misure in dodici settori (o campi d'azione), per ognuno dei quali è previsto un **Protocollo attuativo**. Allo stato attuale sono stati già approvati e firmati nove Protocolli:

- > Protezione della natura e tutela del paesaggio
- > Agricoltura di montagna
- > Pianificazione territoriale e sviluppo sostenibile
- > Protocollo supplementare di Monaco
- > Foreste montane
- > Turismo
- > Energia
- > Difesa del suolo
- > Trasporti
- > Composizione delle controversie

Come già riportato nell'Introduzione, per l'adesione "tardiva" del Principato di Monaco alla Convenzione, è stato elaborato un protocollo *ad-hoc*.
Restano ancora da elaborare i Protocolli relativi a:

- > Salvaguardia della qualità dell'aria
- > Idroeconomia
- > Popolazione e cultura
- > Economia dei rifiuti
- > Stato di ratifica dei protocolli

L'elaborazione dei dati, l'organizzazione degli strumenti di analisi e di valutazione, così come la diffusione dei risultati, dovevano inquadrarsi nelle forme rispondenti ai bisogni rispettivi delle diverse categorie di "utenti", quali:

- gli Organi superiori della Convenzione,
- le autorità politiche ed amministrative delle Parti firmatarie (aiuto alla decisione),
- gli attori locali e le loro associazioni (aiuto per l'individuazione dei problemi e per il follow-up delle azioni della Convenzione),
- il pubblico (informazione in senso ampio).

I dati e le informazioni citati dovevano appartenere a tre categorie principali:

- risultati e tendenze della ricerca (ambientale, socio-economica, demografica),
- dati di osservazione sistematica (dell'ambiente, dell'attività economica, della situazione socio-demografica, etc.), allo stato grezzo o elaborato (indicatori),
- informazioni generali (ad es., legislazione, regolamentazione, fatti ed avvenimenti, etc.).

Il SOIA non doveva avere compiti di ricerca ma, secondo le direttive impartite dal Comitato Permanente, di raccolta dei dati di base per la produzione di indicatori elaborati che dovevano, per quanto possibile:

- richiamarsi ai dati e agli indicatori disponibili in base ai programmi di osservazione e ai sistemi di informazione nazionali esistenti,
- essere decentralizzati, vale a dire acquisiti sotto il controllo dei CdC nazionali sulla base di specifiche omogenee, oppure essere organizzati *ad hoc*.

I compiti relativi all'analisi dell'informazione elaborata, nonché alla documentazione dei risultati nelle forme corrispondenti alle attese delle diverse categorie di utenti, venivano definiti di comune accordo fra l'Unità di Coordinamento ed i vari CdC.

Anche la diffusione dei risultati nei Paesi firmatari doveva essere garantita tramite i CdC, sulla base di criteri comuni, mentre l'informazione destinata a (o richiesta da) gli Organi superiori della Convenzione doveva essere inoltrata attraverso il canale dell'Unità di Coordinamento. In tal modo, il SOIA veniva a costituirsi essenzialmente come *"sommatoria dei sistemi di osservazione nazionali relativi all'Arco Alpino, debitamente armonizzati e valorizzati ai fini specifici della Convenzione"*. La sua funzione era definita esclusivamente nella produzione di informazioni elaborate di natura scientifica, tecnica e socio-economica, nella posizione di "contraente", per conto di "utenti" direttamente e organicamente coinvolti nella definizione periodica delle sue attività e priorità.

Gli Organi superiori della Convenzione costituivano evidentemente il primo di tali utenti, nel cui numero figurava anche un eventuale istituendo Segretariato Permanente della Convenzione, per il quale non era previsto un conflitto di competenze con il SOIA, ma piuttosto una relazione funzionale da precisare ed organizzare al momento opportuno.

1.3.1. Il SOIA e i Protocolli della Convenzione

La 1ª Conferenza di Berchtesgaden decideva la costituzione di cinque gruppi di lavoro "Gruppi di Protocollo" per l'elaborazione dei Protocolli relativi ad altrettanti settori: pianificazione territoriale (coordinamento della Francia), turismo (coordinamento Francia), protezione della natura e tutela del paesaggio (Germania), trasporti (Svizzera), agricoltura di montagna e paesaggio rurale (Italia). La 2ª Conferenza di Salisburgo istituiva altri tre Gruppi per l'elaborazione dei Protocolli relativi ai settori: foreste montane (coordinamento dell'Austria), difesa del suolo (Germania), energia (Italia)¹². Dalla deliberazione della 3ª Conferenza di Chambéry appariva chiaramente che il SOIA doveva, soprattutto, rispondere ai bisogni di informazione scientifica, tecnica e socio-economica relativi all'attuazione dei Protocolli della Convenzione. Tra tali bisogni, occorreva anche inserire quelli derivati dalla valutazione, da parte del Comitato Permanente, delle politiche e delle misure adottate dalle Parti firmatarie in applicazione dei Protocolli. Occorreva cioè stabilire un rapporto "customer-contractor" [cliente-contraente] tra Protocolli e SOIA: i bisogni venivano espressi dagli organi politici della Convenzione (Comitato Permanente, ed eventualmente Segretariato Permanente) in quanto "clienti" e soddisfatti dal SOIA in quanto "contraente". Il ruolo del SOIA si limitava strettamente alla fornitura dell'informazione specifica e non comprendeva la valutazione delle misure adottate dalle parti.

I bisogni espressi a livello politico dovevano essere elaborati in termini di programmi o progetti di raccolta e trattamento delle informazioni scientifiche e tecniche. Sede privilegiata di tale elaborazione, e più generalmente della comunicazione Protocolli-SOIA a livello scientifico e tecnico, era il "Comitato Consultivo dei Programmi" in cui i campi d'azione relativi ai diversi Protocolli venivano ad essere rappresentati da esperti di questi settori. In tal modo si rispondeva anche alla preoccupazione espressa dal Comitato Permanente (Bohin, Maribor) che non andassero perse la spinta dinamica e le competenze sviluppate dai Gruppi di Protocollo una volta che tali gruppi fossero disciolti.

1.3.2. Il SOIA e l'Agenzia Europea per l'Ambiente

La deliberazione della Conferenza di Chambéry sul SOIA prevedeva che quest'ultimo dovesse operare "coerentemente con i programmi dell'Agenzia Europea per l'Ambiente" (AEA). Di fatto, le missioni del SOIA rispecchiavano in gran parte, per il massiccio alpino, quelle attribuite all'AEA, pur inglobando in più gli aspetti socio-economici.

I principi che dovevano ispirare i rapporti del SOIA con l'AEA venivano chiariti dal

¹² In merito all'elaborazione del Protocollo sull'energia e alle attività del G.d.L. - OA, il Servizio Conservazione della Natura del Ministero dell'Ambiente richiese nel 1993, come scritto in precedenza, il supporto tecnico-organizzativo dell'allora ENEA-DISP.

G.d.L. - OA direttamente con quest'ultima; attraverso diversi incontri si conveniva che questa collaborazione dovesse mirare alla massima coerenza ed assenza di duplicazione tra le attività delle due parti. La coerenza si esprimeva soprattutto con l'impiego di strumenti comuni o compatibili, come i cataloghi di fonti di dati, i dizionari terminologici, gli indicatori ambientali, ecc. L'assenza di duplicazione doveva basarsi sulla mutua applicazione di un concetto di sussidiarietà (*"we don't do what you did already", "what you produce, we use it"* [noi non facciamo quel che avete già fatto voi, quello che voi producite, noi lo usiamo]).

Si riconosceva che una disciplina comune in tal senso doveva essere sottoposta alla prova pratica dei fatti prima di venire ratificata da un accordo formale. In tale spirito, la collaborazione veniva sviluppata in modo tale da cominciare a livello dei progetti e degli strumenti, più che a livello istituzionale, utilizzando comuni strumenti di protezione (Convenzioni internazionali e Direttive comunitarie) e si conveniva che sarebbe stato utile associare l'AEA alla definizione delle attività del SOIA, prevedendo un rappresentante in seno al Comitato Consultativo dei Programmi.

1.3.3. Il SOIA e la ricerca alpina

La missione del SOIA, così come definita dalla deliberazione di Chambéry, copriva non solo l'ambito dell'osservazione sistematica, ma anche la ricerca alpina, soprattutto per quanto riguardava:

- *"la documentazione sui risultati della ricerca",*
- *"la definizione e l'attuazione dei temi prioritari di ricerca".*

Per quanto riguarda la prima di queste missioni, il G.d.L. - OA avviava studi che avrebbero dovuto permettergli, al termine dei lavori, di delineare la configurazione di un Sistema di Informazione sulla Ricerca Alpina (SIRA), da mettere in opera in quanto parte integrante, o sottosistema, del SOIA, attraverso un insieme decentralizzato di basi di dati che riguardavano l'informazione su ricercatori, organismi, progetti e pubblicazioni della ricerca alpina.

Il sottosistema era organizzato anche per evidenziare e valorizzare i risultati recenti e significativi della ricerca, in particolare per l'estrazione di messaggi funzionali destinati ai potenziali utenti non scientifici.

La definizione dei temi prioritari doveva riposare su una dialettica capace di coniugare i bisogni degli utenti da un lato, il giudizio e l'offerta dei ricercatori dall'altro, comprese le tendenze "naturali" della ricerca, emergenti non solamente dall'analisi delle informazioni raccolte nel SIRA, ma anche ed inevitabilmente dalla consultazione diretta dei ricercatori effettuata con mezzi diversi: interviste *ad hoc*, colloqui di esperti, simposi, ecc.

Infine, per quanto concerne l'attuazione di tali priorità, bisogna sottolineare che essa

dipendeva esclusivamente dai gestori e responsabili dei programmi di ricerca, che il SOIA avrebbe contribuito a sensibilizzare con raccomandazioni sui temi prioritari, seguendone poi l'eventuale attuazione.

1.4. Struttura ed organizzazione del SOIA

Da quanto detto, il SOIA doveva:

- funzionare su mandato e sotto il controllo degli Organi superiori della Convenzione;
- stimolare, armonizzare ed integrare le attività nazionali relative all'osservazione e all'informazione sulle Alpi, minimizzando i compiti che era necessario svolgere su scala centrale;
- documentare e valorizzare la ricerca alpina coinvolgendo i suoi "clienti" naturali, soprattutto quelli che, nella definizione delle attività ritenute prioritarie, esprimevano i bisogni collegati all'attuazione dei Protocolli;
- agire di concerto con l'AEA, coerentemente e senza duplicazione.

Il regolamento provvisorio del SOIA, adottato dal Comitato Permanente, prevedeva che l'"Esecutivo" del SOIA (costituito, come già detto, dai CdC nazionali e dall'Unità di Coordinamento del CCR di Ispra) pubblicasse un rapporto annuale sulle sue proprie attività. Tale rapporto, adottato dall'Esecutivo, doveva quindi essere approvato dal Gruppo di Lavoro SOIA, prima di essere sottoposto al Comitato Permanente.

Una prima versione di tale documento, elaborata dall'Unità di Coordinamento sulla base di sei linee di attività citate nel Programma di lavoro 1997-1998 (adottato alla fine del 1996 dal Comitato Permanente) veniva successivamente modificata e completata dai CdC nazionali, approvata di nuovo dall'Esecutivo e poi adottata dal Gruppo di Lavoro.

La "linea d'attività 1" del programma¹³, in particolare, riguardava gli "Indicatori ambientali" ed era suddivisa nei seguenti capitoli:

- Natura e Protezione dell'ambiente,
- Foreste,
- Acque,
- Aria.

Nel febbraio del 1997, l'Unità di Coordinamento chiedeva ai CdC nazionali di proporre la candidature di "esperti" da contattare per la definizione degli indicatori dei vari capitoli, fissando la scadenza per la presentazione delle candidature al 30 marzo

¹³ A questa linea d'attività era associato anche uno studio preparatorio sugli "indicatori climatici".

1997. Nell'aprile 1997 terminava la selezione degli esperti per i temi "Natura e Protezione dell'ambiente", "Foreste" e "Acque", così individuati:

- Natura e Protezione della natura: Sig. G. Plassmann (F),
- Foreste: Sig. P. Muehleemann (CH),
- Acque: Sig. M. Kralik (AU).

Durante le prime consultazioni dei CdC nazionali con gli esperti per la definizione degli indicatori, cominciate nel maggio del 1997 e proseguite nei mesi di luglio e settembre al CCR di Ispra, venivano discusse le procedure lavorative degli esperti, evidenziate le necessità di nominare dei "contatti nazionali" per ogni tema e proposte le prime bozze per la definizione degli indicatori, elaborati in collaborazione con i "contatti nazionali":

Per il tema "Natura e Protezione dell'ambiente"

- indicatori per l'ambiente fisico
- indicatori per la protezione dell'ambiente, incluse le aree protette
- indicatori per la protezione delle specie.

Per il tema "Foreste"

- tipi di foreste
- pressioni sulle foreste
- pericoli per le foreste
- funzionalità delle foreste.

Una prima lista degli indicatori sulla Tutela della Natura, la Protezione dell'Ambiente e sulle Foreste, veniva inviata ai CdC il 30 agosto 1997 e discussa durante la riunione del 10 e 11 settembre 1997 a Bad Honnef (Germania)¹⁴. La bozza, integrata dei commenti formulati nelle riunioni degli esperti veniva approvata dall'Unità di Coordinamento dei CdC nel gennaio del 1998.

¹⁴ Veniva anche presentata una prima relazione tematica per la definizione degli indicatori relativi ad Acque e Aria per successivi commenti e discussioni.

BOX 1.8

Elenco degli indicatori per la natura e la protezione dell'ambiente

Tema: **PROTEZIONE DELL'AMBIENTE**

1. Zone umide protette nel quadro della Convenzione di Ramsar (2/2/1971)
2. Zone di protezione speciale
3. Siti naturali inclusi nel patrimonio mondiale in applicazione della convenzione del 16/11/1972
4. Siti designati nel programma Man and Biosphere (MAB) dell'UNESCO
5. Aree di categoria Ia (IUCN)
6. Aree di categoria Ib (IUCN)
7. Aree di categoria II (IUCN)
8. Aree di categoria III (IUCN)
9. Aree di categoria IV (IUCN)
10. Aree di categoria V (IUCN)
11. Aree di categoria VI (IUCN)
12. Numero e superficie dei parchi nazionali non riconosciuti nella categoria I dell'IUCN
13. Numero e superficie dei parchi nazionali non riconosciuti nella categoria II dell'IUCN
14. Numero e superficie dei parchi nazionali non riconosciuti nella categoria IV dell'IUCN
15. Numero e superficie dei parchi naturali regionali, dei parchi naturali e dei parchi regionali
16. Numero e superficie dei paesaggi tutelati
17. Percentuale della superficie delle aree protette situate oltre il limite delle foreste rispetto alla superficie totale delle aree protette (IUCN I, II e IV)
18. Percentuale della superficie della zona centrale dei parchi nazionali (comprese le riserve integrali) rispetto alla superficie totale
19. Divieto di caccia e pesca nelle aree protette

Tema: **TUTELA DELLA NATURA**

Sottotema: **TUTELA DELLE SPECIE**

1. Convenzione di Berna
2. Direttiva "Habitat"
 - a. Numero di habitat prioritari dell'arco alpino citati nell'allegato I della direttiva "Habitat"
 - b. Numero di specie dell'arco alpino citate nell'allegato II della direttiva "Habitat", che richiedono una protezione rigorosa
 - c. Numero di specie dell'arco alpino citate nell'allegato IV della direttiva "Habitat", che richiedono una protezione rigorosa
 - d. Numero di specie dell'arco alpino citate nell'allegato V della direttiva "Habitat", il cui prelievo potrebbe formare oggetto di misure di gestione
3. Direttiva "Uccelli"
 - a. Numero di specie dell'arco alpino citate nell'allegato I della direttiva "Uccelli"
 - b. Numero di specie dell'arco alpino citate nell'allegato II della direttiva "Uccelli"
 - c. Numero di specie dell'arco alpino citate nell'allegato III della direttiva "Uccelli"
4. Zone di protezione speciale (ZPS)
 - a. Numero di ZPS nei territori della Convenzione Alpina

-
5. Liste rosse nazionali
 - a. Numero di specie contenute nella lista rossa, suddivise per paese e per gravità di minaccia
 6. Lista rossa europea degli invertebrati di Koomen e Helsdingen
 - a. Numero di invertebrati e gravità di minaccia per gli insetti dell'arco alpino
 7. Protezione nazionale
 - a. Numero di specie protette nel paese
 8. Criteri mondiali I.U.C.N.
 - a. Numero di specie dell'arco alpino che rientrano nella categoria «Data deficient» (DD) dell'elenco I.U.C.N.
 - b. Numero di specie dell'arco alpino che rientrano nella categoria «Not evaluated» (NE) dell'elenco I.U.C.N.
 - c. Numero di specie dell'arco alpino che rientrano nella categoria «Vulnerable» (VU) dell'elenco I.U.C.N.
 - d. Numero di specie dell'arco alpino che rientrano nella categoria «Lower risk» (LR) dell'elenco I.U.C.N.
 - e. Numero di specie dell'arco alpino che rientrano nella categoria «Endangered» (E) dell'elenco I.U.C.N.
 - f. Numero di specie dell'arco alpino che rientrano nella categoria «Critically endangered» (CR) dell'elenco I.U.C.N.
 - g. Numero di specie dell'arco alpino che rientrano nella categoria «Extinct in the wild» (EW) dell'elenco I.U.C.N.
 - h. Numero di specie dell'arco alpino che rientrano nella categoria «Extinct» (EX) dell'elenco I.U.C.N.
 9. Stato di protezione delle specie contenute nell'elenco I.U.C.N.
 - a. Numero di specie protette dalla Convenzione di Berna che rientrano nell'elenco I.U.C.N.
 - b. Numero di specie protette dalla direttiva "Habitat" o dalla direttiva "Uccelli" che rientrano nell'elenco I.U.C.N.

Tema: FORESTE

1. Tipi di foreste
 - a. Area a foresta di latifoglie
 - b. Area a foresta di conifere
 - c. Area a foresta mista
2. Influenze sulla foresta
 - a. Zone di diradamento
 - b. Acidificazione dell'ecosistema forestale
 - c. Zone danneggiate da agenti biotici
 - d. Numero di punti di scoppio di incendi
 - e. Superficie di foresta incendiata
3. Funzione della foresta
 - a. Foresta gestita per la protezione contro le calamità naturali
 - b. Foresta gestita per svago / tempo libero

1.5. Stato attuale del SOIA

La Quarta Conferenza di Brdo (Slovenia) del 1996 decretava l'inizio della fase operativa dell'Osservatorio, a partire dal 1 gennaio 1997, e approvava la sua articolazione modellata su quella del G.d.L. - OA. Per sottolineare il passaggio del Sistema alla piena operatività, il G.d.L. - OA (che con questo evento cessava la sua ragione di esistere) veniva denominato Gruppo di Lavoro "Sistema di Osservazione e di Informazione delle Alpi" (G.d.L. - SOIA) e veniva riconfermata la presidenza all'Italia, nella persona del Presidente del G.d.L. - OA.

L'Italia era rappresentata dall'ANPA (CdC nazionale) e dall'allora Servizio Valutazione dell'impatto ambientale del Ministero dell'Ambiente.

Le attività previste per il biennio 1997-1998 (prorogate sino a tutto il 1999), concordate in seno al G.d.L. - SOIA e svolte dai CdC nazionali, con il supporto tecnico dell'Unità di Coordinamento, riguardavano i seguenti temi:

- indicatori dell'ambiente alpino (situazione, pressioni);
- indicatori della situazione socio-economica della regione alpina;
- sistema di informazione sulla ricerca alpina;
- catalogo delle fonti dei dati alpini e thesaurus;
- strumenti cartografici e informatici.

Il CdC italiano provvedeva, d'intesa con il Ministero dell'Ambiente, a informare le Regioni dell'Arco Alpino, sollecitando la designazione di referenti incaricati di seguire le attività di ricerca e osservazione sulle Alpi per l'ambito regionale di interesse.

Durante quella seconda fase, compresa tra il 1997 e 1999 (Fig. 1.3) la struttura organizzativa del SOIA si articolava su tre livelli:

- uno strategico, esercitato dal Comitato Permanente della Convenzione delle Alpi;
- uno direttivo, attribuito al Gruppo di lavoro SOIA;
- uno esecutivo, costituito dai Centri di Comunicazione nazionali e dall'Unità di Coordinamento di Ispra.

In quel periodo il G.d.L. - SOIA perseguiva un programma di attività con l'obiettivo principale di migliorare le conoscenze del sistema alpino per quanto riguarda le pressioni cui è sottoposto l'ambiente e l'evoluzione della popolazione e dell'economia alpina, presentando un rapporto sugli indicatori demografici (su base cartografica) e un elenco degli organismi che svolgono attività di ricerca sulle Alpi alla 5ª Conferenza di Bled (Slovenia, 1998).

Purtroppo, l'esiguità delle risorse a disposizione dei CdC e alcuni ostacoli di carattere giuridico relativi all'utilizzo da parte del SOIA delle basi di dati raccolti da Istituti e Organizzazioni scientifiche nazionali rallentava grandemente lo sviluppo delle attività.

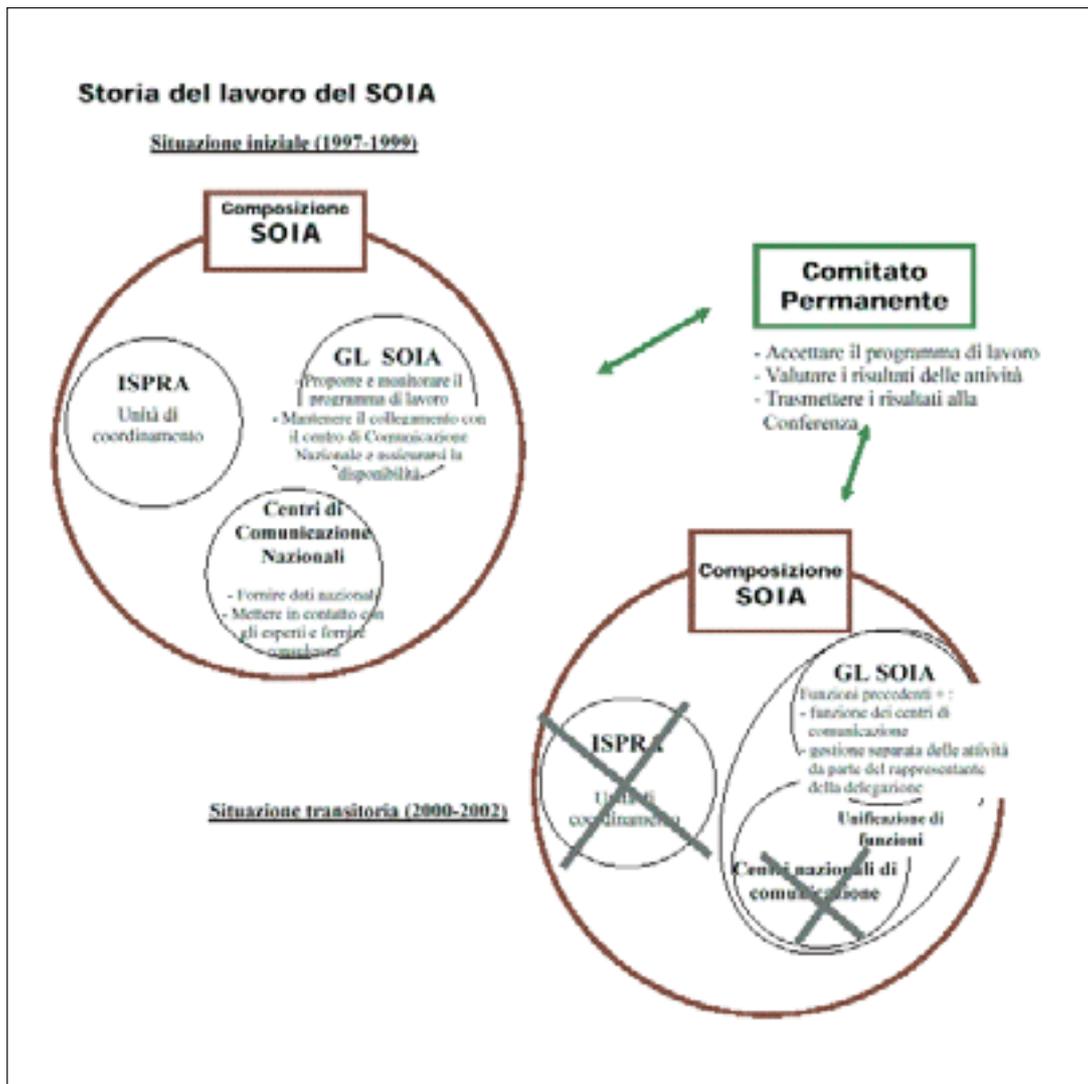


Fig. 1.3 - Composizione del SOIA nelle diverse fasi di attività (Schema presentato alla 25a seduta del Comitato Permanente, 26-28 marzo 2003, Benediktbeuern, Germania)

In occasione della 6^a Conferenza di Lucerna (Svizzera, 2000), veniva comunque nuovamente sottolineata l'importanza dell'Osservazione delle Alpi per l'attuazione della Convenzione e dei suoi Protocolli d'applicazione e rinnovato il mandato del G.d.L. - SOIA per i successivi due anni (sino alla 7^a Conferenza del 2002), conformemente al principio del coordinamento decentralizzato.

Nonostante la perdita dell'Unità di coordinamento del CCR di Ispra, quale struttura operativa, a seguito della decisione della Commissione Europea di revocare i finanziamenti destinati al suo funzionamento, il G.d.L. - SOIA confermava le proprie attività finalizzate allo sviluppo dei seguenti progetti:

Tab.1.2 - Elenco dei Progetti del G.d.L. - SOIA e dei Paesi coordinatori (nell'anno 2000)

TEMI	PROGETTO	PAESE COORDINATORE
Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Cambiamenti climatici • Acqua • Rischi naturali • Protezione delle specie selvatiche (fauna e flora) 	Svizzera Austria Francia Italia
Sviluppo socio-economico	<ul style="list-style-type: none"> • Indicatori socio-economici 	Slovenia
Comunicazione telematica	<ul style="list-style-type: none"> • Portale (sito internet pubblico) • Alpine Catalogne of Data Sources (CDSA) e System for information on Alpine Research (SIRA) • Geographic Information System (GIS) • Sistema informativo interno al SOIA (CIRCA) 	Svizzera Svizzera Austria Austria
Cartografia	<ul style="list-style-type: none"> • Mappatura delle aree protette • Carta ecopedologica 	Germania Italia

E' evidente che la questione del finanziamento delle iniziative rimaneva (e rimane) l'ostacolo maggiore nel processo di realizzazione di un sistema informativo, dato che non è sufficiente il solo impegno di un accordo delle Parti firmatarie; sarebbe invece necessario prendere in considerazione l'elaborazione di progetti con finanziamenti alternativi a quelli che possono pervenire dalle Parti Contraenti, come ad es., le proposte europee di finanziamento specifico per l'area alpina rappresentate dai progetti INTERREG III B - Alpine Space.

La VII Conferenza delle Alpi (Merano, 19-20 novembre 2002), istituiva il Segretariato Permanente della Convenzione delle Alpi (cfr. Box 1.9), con l'importante funzione del coordinamento sopranazionale, assegnando allo stesso le sedi di Innsbruck e di Bolzano.

Per l'efficace svolgimento delle funzioni tecnico-operative del Segretariato Permanente, veniva sottoscritto nel luglio 2003 un accordo tra il Segretariato stesso e l'Accademia Europea di Bolzano (EURAC), per ospitare nei suoi locali la sede tecnico-operativa del Segretariato, avvalendosi di un particolare supporto tecnico-finanziario del Governo italiano, al fine di supportare le funzioni principali ed esclusive della sede di Bolzano, quali:

- > l'interpretariato e la traduzione,
- > il coordinamento della ricerca scientifica,

➤ il coordinamento del Sistema di Osservazione e Informazione delle Alpi (SOIA).

Per quanto specificamente attiene alle attività del SOIA, sotto il coordinamento della sede di Bolzano del Segretariato Permanente, il 26° Comitato Permanente (29 settembre - 01 ottobre 2003, Bad Reichenhall, Germania) ribadiva la necessità di una stretta ed intensa cooperazione tra i *Focal Point* del SOIA e il Segretariato Permanente, e stabiliva:

1. l'istituzione di un Gruppo di Lavoro permanente della Convenzione delle Alpi, denominato "Comitato direttore del SOIA", composto dai Punti focali nazionali del SOIA. La sua Presidenza viene assicurata a turno dal Punto focale nazionale dell'una o dell'altra Parte contraente che può invitare ai propri lavori qualsiasi osservatore o organismo esterno ritenuto utile per l'efficacia dei suoi lavori, mentre il suo segretariato viene assicurato dal Segretariato Permanente della Convenzione delle Alpi, incaricato delle funzioni di Unità Centrale e di Coordinamento del SOIA.
2. Il Comitato SOIA si riunisce, in via di principio, due volte all'anno per un bilancio dei risultati ottenuti nell'anno in corso e per definire, e poi attuare, un programma di lavoro interinale per l'anno successivo, al fine di conferire priorità alla definizione ed alla costruzione degli indicatori.
3. Ogni Parte contraente s'impegna a mettere a disposizione per contratto del suo Punto focale nazionale e, tramite questo, del Comitato SOIA e dell'Unità di coordinamento, i mezzi finanziari necessari all'attuazione del programma di lavoro interinale che le verrà proposto di adottare e quelli umani, in particolare la lista degli Esperti Nazionali che esse hanno l'intenzione di mettere a disposizione del programma di lavoro SOIA (Fig. 1.4)¹⁵.

Sulla base di queste indicazioni del CP e in esecuzione dell'accordo tra il Segretariato Permanente della Convenzione delle Alpi ed EURAC, a cui il Segretario Generale ha affidato lo svolgimento di alcuni compiti tra cui quelli inerenti l'organizzazione della riunione di coordinamento del SOIA, EURAC avviava nel 2003 le necessarie attività di consultazione delle Parti contraenti, visitando con personale esperto i singoli coordinatori dei progetti SOIA. Sulla base delle consultazioni avvenute, durante la riunione di coordinamento dei *SOIA Member* nazionali e dei *Thematic Leader* dei vari progetti del SOIA (17-18 dicembre 2003) veniva presentata e discussa una relazione sullo stato dei progetti.

¹⁵ In particolare, il Comitato Direttore del SOIA dovrà preparare per la VIII Conferenza delle Alpi (che si terrà presumibilmente a Garmisch-Partenkirchen, Germania, nel 2004) una proposta di programma di lavoro biennale, compatibile con quello a lungo termine che il 25° CP ha chiesto di elaborare al Segretario Generale *ad interim*. A tale fine, il Comitato SOIA richiederà le collaborazioni più vaste possibili con gli altri Organi della Convenzione delle Alpi, con gli Organismi di raccolta dei dati e con gli Istituti di ricerca che hanno già accumulato delle esperienze e dei risultati in tali settori.

Per un quadro, il più possibile completo, dello stato di attuazione della Convenzione delle Alpi e dei suoi Protocolli, si rimanda alla recente pubblicazione (2004) del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, con la collaborazione tecnica della Accademia Europea di Bolzano, dal titolo "Convenzione delle Alpi", reperibile presso la stessa Accademia Europea (www.alpineconvention.ima@eurac.edu).



Fig. 1.4 – Ipotesi della struttura del nuovo SOIA (Schema presentato alla 27a seduta del Comitato Permanente, 25-27 febbraio 2004, Innsbruck, Germania)

BOX 1.9

Il Segretariato Permanente

Istituzione

Il Segretariato Permanente (SP) è l'unico organo, previsto nella Convenzione delle Alpi, non istituito all'entrata in vigore dalla Convenzione stessa. Dato che l'articolo 9 della Convenzione, prevede questa possibilità con una delibera della Conferenza delle Parti adottata per consenso, la VI^a Conferenza ha deciso di istituire un SP, incaricando il Comitato Permanente di studiare gli aspetti relativi alla possibile struttura, nel silenzio della Convenzione che nulla prescrive in merito alla struttura ed ai compiti del SP.

Il Comitato Permanente, a sua volta, ha istituito un Gruppo di Lavoro ad hoc con il compito di studiare la materia e di predisporre un documento concernente la possibile struttura del SP. Sulla base dei risultati emersi da tale Gruppo di Lavoro, e in base a quanto deciso dal Comitato Permanente, la VII^a Conferenza delle Alpi ha approvato i testi necessari per creare il

Segretariato Permanente e regolarne i vari aspetti; questi consistono in una Decisione e in tre Allegati, con norme più dettagliate.

La *Decisione*, che contiene oltre alla scelta della sede del Segretariato ed alla nomina del Segretario Generale ad interim alcune disposizioni generali sul Segretariato, stabilisce le funzioni del Segretariato Permanente, attribuisce allo stesso un diritto di proposta e prevede la conclusione di un accordo di sede tra il Segretariato e lo Stato ospitante.

L'*Allegato I (Statuto del Segretariato Permanente)* descrive in dettaglio i compiti specifici assegnati al Segretariato, contiene norme sulla composizione interna e la struttura del Segretariato, ed in particolare sul Segretario Generale, che è a capo del Segretariato e lo rappresenta verso l'esterno, regola la gestione finanziaria ed enuncia il carattere di organo autonomo del Segretariato.

L'*Allegato II (Procedura di nomina del Segretario Generale e del Vice Segretario Generale)* prevede le modalità per la scelta del Segretario Generale e del Vice Segretario Generale, definisce i requisiti per le due posizioni, la presentazione delle candidature, l'iter per il loro esame, le modalità di votazione per la nomina e la durata della carica.

L'*Allegato III (Finanziamento del Segretariato Permanente)* contiene norme relative al finanziamento del Segretariato, stabilisce il budget annuale del Segretariato, fissa le quote di ripartizione dello stesso tra gli Stati parte e contiene norme sullo stipendio del Segretario Generale.

Compiti e struttura

Il SP della Convenzione delle Alpi, istituito con decisione della VII^a Conferenza delle Alpi, svolge principalmente le seguenti funzioni:

- > supporto tecnico, logistico e amministrativo all'attuazione della Convenzione delle Alpi e dei suoi Protocolli;
- > coordinamento delle attività di ricerca, di osservazione e di informazione in relazione alle Alpi;
- > attività di pubbliche relazioni;
- > amministrativa e di archiviazione.

Il Segretario Generale è a capo del SP, dirige tutte le sue attività e ne è responsabile. Il Segretario Generale è affiancato nello svolgimento delle sue funzioni dal Vice Segretario Generale, che lo sostituisce in caso di sua assenza o impedimento.

Le modalità per la scelta del Segretario Generale e del Vice Segretario Generale sono disciplinate in un apposito documento, che è stato approvato dalla VII^a Conferenza delle Alpi.

Il primo Segretario Generale sarà nominato dalla VIII^a Conferenza. Al fine di rendere immediatamente operativo il Segretariato, tuttavia, la Conferenza delle Alpi ha nominato un Segretario Generale ad interim, con il compito principale di negoziare l'accordo di sede tra il Segretariato e gli Stati ospitanti e di predisporre la struttura del Segretariato stesso.

Il Segretario Generale *ad interim*, sig. Noël Lebel, è stato scelto tra le seguenti cinque candidature presentate dagli Stati: Andreas Götz (Liechtenstein), Wolfger Mayrhofer e Thomas Michael Baier (Austria), Noël Lebel (Francia), Enrico Martial (Italia).

Sede

La scelta della sede del SP è avvenuta con un bando internazionale, indetto dalla Presidenza sulla base di un questionario approvato dalla VI^a Conferenza delle Alpi. Sono state presentate cinque candidature: Bolzano (Italia), Grenoble (Francia), Innsbruck (Austria), Lugano (Svizzera) e Maribor (Slovenia). L'iter di selezione comprendeva anche la possibilità per gli Stati, di sottoporre domande ai candidati e la possibilità per i candidati di presentarsi direttamente al Comitato Permanente (presentazione che ha avuto luogo durante la 22^a riunione del Comitato Permanente).

Sulla base delle informazioni fornite dai candidati, la Presidenza ha predisposto un documento di sintesi delle candidature, suddiviso in base al questionario approvato dalla VI^a Conferenza delle Alpi, che è stato approvato dal Comitato Permanente ed utilizzato dalla VII^a Conferenza al fine di decidere la sede.

La VII^a Conferenza delle Alpi ha quindi deciso l'istituzione della sede del SP della Convenzione delle Alpi a Innsbruck con una sede operativa distaccata a Bolzano.

Innsbruck è sede del Segretario Generale e delle funzioni politiche ed amministrative del Segretariato, quali:

- > la rappresentanza del Segretariato verso l'esterno;
- > le pubbliche relazioni;
- > il supporto politico e tecnico della Presidenza.

Bolzano svolge funzioni tecnico-operative relative:

- > al Sistema di Osservazione ed Informazione delle Alpi (SOIA);
- > al coordinamento delle attività di ricerca alpina;
- > alla traduzione ed interpretazione.

Per rendere più efficace lo svolgimento delle funzioni tecnico-operative del SP, nel luglio 2003 è stato sottoscritto un accordo tra il Segretariato stesso e l'Accademia Europea di Bolzano (EURAC), per ospitare nei suoi locali la sede tecnico-operativa del Segretariato, avvalendosi di un particolare supporto tecnico-finanziario del Governo italiano.

2. LA COMPLESSITÀ BIOGEOGRAFICA DELLE ALPI NEL CONTESTO EUROPEO: ELEMENTI DI UNICITÀ E STORIA DEL POPOLAMENTO

Simone Fattorini

2.1. Le Alpi nel quadro della “Regione Biogeografica Alpina”

Le Alpi, con i Pirenei, i Balcani, i Carpazi e il Caucaso, costituiscono un vasto sistema di catene montuose sud-europee di orogenesi terziaria caratterizzato da una sostanziale unitarietà bioclimatica, vegetazionale e biogeografica. Tali catene montuose, le maggiori in Europa, non solo condividono condizioni ambientali attuali simili, ma anche affinità nel popolamento animale e vegetale derivanti dall'aver avuto una storia paleogeografica e paleoecologica comune.

Dal punto di vista ambientale attuale, va osservato che questi grandi complessi montuosi presentano un insieme di condizioni ecologiche che si ripetono con una certa costanza, correlabili ai cambiamenti nei parametri climatici che si osservano all'aumentare della quota o al diminuire della latitudine. Le particolari condizioni climatiche dell'alta montagna portano alla presenza, in questi diversi sistemi montuosi, di una prateria continua, con arbusti nani soprattutto nelle quote inferiori, nota come “prateria alpina”.

In aree nord-europee, questo ambiente si ripresenta, in realtà, anche a quote più basse dove a determinare condizioni climatiche simili non è l'alta quota, ma l'elevata latitudine. Così condizioni ecologiche simili a quelle delle alte quote sud-europee si ritrovano, a quote minori, nella Penisola Scandinava. Infine, condizioni analoghe si riscontrano sulle cime appenniniche più elevate e fredde.

Va anche osservato che i cambiamenti climatici avvenuti nel corso del Pleistocene hanno portato a scambi floristici e faunistici tra le diverse aree montuose europee e le zone boreali: nei periodi più freddi molte specie hanno potuto espandere il proprio areale assumendo distribuzioni estese tanto ad aree del Nord Europa quanto a catene montuose, o singole vette, dell'Europa meridionale. Tali distribuzioni hanno fortemente improntato il popolamento di questi sistemi montuosi, rendendoli affini tra loro e con le regioni boreali.

L'unitarietà ecologica e biogeografica che caratterizza tutte queste aree è sostanzialmente espressa dalla presenza di una vegetazione comune, e, proprio su base vegetazionale, il Consiglio d'Europa ha definito una “Regione Biogeografica Alpina”, la cui mappatura è stata ripetutamente raffinata (Roekaerts, 2002) (Fig. 2.1).

	Biogeographic region	Main threats to biodiversity
	Arctic region	Climate change may change conditions for plant and animal communities Ozone depletion
	Boreal region	Intensive forestry practices Exploitation for hydroelectric power Freshwater acidification
	Atlantic region	High degree of habitat fragmentation by transport and urban infrastructures Intensive agriculture Eutrophication with massive algal blooms Invasive alien species
	Continental	High degree of habitat fragmentation by transport and urban infrastructures Industry and mining Atmospheric pollution Intensive agriculture Intensive use of rivers
	Alpine (Alps, Pyrenees, Carpathians, Dinaric Alps, Balkans and Rhodopes, Scandes, Urals and Caucasus)	Climate change may change conditions for plant and animal communities Transport infrastructures Tourism Dams
	Pannonic	Intensification of agriculture Drainage of wetlands Irrigation combined with evaporation leads to salinisation and alkalinisation Eutrophication of large lakes Mining industry with heavy metals pollution of some rivers
	Mediterranean	The world's most important tourism destination High pressures from urbanisation in coastal areas Intensification of agriculture in plains, land-abandonment in mid-mountains Desertification in some areas Invasive alien species
	Miscaranean (Includes Azores, Madeira, Canary Islands)	Invasive alien species Tourism
	Steppic	Forest fires and uncontrolled tree-felling Intensification of agriculture with large greenhouses Intensification of agriculture, e.g. abandonment of nomadic pastoral activities Desertification Large mining and industrial settlements, with pollution problems
	Black Sea	Intensification of agriculture: irrigation, salinisation Waterlogging Tourism
	Arctolian	Intensification of agriculture: conversion of steppes into arable lands, Irrigation, drainage of wetlands, overgrazing Building of dams



Fig. 2.1 – La Regione Biogeografica Alpina secondo la European Environmental Agency (Da Roekaerts, 2002).

In tal senso, l'aggettivo "alpino" può quindi avere un significato biogeografico che si estende ad aree boreali e a sistemi montuosi diversi dalle Alpi. L'unitarietà biogeografica ed ecologica dei sistemi montuosi dell'Europa meridionale ha anche portato all'uso dell'aggettivo "alpino" in senso strettamente ecologico, anziché geografico, facendo riferimento a quella fascia altitudinale che si estende dal limite degli alberi fino agli ultimi lembi di vegetazione continua prima delle nevi perenni, ed è stato in tale accezione applicato a tutte le catene montuose del mondo.

Infine, "alpino" è comunemente utilizzato in senso strettamente geografico, facendo riferimento al sistema montuoso delle Alpi, senza una precisa connotazione ecologica. In questo report, dedicato alla conservazione della flora e della fauna delle Alpi, l'aggettivo "alpino" sarà utilizzato, salvo diversa indicazione, proprio in tale accezione strettamente geografica.

2.2. Profilo geomorfologico e paleogeografico delle Alpi

Le Alpi, il più importante sistema montuoso dell'Europa centro-meridionale, compreso tra il 43° e il 48° parallelo Nord e tra il 5° e il 17° meridiano Est, coprono una superficie di circa 250.000 km².

L'Arco Alpino si sviluppa per una lunghezza di circa 1300 km (dal Mar Ligure a Vienna), mentre la sua larghezza varia tra i 60 km (Colle di Tenda) e i 360 km (linea Fiume-Vienna). L'altitudine massima è di 4810 m (Monte Bianco), l'altitudine media è di circa 1300 m (Fig. 2.2).

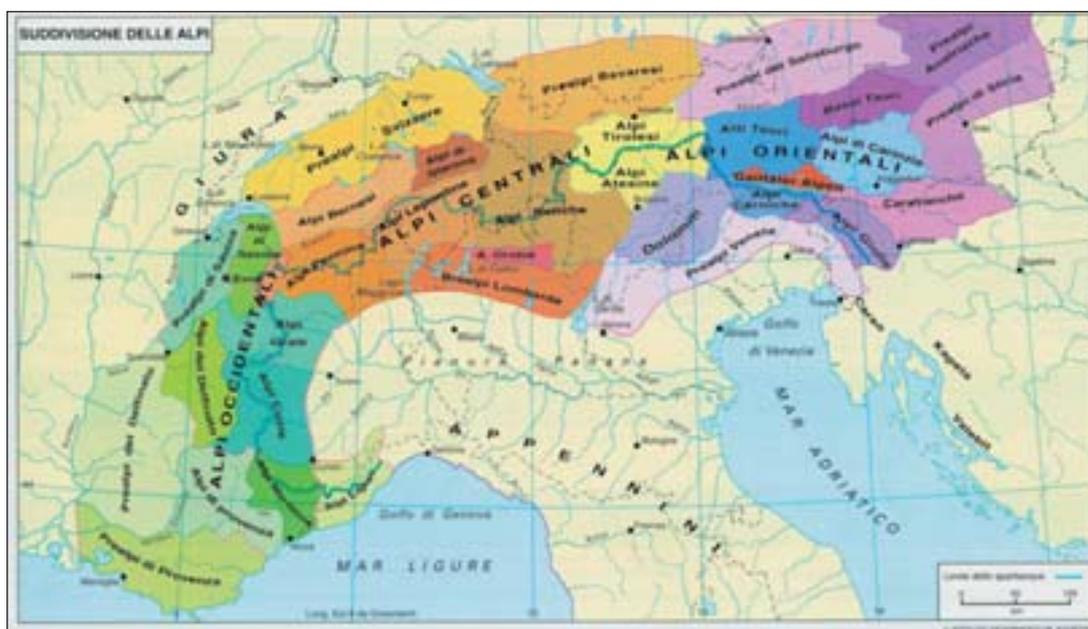


Fig. 2.2 – I principali complessi montuosi dell'Arco Alpino. Le linee tratteggiate indicano i confini tra i diversi settori italiani e quelli degli altri paesi, mentre lo spartiacque principale della catena, che non coincide con i confini politici, è indicato con una linea continua blu. (© GEOnext- Istituto Geografico De Agostini, 2004).

L'arco mediano delle Alpi è formato da una sezione assiale cristallina dalla morfologia aspra, con guglie, denti e piramidi imponenti, mentre rocce sedimentarie costituiscono le Prealpi, due archi esterni dalla morfologia più dolce. Queste disegnano un arco continuo a Nord, ma sul versante meridionale sono presenti soltanto ad Est del Lago Maggiore.

I rilievi maggiori, scolpiti sia nei massicci ercinici (Monte Bianco) sia nelle Pennine (Monte Rosa), si elevano, per la maggior parte, nella metà occidentale, dove la catena ha anche una sezione trasversale più stretta.

Le Alpi sono il risultato di una storia geologica lunga e complessa. Ci limiteremo qui a fornire un riepilogo sintetico della geologia delle Alpi e della loro evoluzione, seguendo essenzialmente il quadro descritto da Bartolini (1995). Per una discussione più approfondita, con particolare riguardo alle implicazioni biogeografiche, si potranno vedere, ad esempio, i contributi di Biancotti et al. (1992), Cortesogno & Vanossi (1984), Carulli (1989), Vaia & Muscio (1989), Casale & Vigna Taglianti (1992).

La catena alpina si presenta tettonicamente molto complessa. Le regioni orientali, austriache, mostrano affinità con le regioni carpatiche, presentando massicci imponenti e bacini sprofondatisi nel corso del Terziario. Verso occidente, invece, il sistema si complica, con la comparsa delle Prealpi calcaree interne a partire dalla Lombardia occidentale, dove la curvatura dell'arco si accentua.

La storia geologica dell'area alpina inizia nell'Ordoviciano, inquadrandosi nel ciclo orogenerico caledoniano (500-420 milioni di anni fa). Risalgono, infatti, a questo periodo varie manifestazioni magmatiche e un metamorfismo regionale rappresentato da rocce anfibolitiche, attualmente presenti in varie parti della sezione interna delle Alpi.

Il successivo corrugamento ercinico (320-230 milioni di anni fa) è caratterizzato da un metamorfismo ad elevato gradiente termico testimoniato da anfiboliti e scisti verdi. I processi metamorfici sono preceduti da attività magmatica di tipo medio-basico e seguiti dalla messa in posto di intrusioni acide (Argentera, Pelvoux, Monte Bianco, Monte Rosa, ecc.) e di vulcaniti (ad esempio i "porfidi" della Val d'Adige). Nel Carbonifero e nel Permiano, verso la fine del ciclo ercinico, si formano bacini molassici continentali caratterizzati da sequenze vulcano-sedimentarie, talora imponenti, distribuite in varie zone, dalla Liguria all'area dolomitica.

La deposizione dei sedimenti del "ciclo alpino" vero e proprio ha inizio con il Mesozoico (230 milioni di anni fa). Su quello che sarà successivamente il margine della placca africana, in ambiente di mare poco profondo, si accumulano lentamente i gusci e gli scheletri di organismi acquatici, portando alla formazione di facies carbonatiche a cui si aggiungono peliti e tufi. È tuttavia solo nel Giurassico (200-140 milioni di anni fa) che inizia, con la formazione della Tetide (un antico bacino oceanico esteso dalla Turchia ai Caraibi), la deposizione delle sequenze sedimentarie che andranno a costituire gran parte dell'edificio alpino. Con la lacerazione del basamento continentale ercinico si delineano, in questo periodo, le placche continentali europea e africana. Le zone paleogeografiche che manterranno, almeno parzialmente, la loro individua-

lità anche nel corso dei successivi eventi deformativi sono, da Nord a Sud, le seguenti (cfr. Figg. 2.3, 2.4, 2.5):

- *zona ultraelvetica ed elvetico-delfinese* (parte più esterna del margine continentale della placca europea);
- *zona vallesana* (corrispondente, nella parte settentrionale dell'unità pennidica, a un bacino subsidente impostato su una crosta continentale assottigliata);
- *zona Brianzone* (sezione centrale dell'unità pennidica, formata da sequenze carbonatiche di spessore ridotto);
- *zona ligure-piemontese* (sezione meridionale dell'unità pennidica, corrispondente a un bacino a crosta oceanica);
- *zona austroalpina e subalpina* (corrispondente al margine settentrionale della placca africana).

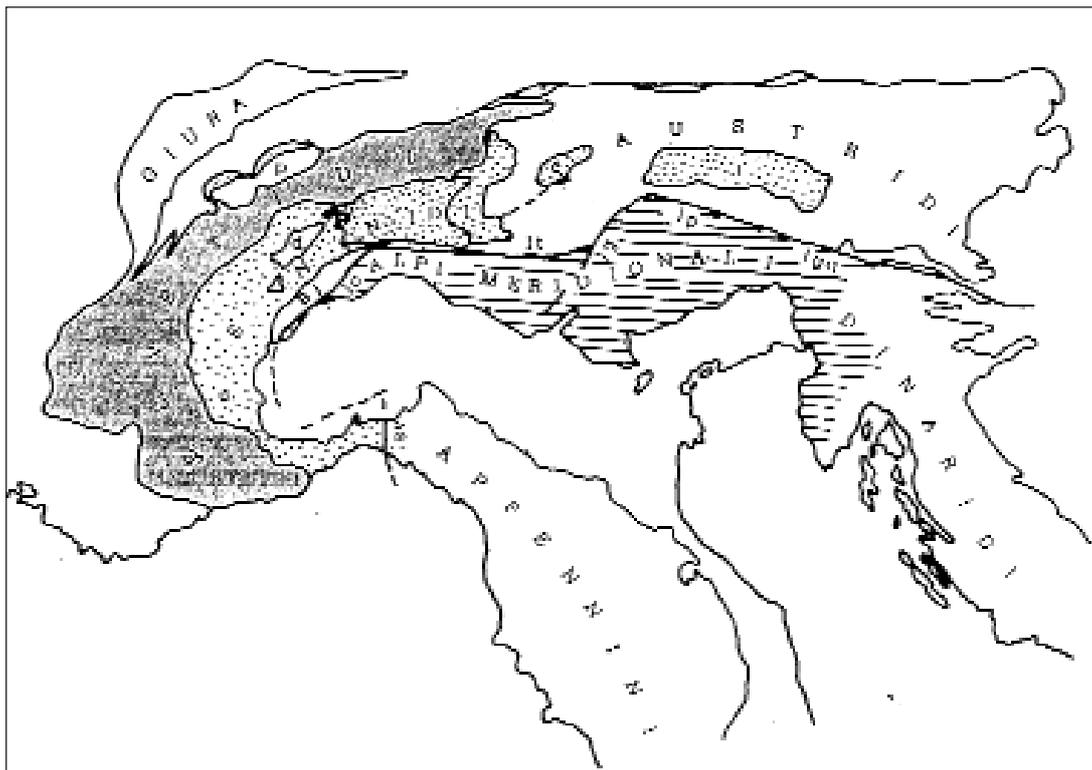


Fig. 2.3 – Schema tettonico delle Alpi. Nelle Pennidi, il punteggiato più fitto indica le unità inferiori che affiorano nella Finestra Tettonica Sempione-Ossola-Ticino. d= Klippe della Dent Blanche; e= Finestra Tettonica della Bassa Engadina; lc= linea del Canavese; lg= linea delle Giudicarie; lga= linea del Gail; lp= linea della Pusteria; lsv= linea Sestri-Voltaggio; lt= linea del Tonale; p= unità delle Prealpi Svizzere; sl= zona Sesia-Lanzo; t= Finestra tettonica degli Alti Tauri. (Da Biancotti et al., 1992).

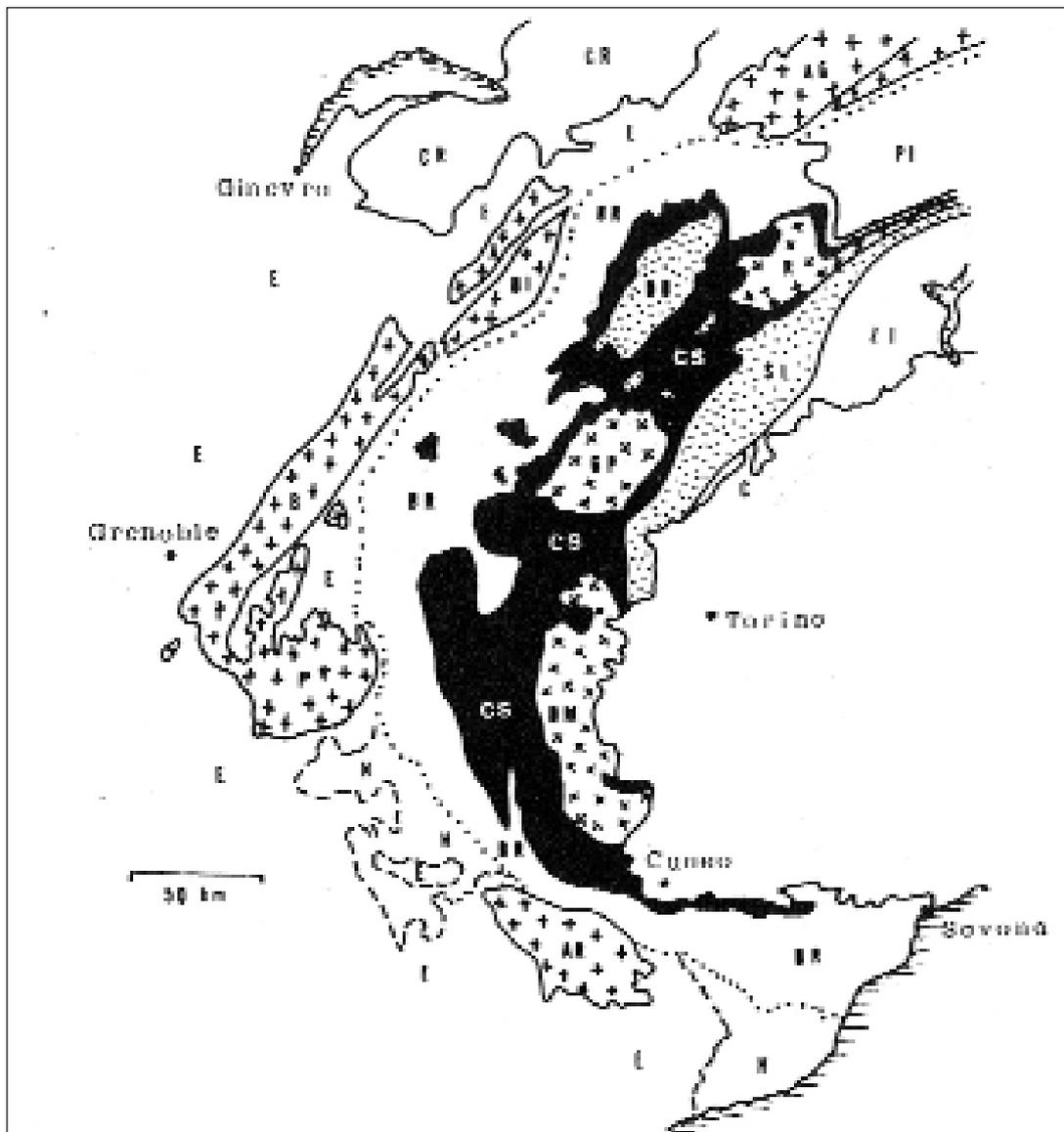


Fig. 2.4 – Schema geolitologico delle Alpi Occidentali. Complessi a prevalente componente carbonatica delle Elvetidi (E) del Pennidico Piemontese (CS) e delle Alpi meridionali (C, CR). Complessi siliceo-carbonatici della Falda del Flysch ed Elmintoidi (H) e del Pennidico Brianzonese e Subbrianzone (BR). Complessi silicei dei Massicci Cristallini Elvetici (A, AG, AR, B, BI, P), del Pennidico (DM, GP, PI, R) dell'Austroalpino (DB, SL) e delle Alpi Meridionali (ZI). La linea punteggiata corrisponde al fronte dei ricoprimenti pennidici (limite tra Elvetidi + Flysch ad Elmintoidi e Pennidi); la linea a tratti al limite tra Elvetidi e Falda del Flysch ad Elmintoidi. (Da Biancotti et al., 1992).

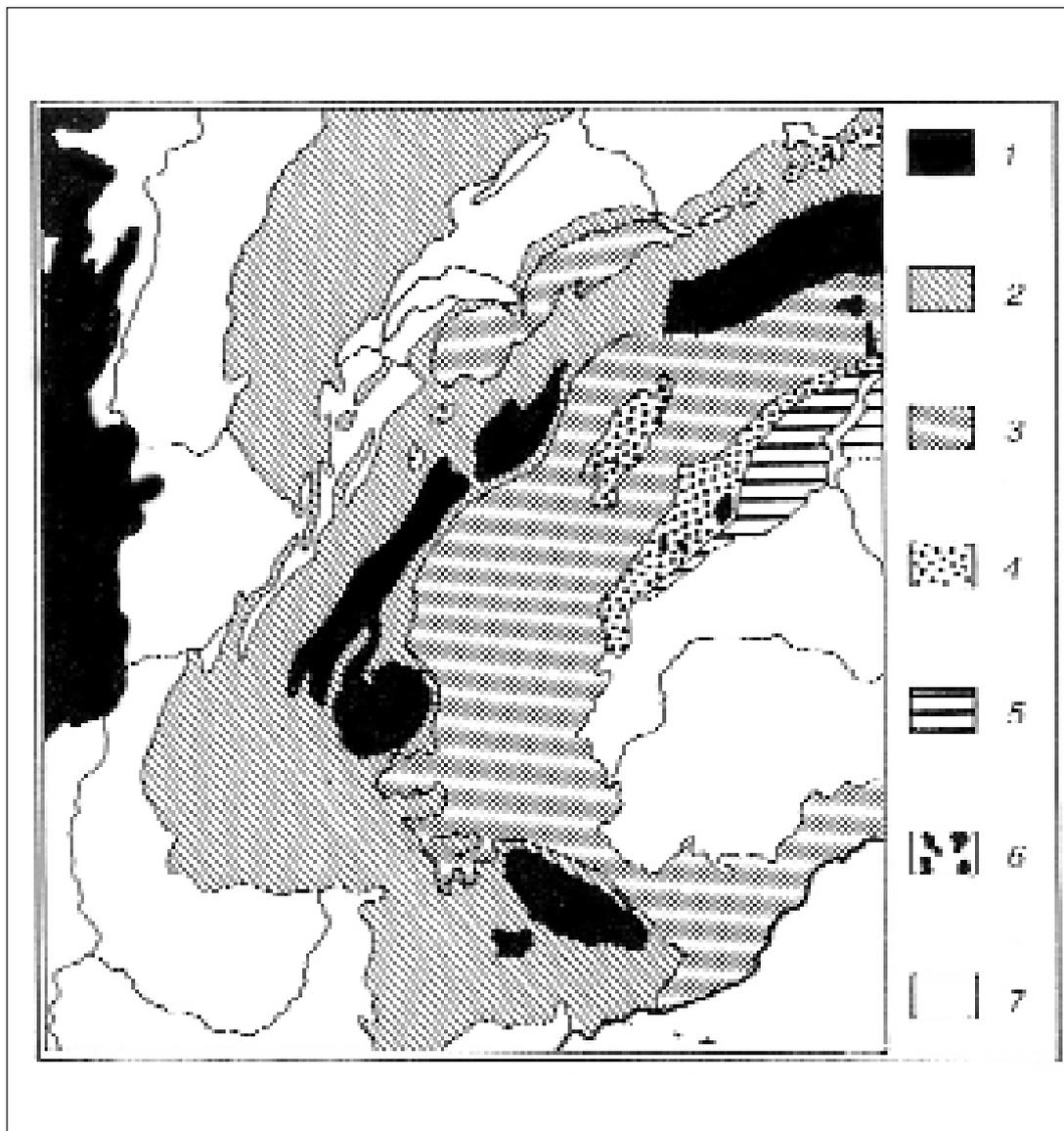


Fig. 2.5 – Schema tettonico delle Alpi Occidentali. 1= Massicci cristallini esterni (massicci elvetici e pilastri ercinici dell'avampaese europeo); 2= Ricoprimenti elvetici ed ultraelvetici; 3= Ricoprimenti pennidici inferiori e medi; 4= Pennidi superiori e Australpino inferiore; 5= Alpini meridionali; 6= Plutoni terziari; 7= Cenozoico e Quaternario. (Da Casale & Vigna Taglianti, 1992).

Nel Cretaceo superiore (circa 100 milioni di anni fa), in concomitanza con l'apertura dell'Atlantico settentrionale, si verificano la rotazione antioraria e la deriva verso Nord della placca africana. Il primo frammento dell'Africa ad entrare in collisione con l'Europa è la microzolla Apula, o Adria (geologicamente corrispondente all'incirca all'attuale area circumadriatica). Ha così inizio la tettonogenesi alpina, che si svilupperà nel Terziario, con il sollevamento ed il dislocamento dei sedimenti della geosinclinale mesozoica della Tetide, inesorabilmente compressa tra Europa ed Africa. Essendo più pesante, durante la fase di compressione, la crosta terrestre dei fondi oceanici tende a incunearsi sotto quella continentale, più leggera. Questo processo, detto di subduzione, procede finché i due continenti non vengono a collidere. I sedimenti che si trovano sopra la crosta oceanica vengono in parte "raschiati" durante la subduzione e si accavallano tra i due margini continentali. Anche le scogliere coralline e i depositi presenti sulla piattaforma continentale vengono compattati, ammassati gli uni sugli altri e deformati.

Il limite tra il margine meridionale e quello settentrionale è rappresentato da una grande frattura, detta Linea Insubrica (o linea del Tonale), che corre dal Passo del Tonale fino al Canavese ad Ovest e alla Val Pusteria ad Est. Tale processo, lungo e complesso, si è svolto attraverso tre fasi principali.

In una prima fase, detta "eo-alpina", si sono formate le *Pennidi* (che si sviluppano all'interno dei massicci cristallini elvetici) e le *Austridi* (rappresentate soprattutto nelle Alpi Orientali e limitate a Sud da una serie di fratture che le separano dalle *Alpi Calcaree Meridionali*, caratterizzate da una vergenza - cioè il verso in cui le grandi pieghe sono coricate - prevalente verso Sud). Le *Pennidi* affiorano oggi largamente nelle Alpi Occidentali, e, nelle Alpi centrali e orientali, solo in finestra tettonica (cioè in aree dalle quali è stata completamente erosa l'unità strutturale sovrastante; in questo caso le *Austridi*).

Il successivo evento "meso-alpino", nel corso del quale ha inizio la formazione del rilievo alpino vero e proprio, risale a circa 40 milioni di anni fa.

Nel corso dell'orogenesi, i movimenti traslativi e la vergenza delle falde, a Nord della Linea Insubrica, sono generalmente verso Nord, mentre a Sud della stessa linea, nel Sudalpino, le vergenze sono ovunque verso Sud. A questa struttura sudalpina si connettono gli andamenti delle Prealpi e dell'Arco Alpino orientale, con pieghe, pieghe-faglie, scorrimenti, che sono all'origine dell'attuale disegno di valli, massicci e altipiani dell'area.

Nella fase "neo-alpina" (intorno ai 20 milioni di anni fa) la tettonogenesi interessa solo le unità più esterne, le *Elvetidi*, costituite da enormi ammassi granitici avviluppati da gneiss (rocce metamorfiche derivanti da graniti o rocce sedimentarie). È soprattutto dopo questa fase che si produce il sollevamento, in modo globale, delle Alpi, che continua tuttora ad un ritmo anche di 1,5 mm l'anno.

2.3. Caratterizzazione biogeografia

Oltre ad essere chiaramente definito dal punto di vista geologico ed orografico, l'Arco Alpino si presenta ben caratterizzato sotto il profilo biogeografico.

Applicando una classificazione multivariata della distribuzione dei macrolepidotteri alpini in senso ecologico (legati cioè alla fascia altimetrica oltre la linea degli alberi) in 30 aree montane europee (comprendenti varie sottoregioni di Alpi, Balcani, Caucaso e Transcaucasia), Nagy, in uno studio pubblicato su un sito internet non più disponibile (www.stir.ac.uk/departments/naturalsciences/DBMS/nagy/alpine_biodiversity - citato da Varga, 2003) ha evidenziato che il popolamento delle diverse parti delle Alpi appare generalmente omogeneo e allo stesso tempo ben differenziato da quello delle altre catene europee. In particolare, le Alpi sudoccidentali, le Alpi meridionali, le Alpi centroccidentali e centrorientali formano un gruppo molto omogeneo. Come ha tuttavia osservato Varga (2003), tale approccio risulta viziato dal non aver considerato tutte le specie presenti sulle catene montuose, ma solo quelle proprie della fascia alpina. Analisi basate sull'intera fauna di lepidotteri ropaloceri d'Europa hanno comunque prodotto risultati simili, evidenziando il carattere fortemente distinto dell'area alpina (Dennis & Williams, 1995) e la sua affinità con i Carpazi (Dennis et al., 1991, 1998). Anche considerando la sola fauna italiana, analisi condotte su diversi set di specie hanno mostrato che il popolamento dell'Arco Alpino è nettamente distinto da quello delle aree adiacenti, a causa della prevalenza di specie settentrionali e per la presenza di specie endemiche di questa catena montuosa. Per studiare le relazioni di affinità faunistica tra diversi distretti italiani, vari autori hanno proceduto ad individuare delle regioni naturali (per lo più corrispondenti alle regioni amministrative) e a studiarne le affinità in base al popolamento entomologico. Utilizzando diversi gruppi di coleotteri Carabidi e Crisomelidi, Baroni Urbani et al. (1978) e Biondi (1988) hanno evidenziato la presenza di tre gruppi di regioni nettamente distinti: (1) insulare (isole maggiori); (2) padano-alpino (regioni dell'Arco Alpino); (3) appenninico (tutte le altre regioni) (Figg. 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10).



Fig. 2.6 – Suddivisione dell'Italia in regioni naturali, secondo Baroni Urbani et al. (1978).

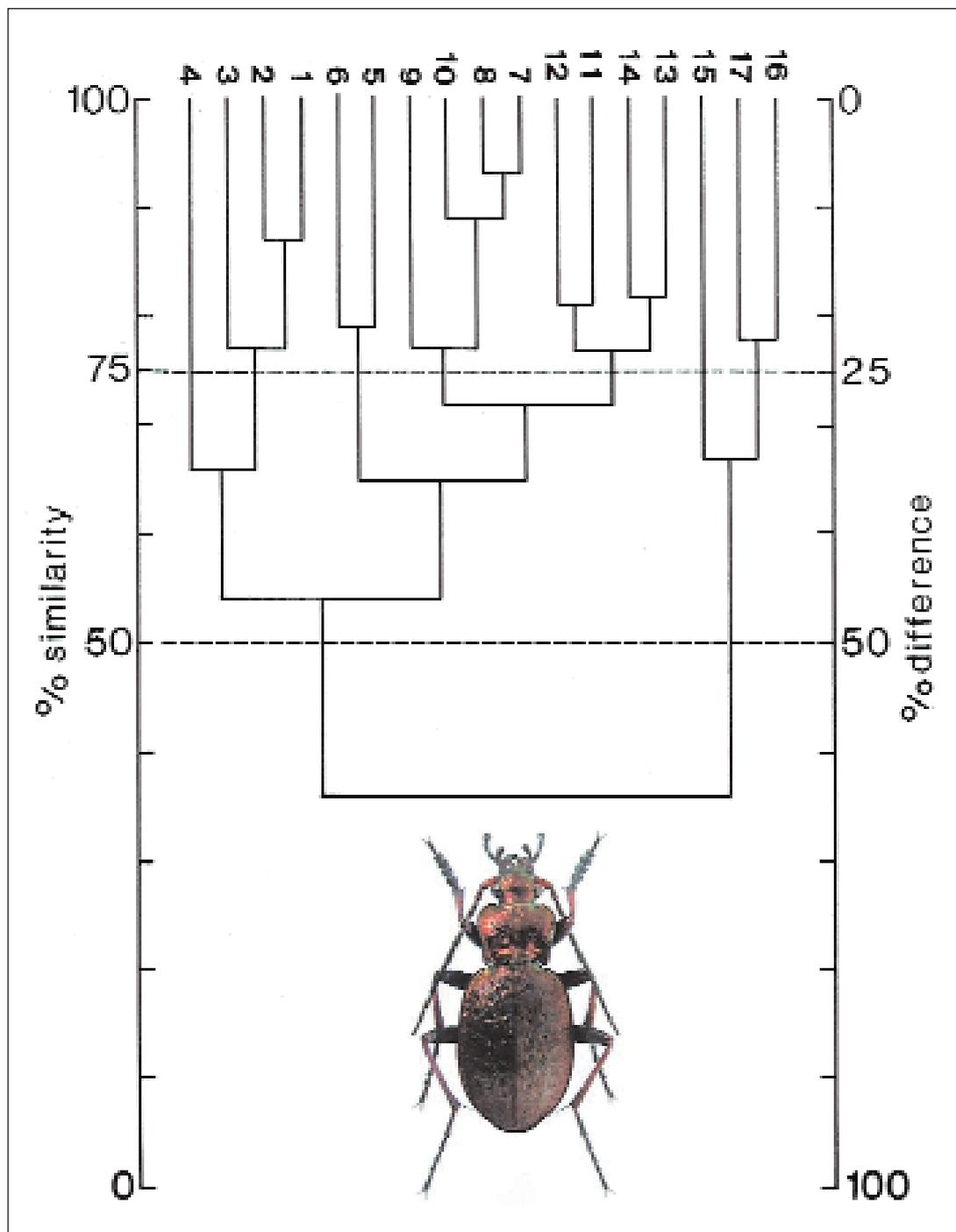


Fig. 2.7 – Dendrogramma delle somiglianze tra le regioni italiane di Fig. 2.6 sulla base di alcuni gruppi di Coleotteri Carabidi. Indice di Baroni Urbani & Buser + WPGMA. (Da Baroni Urbani et al., 1978, modificata).

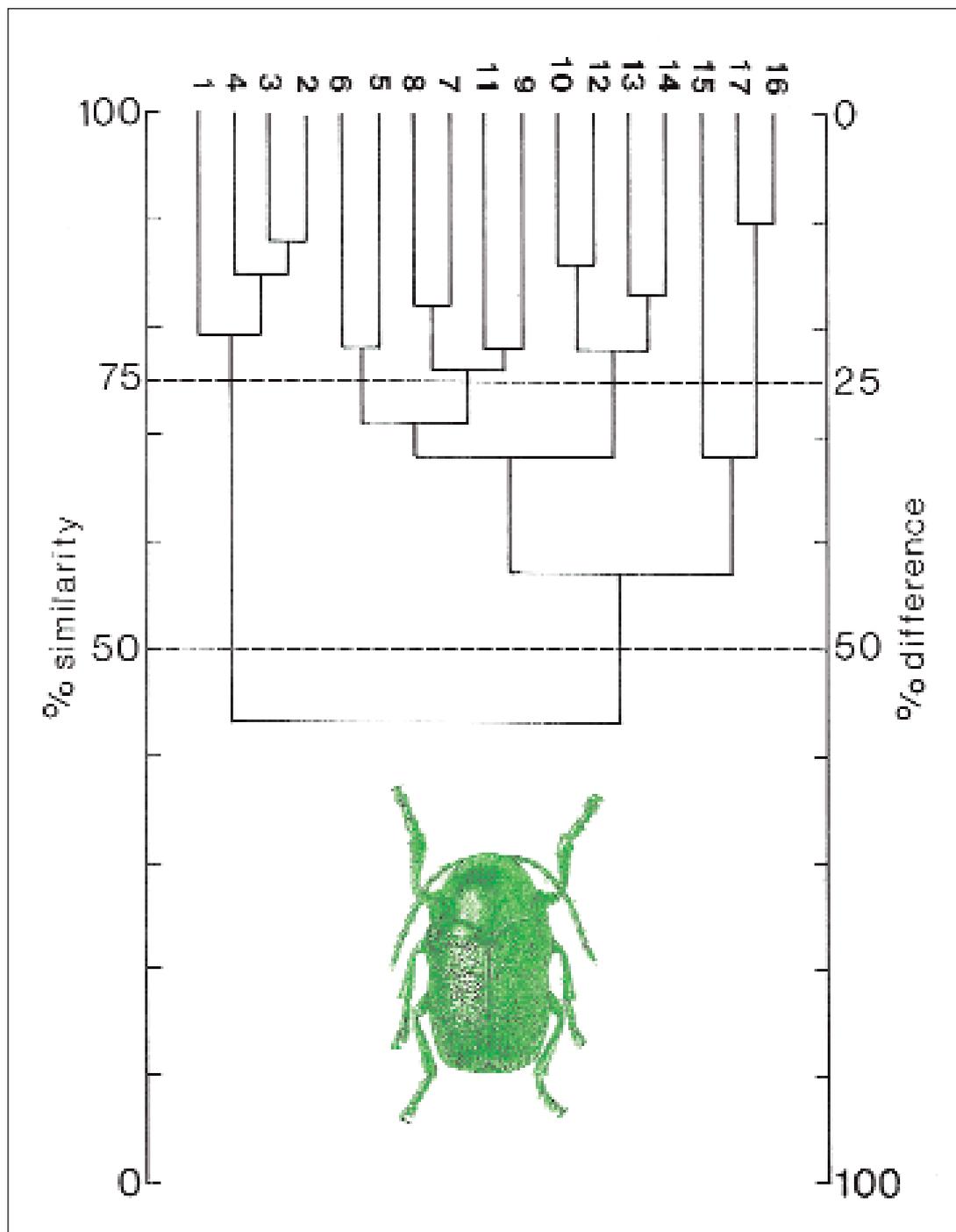


Fig. 2.8 – Dendrogramma delle somiglianze tra le regioni italiane di Fig. 2.6 sulla base di alcuni gruppi di Coleotteri Crisomelidi. Indice di Baroni Urbani & Buser + WPGMA. (Da Baroni Urbani et al., 1978, modificata).



Fig. 2.9 – Suddivisione dell'Italia in regioni naturali, secondo Biondi (1988).

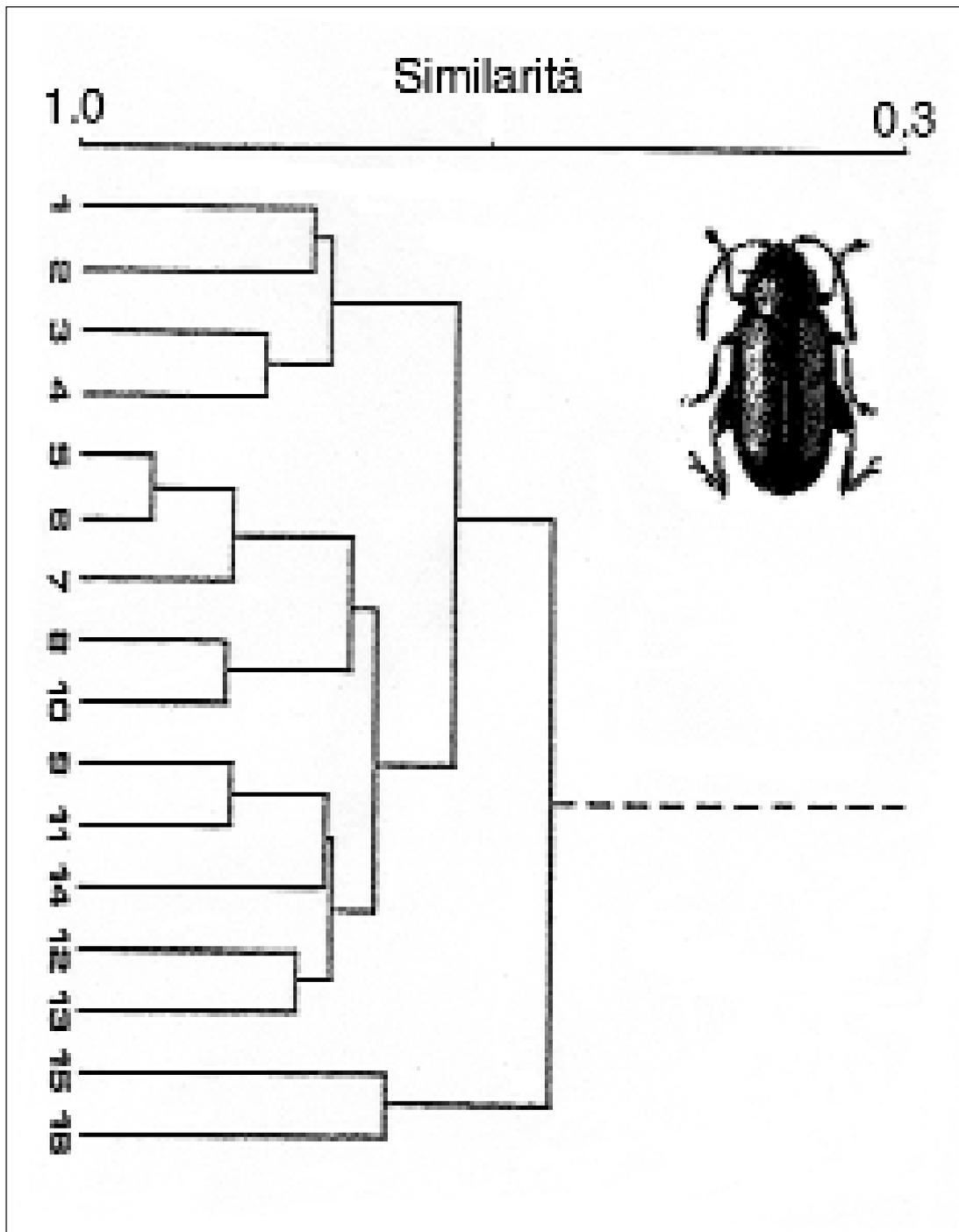


Fig. 2.10 – Dendrogramma delle somiglianze tra le regioni italiane di Fig. 2.9 sulla base dei Coleotteri Crisomelidi Alticini. Indice di Baroni Urbani & Buser + WPGMA. (Da Biondi, 1978, modificata).

Un pattern relativamente simile è stato osservato anche nei Coleotteri Meloidi (Bologna, 1991) (Figg. 2.11, 2.12), dove tuttavia il popolamento alpino appare meno chiaramente differenziato da quello nord-appenninico, probabilmente in quanto accomunati dalla scarsa presenza di elementi termofili.



Fig. 2.11 – Suddivisione dell'Italia in regioni naturali, secondo Bologna (1991).

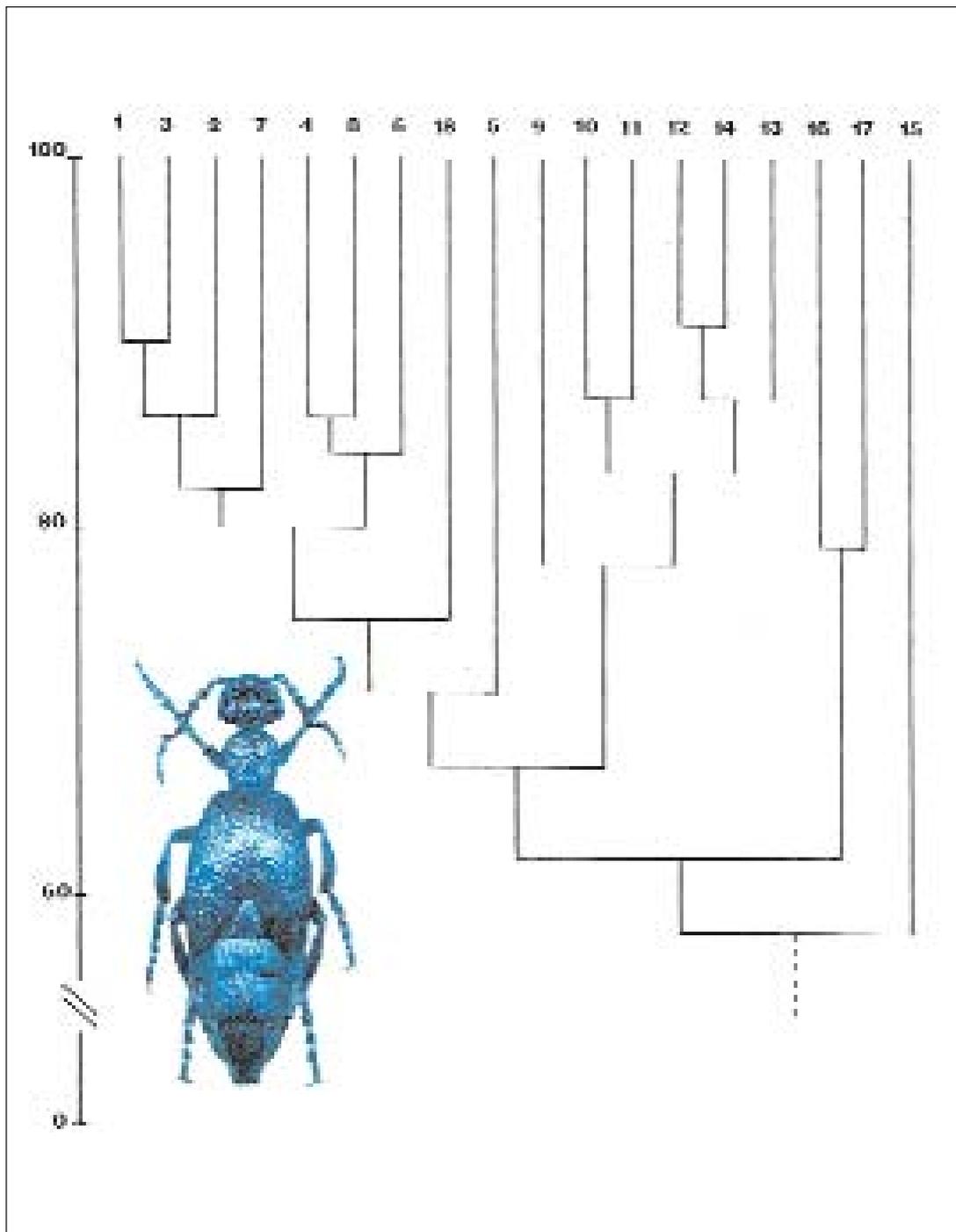


Fig. 2.12 – Dendrogramma delle somiglianze tra le regioni italiane di Fig. 2.11 sulla base dei Coleotteri Meloidi. Indice di Baroni Urbani & Buser + WPGMA. (Da Bologna, 1991, modificata).

Le affinità tra le regioni identificate attraverso queste analisi sembrano complessivamente ascrivibili più a fattori ecologici (climatici) che storici (paleogeografici e paleoecologici) e possono essere coerentemente interpretate con la diversa presenza degli elementi settentrionali (prevalenti nel distretto alpino) e meridionali (prevalenti nei distretti appenninico ed insulare) a cui si accompagnano elementi peculiari di singole regioni o gruppi di regioni. Tra questi, gli elementi a distribuzione alpina (Alpini, Alpino-orientali e Alpino-occidentali) caratterizzano in maniera nettissima il popolamento di Carabidi e Crisomelidi delle regioni più settentrionali, dove le specie con questi tipi di distribuzione possono arrivare a rappresentare l'88% delle specie considerate. Tale pattern sembra quindi coerentemente interpretabile con la presenza di gradienti latitudinali, rappresentati dal contrapposto andamento delle specie ad areale più settentrionale e di quelle ad areale più meridionale.

Utilizzando i Dermatteri, Vigna Taglianti (1993) ha invece ottenuto un quadro profondamente diverso, dove il popolamento sembra presentare una discontinuità opposta, longitudinale, che probabilmente riflette la compresenza, nel nostro paese, di elementi occidentali (tirrenici) ed elementi orientali (adriatico-balcanici), e che sembra coinvolgere anche l'Arco Alpino (Fig. 2.13).

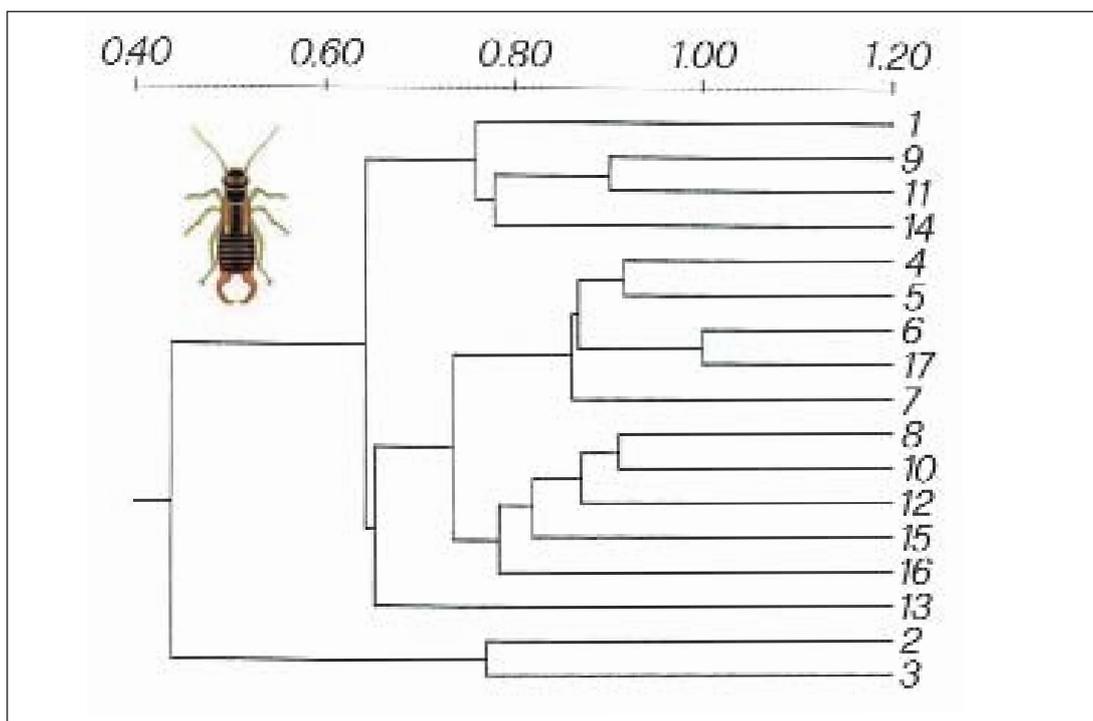


Fig. 2.13 – Dendrogramma delle somiglianze tra le regioni italiane di Fig. 2.6 sulla base dei Dermatteri. Indice di Baroni Urbani & Buser + UPGMA. (Da Vigna Taglianti, 1993, modificata).

Per quanto riguarda la fauna invertebrata delle acque interne, Audisio et al. (1995) hanno suddiviso l'Italia, su base essenzialmente geologica, in 94 aree primarie (PA), corrispondenti ad interi fiumi, parti di essi o insiemi di più fiumi (Fig. 2.14) e ne hanno indagato le affinità biogeografiche in base al popolamento dei coleotteri del genere *Hydraena*. I risultati ottenuti (Fig. 2.15) hanno evidenziato:

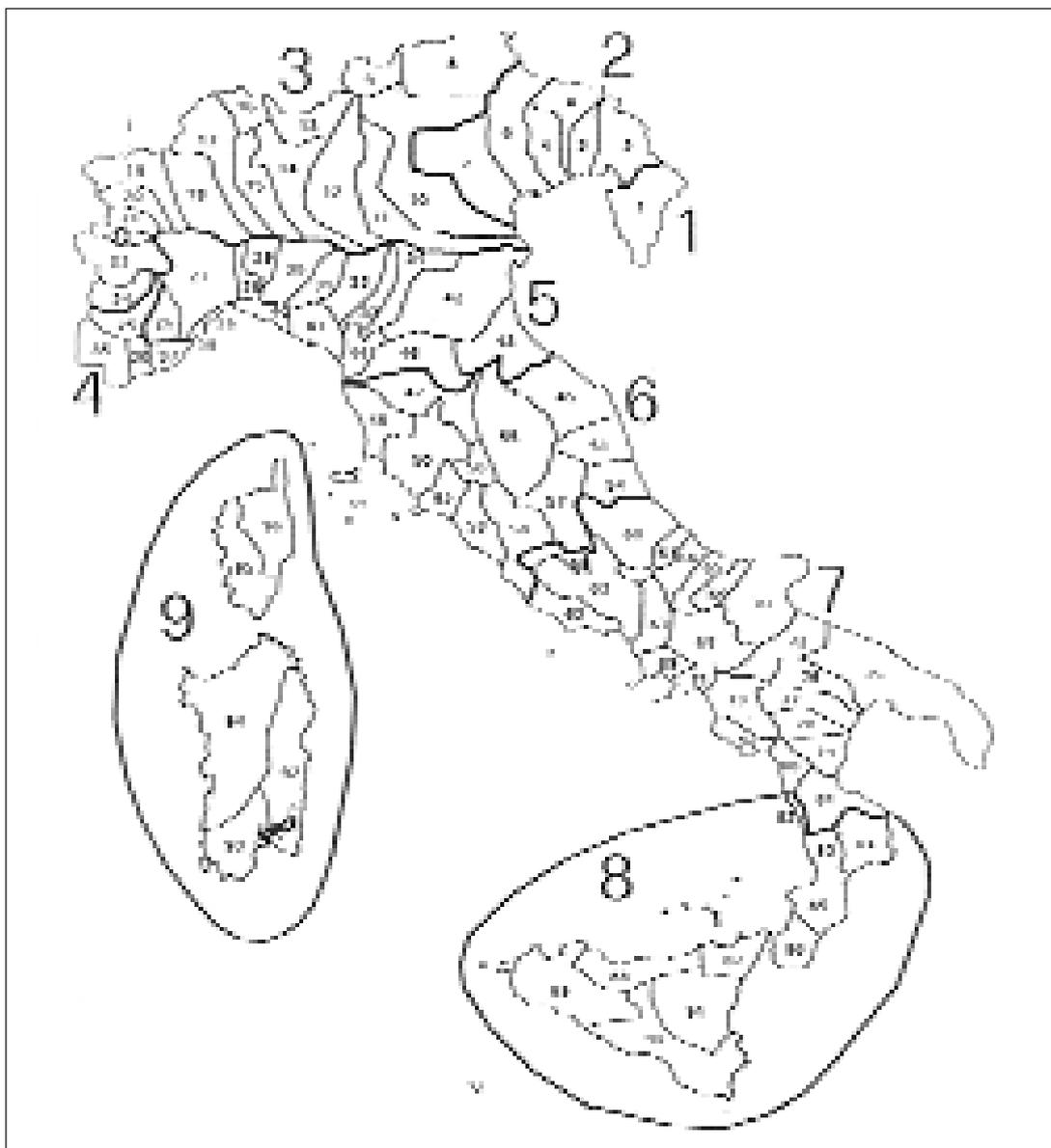


Fig. 2.14 – Aree fluviali italiane, secondo Audisio et al. (1995).

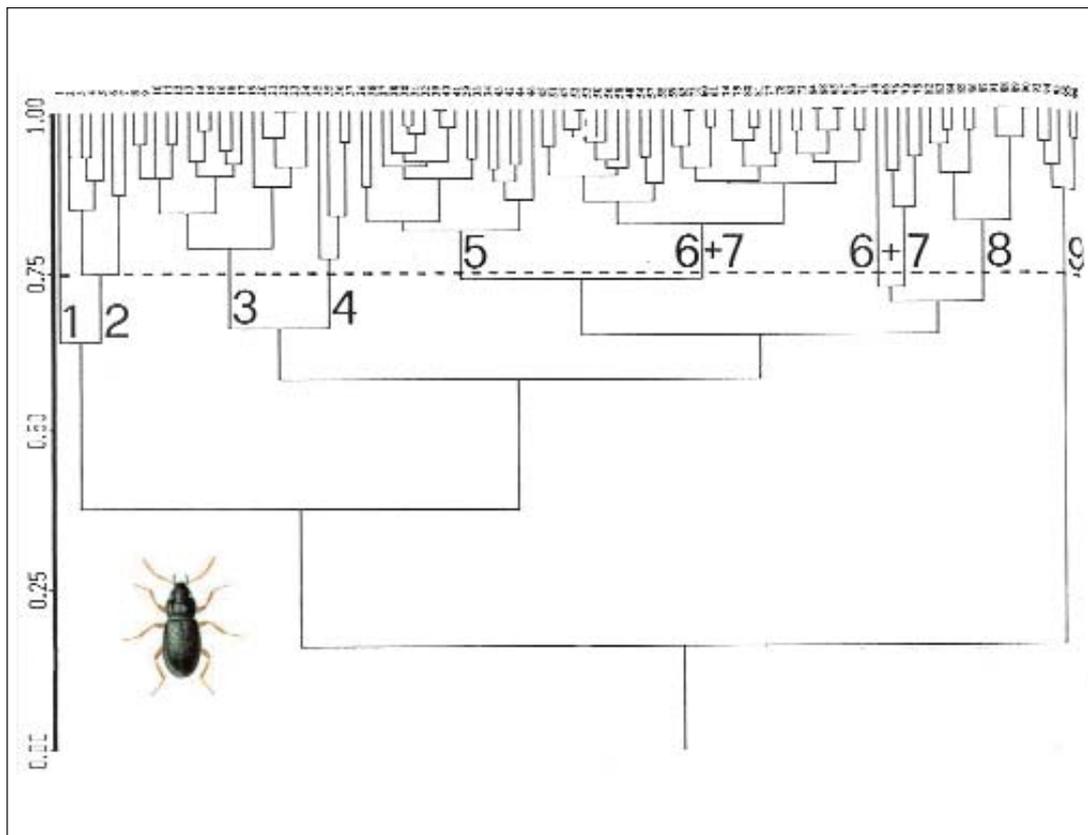


Fig. 2.15 – Dendrogramma delle somiglianze tra le regioni italiane di Fig. 2.16 sulla base dei Coleotteri del genere *Hydraena*. Indice di Baroni Urbani & Buser + UPGMA. (Da Audisio et al., 1995, modificata).

- una netta separazione, da tutto il resto d'Italia, dell'Istria (PA 1), cui si associano le Alpi orientali, le quali costituiscono un gruppo ben definito, comprendendo tutti i bacini dal Friuli orientale al Brenta (PA 2-7);
- un distretto alpino centrale e nord-occidentale, comprendente tutti i bacini dall'Adige alle valli Varaita e Maira (PA 8-24);
- un distretto corrispondente all'area ligustico-provenzale, con carattere di transizione ed elevato endemismo (PA 25, 35-37), a cui si ricollega il resto della penisola.

Nel complesso, tale analisi conferma la forte individualità del popolamento alpino, ma ne mette in luce anche la complessa articolazione.

Un'analisi simile è stata condotta da Fochetti et al. (1998) sui Plecotteri. In questo caso, i risultati sono in genere meno chiari, probabilmente a causa – per alcune aree – di un impoverimento di specie determinato da fenomeni di inquinamento, oltre che per una minore disponibilità di dati. Si osserva anche in questo caso una netta discontinuità tra il popolamento alpino e quello peninsulare, ma non sono ravvisabili chiare suddivisioni all'interno dell'arco alpino (Figg. 2.16, 2.17).



Fig. 2.16 – Aree fluviiali italiane, secondo Fochetti et al. (1998).

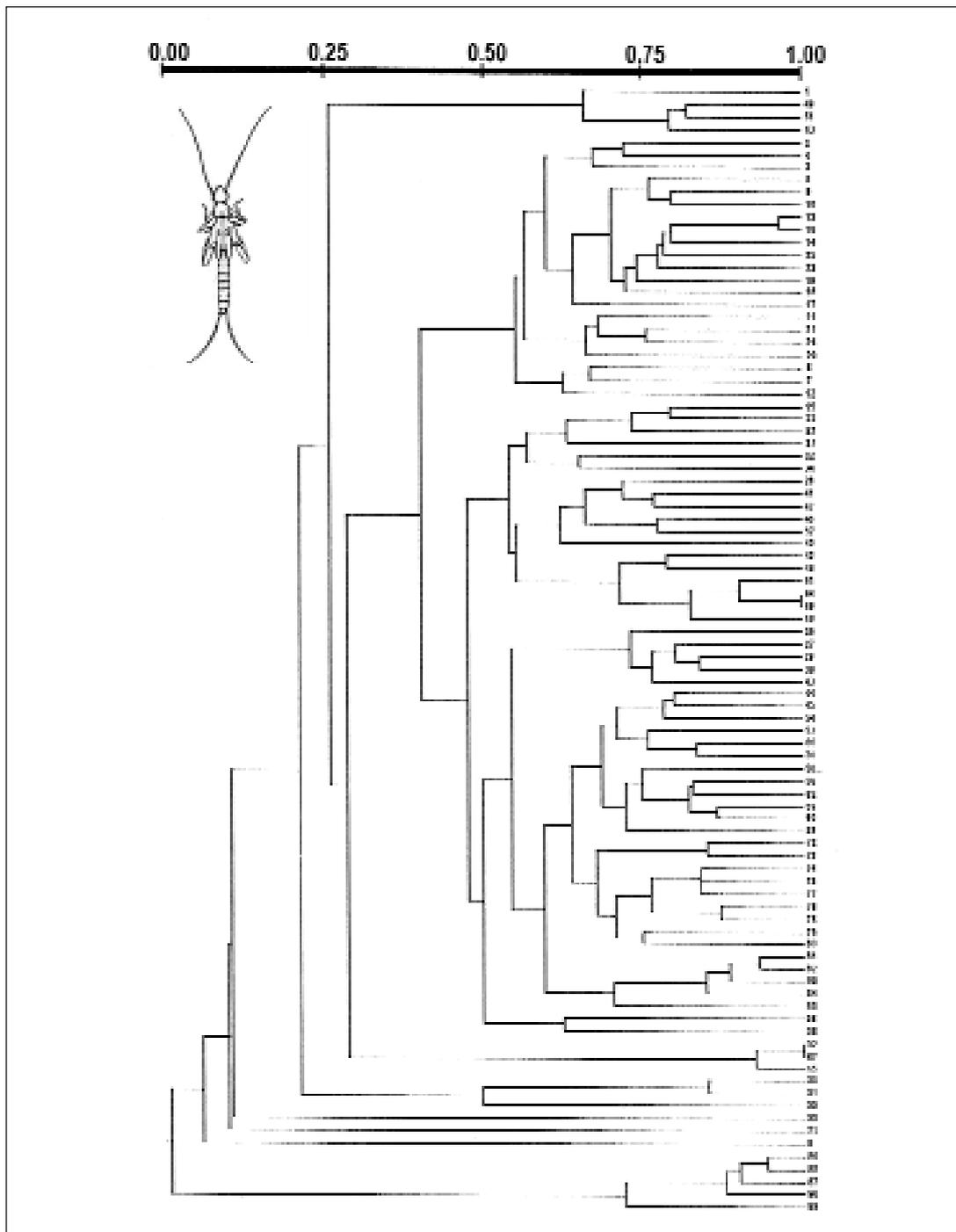


Fig. 2.17 – Dendrogramma delle somiglianze tra le regioni italiane di Fig. 2.16 sulla base dei Plecotteri. Indice di Baroni Urbani & Buser + UPGMA. (Da Fochetti et al., 1998, modificata).

Considerando come si distribuisce geograficamente la ricchezza di specie, si nota chiaramente come l'Arco Alpino (in particolare il settore occidentale) includa le aree con il maggior numero di specie (Fig. 2.18), probabilmente per la presenza di rilievi montuosi in grado di alimentare vasti sistemi idrici di buona e costante portata anche durante la stagione secca.

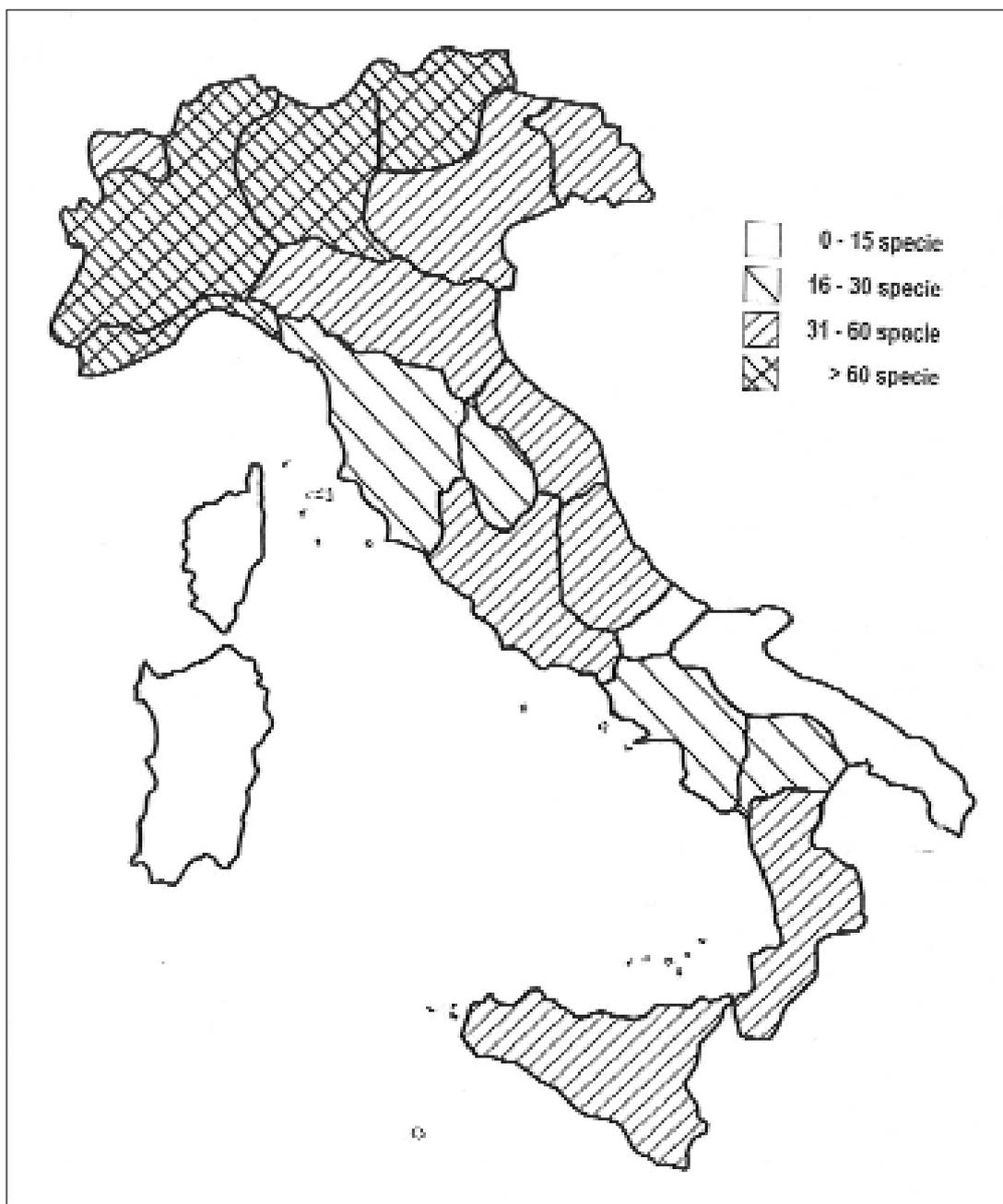


Fig. 2.18 – Ricchezza di specie dei Plecotteri nelle regioni italiane. (Da Fochetti et al., 1998).

Anche se ben caratterizzato, e fortemente differenziato da quello peninsulare, il popolamento vegetale ed animale dell'Arco Alpino si presenta in ogni caso biogeograficamente molto ricco e complesso.

Numerosi sono i fattori attuali (ecologici) responsabili di tale diversità. Anzitutto va ricordata l'ampia estensione altimetrica, che ha consentito la costituzione di fasce di vegetazione e quindi l'insediamento di specie con esigenze ecologiche profondamente diverse, da quelle legate ai boschi di latifoglie e conifere a quelle delle praterie d'alta quota e della tundra alpina (cfr. Ozenda & Borel, 2003). A ciò si aggiunga la diversa origine geologica, e la stessa posizione geografica dell'area, che concorrono a diversificare il popolamento alpino anche in senso longitudinale, tanto da rendere chiaramente contrapposti i popolamenti delle Alpi Occidentali (le cui rocce sono essenzialmente cristalline) ed Orientali (con rocce prevalentemente calcaree).

L'ampia estensione longitudinale fa inoltre sì che le Alpi vengano ad essere un sistema di connessione tra i popolamenti orientali e quelli occidentali. Così, il Carso triestino (l'estremità orientale delle Alpi) ospita popolamenti con una chiara impronta di tipo dinarico, rappresentando l'avamposto per molte specie a distribuzione orientale. Viceversa, la Liguria occidentale ha un popolamento tipicamente occitanico e pirenaico, costituendo il limite orientale dell'areale di specie tipicamente occidentali.

A questi importanti fattori attuali va aggiunto il ruolo dei fattori storici. Di questi, le glaciazioni pleistoceniche (Fig. 2.19, 2.20, 2.21) vanno senz'altro identificate come il processo più rilevante (cfr. Dennis et al., 1991, 1998; Hewitt, 1999). Il popolamento alpino, infatti, è di origine prevalentemente recente e sostanzialmente modellato dagli effetti dell'alternanza tra periodi glaciali (in cui le Alpi erano ricoperte da una calotta glaciale) ed interglaciali. L'alternanza tra periodi glaciali (catatermici), a clima freddo-umido, e periodi interglaciali (ipsotermici), a clima caldo-secco, ha comportato ripetute variazioni nella distribuzione delle specie, in termini sia altimetrici sia areali.

Durante le fasi catatermiche, infatti, le Alpi sono state largamente colonizzate dalle specie più criofile, mentre le specie più termofile hanno contratto la propria distribuzione nelle zone a quota più bassa, o si sono ritratte nelle aree più a Sud. Viceversa, le fasi interglaciali hanno permesso alle specie termofile di ricolonizzare la regione alpina e di risalire in quota.

Attualmente ci troviamo in una fase "calda", iniziata circa 10.700 anni fa, e caratterizzata dalla riconquista dell'area alpina da parte di quelle specie termofile che, nel corso dell'ultima glaciazione (Würm, iniziata circa 90.000-120.000 anni fa), ne erano state in larga misura scalzate.

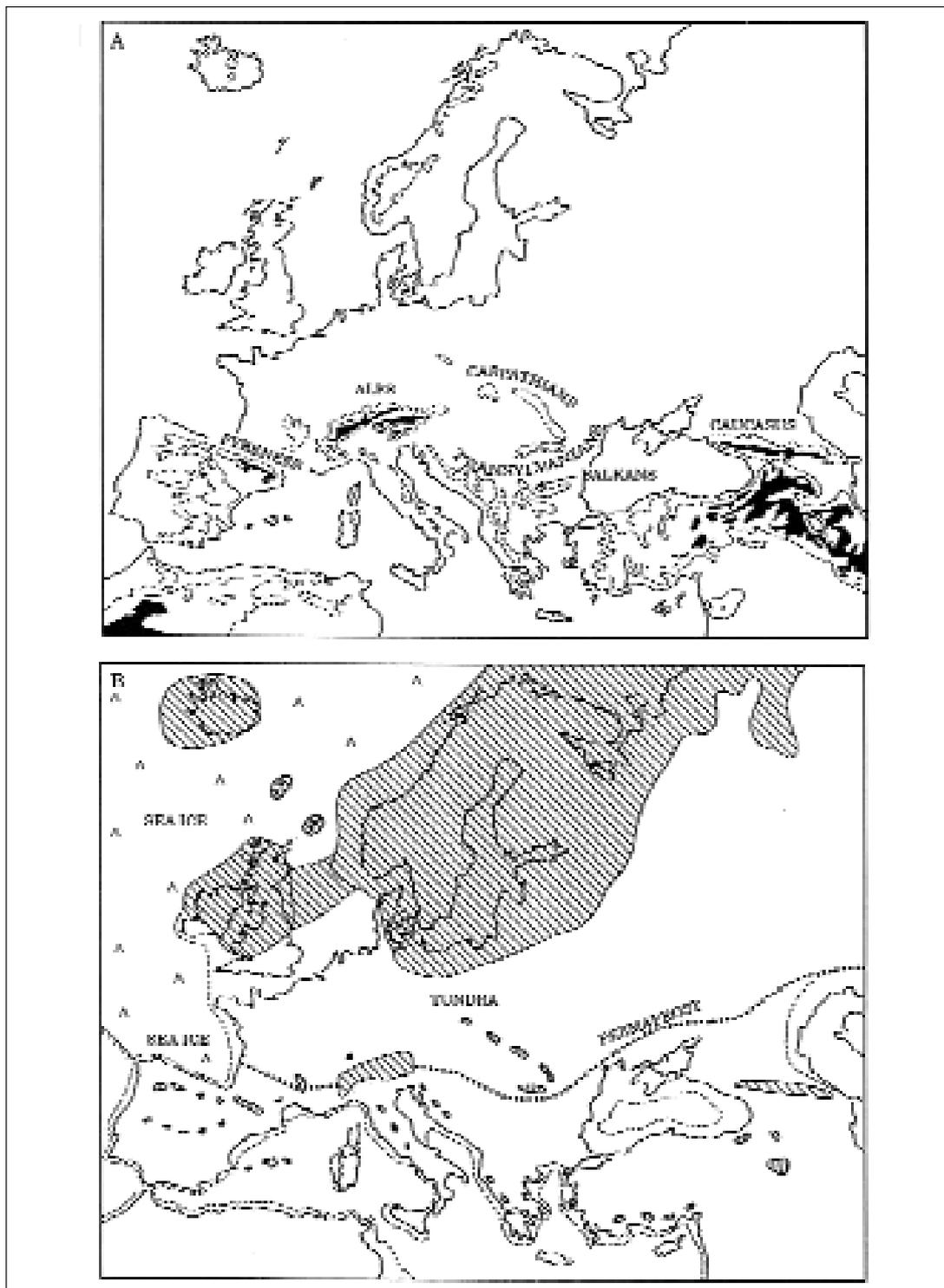


Fig. 2.19 – A. Disposizione delle principali catene montuose europee: in nero le aree oltre i 2000m, a tratteggio le aree oltre i 1000 m. B. Aree coperte dal ghiaccio (a tratteggio) e estensione del permafrost nell'ultima glaciazione (18000 anni fa). (Da Hewitt, 1999).

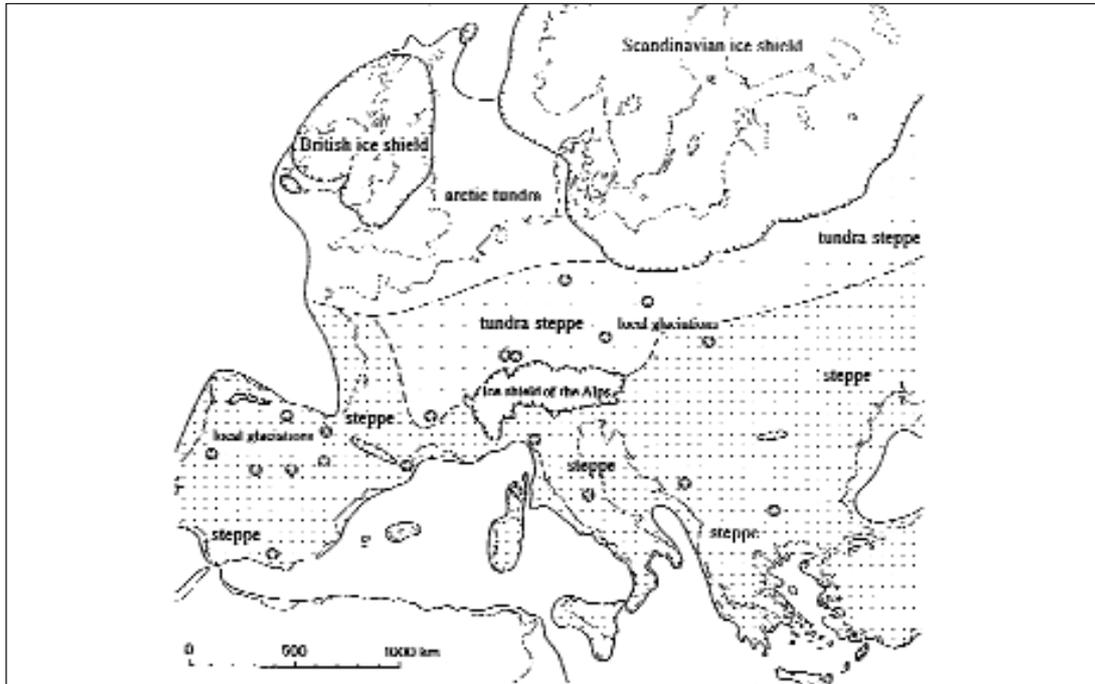


Fig. 2.20 – Vegetazione in Europa durante l'ultima acme glaciale (20000 anni fa). (Da Reimann, 2002, modificata).



Fig. 2.21 – Linee di costa (linee spesse) e distribuzione dei ghiacciai (aree in blu) in Italia durante l'ultima glaciazione. (Da Masini et al., 2002, modificata).

2.3.1. Estinzioni, speciazioni, vicarianza e dispersione nelle Alpi

L'azione delle glaciazioni sul popolamento vegetale ed animale delle Alpi ha determinato complessi fenomeni di estinzione, dispersione, vicarianza, e speciazione. In generale, durante le fasi glaciali, vi deve essere stato sulle Alpi un marcato impoverimento della catena assiale, ricoperta dai ghiacci, ma un arricchimento delle Prealpi, e di tutti i massicci di rifugio (nunatakker: aree a clima più mite, non ricoperte dalla coltre glaciale), dove hanno potuto sopravvivere, confinate in enclavi caratterizzate da vegetazione erbacea, popolazioni isolate (Fig. 2.22).



Fig. 2.22 – Le Alpi durante le glaciazioni. La linea spessa indica i limiti della calotta glaciale. Le aree a tratteggio sono le aree di rifugio. I punti indicano i nunatakker. (Da Pignatti, 1994).

D'altra parte, va anche ricordato il ruolo chiave svolto dalle glaciazioni nel determinare estesi fenomeni di vicarianza (con eventuale speciazione) e di dispersione. I due fenomeni sono tra loro strettamente interconnessi, poiché i cambiamenti climatici possono aver favorito la dispersione di specie su un'ampia area, soggetta poi ad eventi di vicarianza.

Anzitutto va osservato che lo sviluppo dei ghiacciai sulle catene montuose durante le fasi catatermiche può aver portato al frazionamento di popolazioni precedentemente ampie e che non trovavano in tali rilievi, prima che fossero ricoperti dal ghiaccio, barriere invalicabili. Le popolazioni così isolate hanno quindi subito processi di differenziamento genetico più o meno accentuato. La presenza in aree geograficamente

distinte di specie filogeneticamente molto affini può essere in numerosi casi ricondotta ad eventi di questo tipo.

Occorre distinguere tuttavia due scale geografiche rispetto alle quali si sono determinati tali fenomeni: la scala europea e quella locale. Durante le glaciazioni, non solo le Alpi sono state ricoperte da ghiacciai, ma anche le altre catene montuose europee. Queste catene ghiacciate hanno agito da imponenti barriere, interrompendo il flusso genico tra popolazioni dei diversi distretti europei. Ad esempio, il prolungato isolamento di popolazioni iberiche, italiane e balcaniche, sia tra loro sia con quelle centro-europee, determinato dalla presenza di calotte glaciali su le Alpi, i Pirenei ed i Carpazi, ha dato origine di nuove specie o sottospecie distribuite nelle rispettive penisole.

Ad esempio, il genere *Erebia* (Lepidoptera) comprende due specie gemelle vicarianti (*Erebia rhodopensis* e *E. aethiopella*) distribuite rispettivamente nei Balcani e nelle Alpi sudoccidentali, mentre la specie *Erebia ottomana* presenta diverse sottospecie in diverse catene montuose: *ottomana* (Ulu Dagh), *balcanica* (Balcani), *benacensis* (Monte Baldo), *tardenota* (Massiccio centrale, in Francia) (Varga, 2003).

Lo studio della divergenza genetica tra le popolazioni, consentendo di stimare il tempo assoluto responsabile del differenziamento, ha permesso ad esempio di porre in relazione l'evoluzione dei toporagni europei del genere *Sorex* con il susseguirsi delle glaciazioni pleistoceniche. In particolare, il gruppo *araneus-arcticus* si sarebbe separato dal gruppo *alpinus-samniticus* circa due milioni di anni fa, come conseguenza di isolamenti determinati dalla glaciazione Donau; al contrario la separazione delle specie all'interno del gruppo *araneus-arcticus* sembra sia stata determinata da isolamenti, in aree di rifugio, durante la glaciazione Mindel (350.000 anni fa) e ripopolamenti nel successivo interglaciale (Capanna, 1993) (Fig. 2.23).

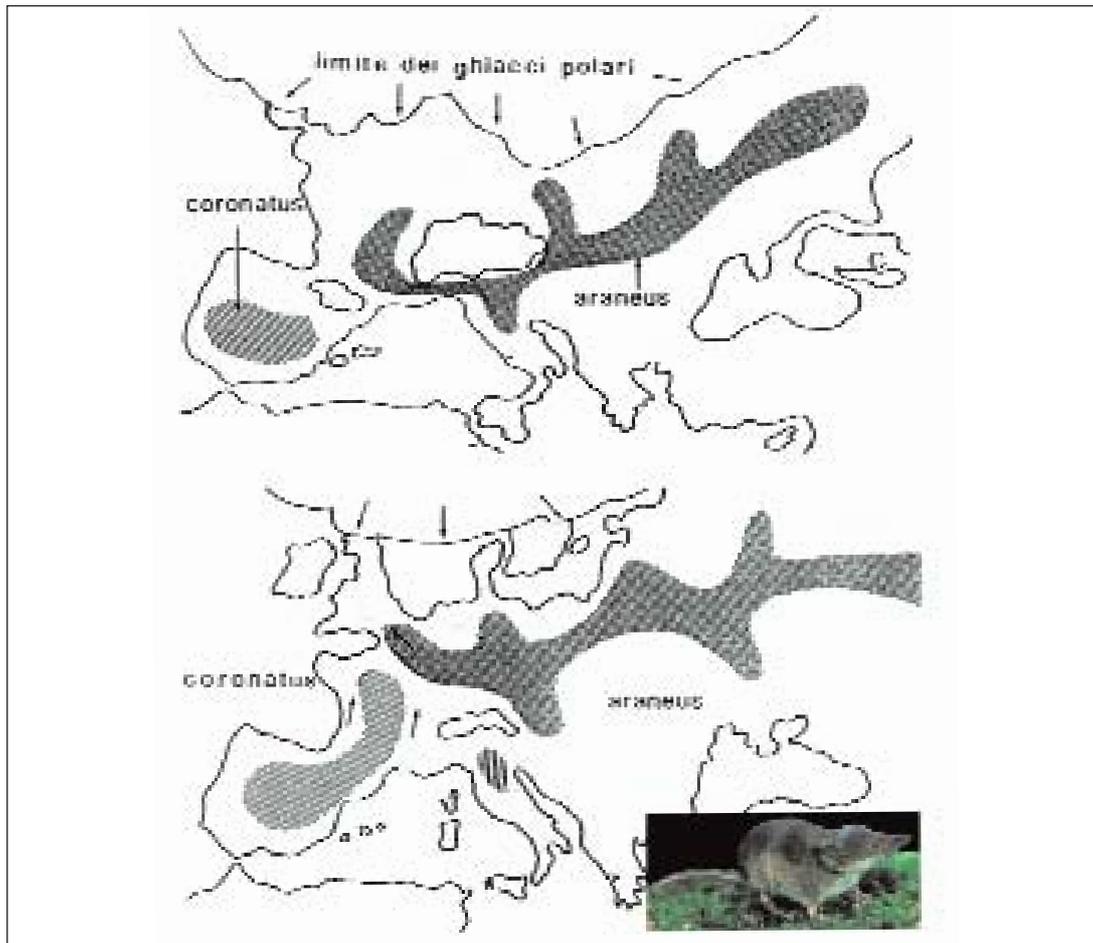


Fig. 2.23 – Speciazione nel genere *Sorex* durante il Würm. (Da Capanna, 1993, modificata).

Allo stesso modo, le popolazioni di talpe, originariamente costituenti un'unica specie europea, si sono suddivise e hanno dato luogo a varie specie. Una prima divergenza ha portato alla separazione, due milioni di anni fa durante la glaciazione Donau, tra una popolazione iberica, *Talpa occidentalis*, e le popolazioni del resto d'Europa; all'interno di queste ultime vi è stata, durante la stessa glaciazione, la separazione di *T. romana* nella penisola italiana; nel corso della glaciazione successiva (Gunz) si sono invece differenziate *T. stankovici* e *T. hercegovinensis* nella penisola balcanica; 1.200.000 anni fa si sono invece differenziate *T. caeaca*, circoscritta ai rilievi alpini ed appenninici, e *T. europaea*, ampiamente frequente nelle pianure (Capanna, 1993) (Fig. 2.24).

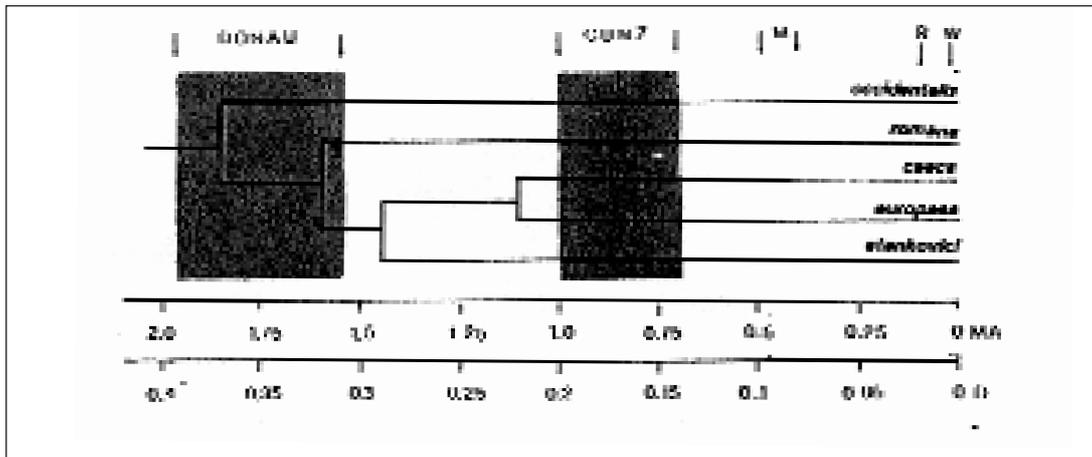


Fig. 2.24 – Speciazione nel genere *Talpa* in rapporto agli eventi glaciali. (Da Capanna, 1993).

Casi analoghi sono rappresentati dalle raganelle *Hyla italica* (differenziatasi a Sud delle Alpi), *H. arborea* (della penisola balcanica e dell'Europa centrale) e *H. meridionalis* (del Sud della Francia e della penisola iberica) e dai gamberi di fiume *Austropotamobius italicus* (in Italia), *A. torrentium* (nella Balcania) e *A. pallipes* (in Francia) (Bullini et al., 1998).

A scala locale, per quanto riguarda il territorio alpino, le glaciazioni hanno in molti casi provocato l'isolamento di popolazioni vegetali ed animali in distretti periferici (nunatakker), dove la prolungata interruzione del flusso genico ha portato all'origine di specie distinte.

In particolare, l'isolamento tra le popolazioni sopravvissute nei nunatakker del margine settentrionale della catena alpina da quelle del margine meridionale, ha dato origine a specie distribuite sui due versanti. Ad esempio, nel papavero sono note due specie (*Papaver rhaeticum* e *P. kernerii*) distribuite sulle Alpi meridionali e tre (*P. alpinum=burseri*, *P. tatricum* e *P. sendtneri*) su quelle settentrionali (Fig. 2.25), mentre nella primula si hanno tre specie (*Primula spectabilis*, *P. glaucescens* e *P. wulfeniana*) delle Alpi meridionali, vicarianti di una specie (*P. clusiana*) delle Alpi settentrionali (Bullini et al., 1998). Allo stesso modo, alla presenza di nunatakker si può ricollegare la distribuzione nelle Alpi meridionali e centrali di varie specie endemiche del genere *Glaucias* tra i Lepidotteri Geometridi (Varga, 2003) e in numerose specie di ragni appartenenti soprattutto alle famiglie Dyseridae, Leptonetidae, Linyphiidae, Nestecidae, Aeglenidae e Amaurobiidae (Thaler, 2003).

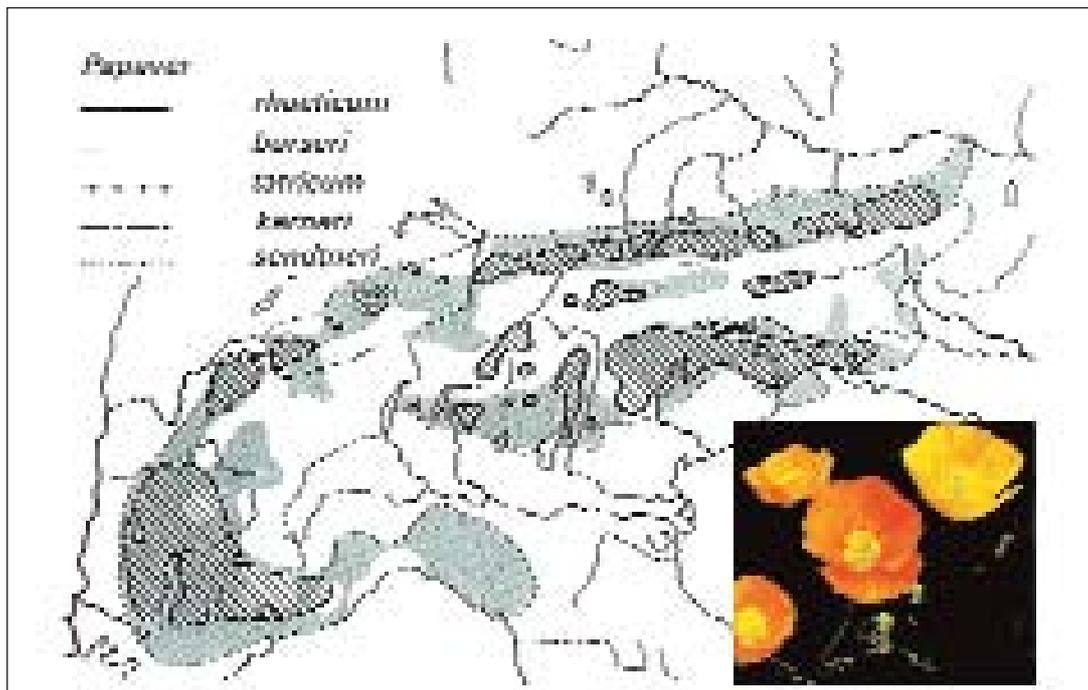


Fig. 2.25 – Distribuzione delle specie alpine vicarianti del genere *Papaver*. (Da Pignatti, 1994, modificata).

In generale, le Alpi centrali, essendo state pressoché completamente ricoperte dai ghiacci, hanno subito un fortissimo impoverimento floristico e faunistico durante le glaciazioni. La presenza di alcuni nunattaker anche nelle Alpi centrali ha tuttavia permesso la sopravvivenza di popolazioni isolate persino nel cuore della catena, soprattutto per animali poco vagili, come alcuni microlepidotteri con femmine attere (quali i generi *Dahlica*, *Siederia*, *Taleporia*), o con elevata specializzazione trofica (come il genere *Kessleria*, strettamente legato alla *Saxifraga*), presenti nelle Alpi con numerose specie strettamente endemiche e razze partenogenetiche (Varga, 2003).

In altri casi, la frammentazione degli areali in ambito alpino e perialpino determinata dalla estensione dei ghiacciai ha dato luogo all'isolamento di popolazioni con areali molto ridotti, talvolta puntiformi, evolutesi in specie (o sottospecie) endemiche di singole vette o valli. La presenza, dunque, di specie discendenti dallo stesso antenato, o di popolazioni della stessa specie, in aree geografiche tra loro più o meno distinte, deriva in questi casi da processi di vicarianza, in cui sono stati i ghiacciai (o gli spostamenti altimetrici delle fasce vegetazionali, che nel corso dell'ultima glaciazione risultavano abbassate di circa 500 m rispetto ai livelli attuali) ad agire da barriera geografica. Ad esempio, agli effetti delle glaciazioni si può attribuire il differenziamento tra due specie di salamandre alpine, una delle Alpi sudoccidentali (*Salamandra lanzai*) e una delle Alpi centroorientali (*S. atra*) (Bullini et al., 1998).

In altri casi ancora, invece, la presenza di distribuzioni allopatriche va ricondotta a

processi di dispersione, eventualmente seguiti da vicarianza con il ripristino di condizioni ipsotermiche.

I cambiamenti climatici intercorsi nel Pleistocene possono aver promosso eventi di dispersione tra loro contrapposti a seconda delle preferenze termiche delle specie coinvolte. Le fasi fredde hanno favorito la penetrazione in ambito alpino, dall'Europa centro-settentrionale e dalle steppe asiatiche, delle specie criofile, determinando invece la contrazione di specie termofile. Ad esempio, quattro specie di ragni del complesso *Lepthyphantes annulatus* (Lynxyphiidae), abitanti le montagne Europee, si sono presumibilmente originate da un ceppo orientale, che ha invaso l'Europa durante un periodo glaciale; successivamente, con l'instaurarsi di un clima più caldo, si è avuta una contrazione delle popolazioni in rifugi altomontani, con conseguenti frammentazione ed isolamento, che hanno portato alla speciazione (Thaler, 2003).

Le specie caratteristiche delle quote più elevate (specie alpine in senso ecologico) mostrano modelli distributivi tipicamente eurasiatici, quale risultato di ampi fenomeni di dispersione nelle aree periglaciali durante le ultime fasi glaciali (essenzialmente Riss e/o Würm). La parte alpina (in senso ecologico) della distribuzione di queste specie è ristretta alle catene montuose eurasiatiche le cui altitudini comprendano ambienti tipicamente alpini o subnivali o ai sistemi montuosi più elevati dell'Asia paleartica. Ne consegue che molte specie, soprattutto tra i gruppi più vagili, mostrano areali estesi, ma disgiunti, che coinvolgono appunto le principali catene euroasiatiche, come i Pirenei, le Alpi, i Carpazi, gli Altai, ecc.. E' interessante tuttavia osservare come, almeno nei macrolepidotteri, la maggior parte delle specie montane a più ampia distribuzione sono assenti nelle Alpi calcaree settentrionali o nei Carpazi settentrionali (due catene peraltro povere di endemiti), probabilmente a causa del fatto che in tali zone la fascia alpina appare ridotta e discontinua e delle condizioni climatiche ostili (Varga, 2003).

Tra i vertebrati, un esempio di specie espansasi attraverso dispersione nei glaciali e successivamente andata incontro ad un frazionamento dell'areale, seguito da speciazione, è rappresentato dal camoscio. Il camoscio alpino (*Rupicapra rupicapra*), arrivato dall'Europa orientale durante il Würm, è attualmente diffuso sulle Alpi ed in altre aree montuose europee, mentre *R. pirenaica*, specie già presente in Spagna ed Italia durante la glaciazione del Riss, presenta oggi distribuzione relitta sui Pirenei e in una piccola area dell'Appennino abruzzese (Bullini et al., 1998).

Viceversa, le fasi calde, come quella in cui ci troviamo ora, hanno permesso la penetrazione di specie termofile provenienti dai rifugi meridionali, rappresentati sia da aree immediatamente a Sud delle Alpi che da zone appenniniche.

Le principali aree di rifugio in ambito alpino sono state le Alpi Giulie, le Alpi Marittime e le Prealpi venete e lombarde. Queste aree ospitavano, durante le glaciazioni, una vegetazione prevalentemente erbacea e una fauna ricca di invertebrati. Ancora oggi, il ruolo svolto da tali aree può essere riconosciuto dalla presenza, in zone circoscritte a carattere climatico-vegetazionale "caldo" - le cosiddette "oasi xerotermiche" (Box 2.1) - di elementi tipicamente mediterranei.

Naturalmente, le modalità ed i tempi con cui si sono svolti questi processi sono stati diversi a seconda degli organismi coinvolti. Piante con semi piccolissimi a dispersione anemofila, come le orchidee, o animali buoni volatori (come gli uccelli e molti insetti) possono aver modificato profondamente la propria distribuzione in tempi anche molto brevi. Viceversa, animali meno vagili (come gli insetti atteri) o alberi come il castagno, il faggio e le querce, che hanno frutti pesanti, destinati a cadere per lo più a breve distanza dalla pianta madre, hanno potuto fronteggiare meno efficacemente i cambiamenti climatici, modificando i propri areali solo molto lentamente.

Ad incidere sugli attuali livelli di ricchezza specifica per le diverse aree montane europee ha poi naturalmente concorso in modo importante la distanza rispetto alle aree di colonizzazione, sia per le specie termofile che per le criofile. Ad esempio, grazie alla loro prossimità con le Alpi sudorientali, le Dinaridi nordoccidentali, sebbene relativamente piccole e poco elevate, mostrano un'elevata ricchezza di specie per diversi gruppi di insetti terricoli poco vagili, quali Coleotteri Carabidi e Curculionidi atteri (Varga, 2003).

BOX 2.1

Le oasi xerothermiche prealpine

Le specie mediterranee sono poco rappresentate sulle Alpi. Tuttavia, in particolari stazioni, a clima più caldo e secco, note come "oasi xerothermiche" si osservano popolamenti che hanno invece una chiara impronta mediterranea (cfr. Casale & Vigna Taglianti, 1992; Varga, 2003 e il documento disponibile all'indirizzo www.parcocollieuganei.it/progetto_fauna2.html per una discussione più approfondita). Tali zone, tipiche di versanti a Sud, acquistano un particolare pregio conservazionistico, in quanto enclavi di ambiente mediterraneo in un contesto decisamente alpino.

Tipiche aree xerothermiche italiane sono i versanti a Sud dei Colli Euganei, dei Colli Berici, delle Prealpi Venete e Lombarde, le zone collinari attorno al Lago di Garda, e singole valli alpine, come la Valle di Susa in Piemonte.

La composizione floristica delle oasi xerothermiche è caratterizzata dalla presenza del cisto a foglie di salvia, dell'asparago spinoso, dell'erica arborea, del leccio e del corbezzolo, cui possono aggiungersi piante mediterranee introdotte e coltivate, come il rosmarino, l'albero di Giuda, l'alloro, il melograno, il cipresso e l'olivo.

Tra i vertebrati, notevole è la presenza dell'occhiocotto (*Sylvia melanocephala*). Tra gli invertebrati, si possono osservare numerose specie tipicamente mediterranee, che trovano in tali aree stazioni isolate e molto distanti dal resto del loro areale. Ad esempio, nell'area collinare gardesana ben il 5% delle specie di farfalle è rappresentato da specie mediterranee. Trattandosi di popolazioni piccole e fortemente isolate, quelle delle oasi xerothermiche sono particolarmente soggette all'estinzione. Ad esempio, in queste oasi erano presenti, fino agli anni '40 del Novecento, gli scarabei stercorari (*Scarabaeus*), oggi scomparsi perché non viene più praticato il pascolo collinare dei bovini bradi.

Le oasi xerothermiche sono anche la sede ove si concentrano, sulle Alpi, gli elementi xeromontani *sensu* Varga, specie cioè legate alle alte montagne mediterranee, con aridità estiva, e alle alte montagne aride dell'Asia.

Si tratta di specie in chiara contrapposizione con quelle cosiddette "alpine" (legate cioè alla fascia vegetazionale alpina delle alte montagne umide) e che sono state molto meno influenzate di quest'ultime dalle glaciazioni quaternarie. Tali specie mostrano spesso un'elevato potenziale speciativo nei gruppi adattati a condizioni freddo-secche (come molti ortotteri, lepidotteri notturni, e roditori Microtinae, Dipodidae e Zapodidae). Sulle Alpi gli elementi xeromontani vengono a sovrapporsi con quelli "alpini" nel settore centrale e soprattutto in quello sudoccidentale, probabilmente in conseguenza del carattere rufugiale di questa regione (Varga, 2003).

2.3.2. Le distribuzioni boreo-alpine e i relitti glaciali alpino-appenninici

Tra le conseguenze biogeografiche dei regimi freddi instauratisi durante i periodi glaciali, assume particolare rilievo l'origine del tipo di distribuzione detto "boreo-alpino", o "artico-alpino", in cui la stessa specie, o sottospecie della stessa specie, o anche specie strettamente affini, mostrano una distribuzione disgiunta, occupando da un lato aree dell'Europa settentrionale (artiche o boreali) e dall'altro le catene montuose dell'Europa meridionale (come le Alpi, ma anche i Pirenei, gli Appennini, i Carpazi e i Balcani).

Tra gli invertebrati e le piante sono noti numerosi casi di specie a distribuzione boreo-alpina, e, per alcune specie, la documentazione fossile ha permesso di confermare che esse avevano, nel corso delle glaciazioni, areali continui, estesi in gran parte dell'Europa (Fig. 2.26, 2.27).

Ad esempio, tra i coleotteri carabidi, si può citare il caso delle specie *Bembidion biguttatum* e *Amara alpina*, rinvenute in un sito alpino dell'Italia nordorientale oggi completamente ricoperto di ghiaccio, ma tuttora presenti in Europa centrale e settentrionale, prova dell'importanza dei cambiamenti nei modelli di distribuzione avvenuti negli ultimi 10.000 anni (cfr. Brandmayr et al., 2003).

Per la fauna vertebrata italiana, tipici elementi boreo-alpini sono: la pernice bianca (*Lagopus mutus*), presente nella tundra artica, sulle Alpi e sui Pirenei; la lepre variabile (*Lepus timidus*), distribuita anch'essa nella tundra artica e nelle Alpi; il picchio tridattilo (*Picoides tridactylus*), presente nella taiga e sulle Alpi. Elementi boreo-alpini più ampiamente diffusi nell'Europa centro-settentrionale sono invece il gallo cedrone (*Tetrao urogallus*), il fagiano di monte (*T. tetrix*), il francolino di monte (*Bonasa bonaria*), la nocciolaia (*Nucifraga caryocactes*) e l'ermellino (*Mustela erminea*), tutte specie della foresta boreale (Chemini & Vigna Taglianti, 2002).

Tra le specie che, provenendo dalle steppe centro-asiatiche o turaniche, hanno invece

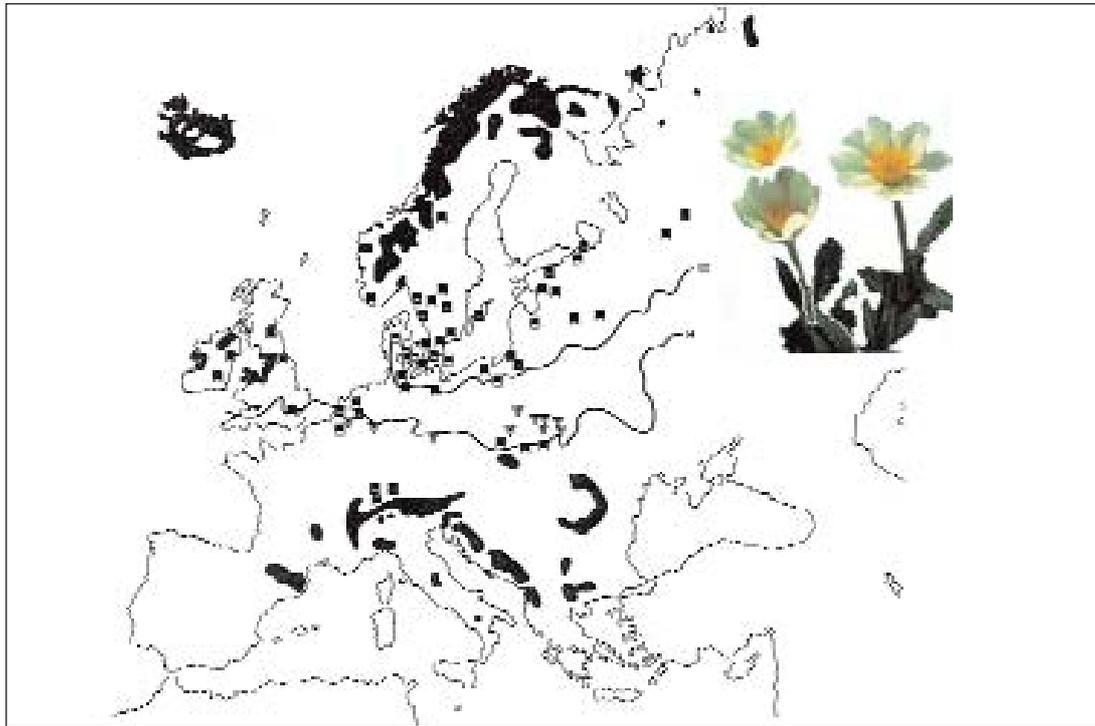


Fig. 2.26 – Distribuzione pleistocenica ed attuale della rosacea *Dryas octopetala*. Le aree scure indicano la distribuzione attuale; i quadrati i fossili würmiani; i triangoli i fossili prewürmiani; W ed R indicano i limiti della calotta glaciale nel Würmiano e nel Rissiano rispettivamente. (Da Bullini et al., 1998, modificata).

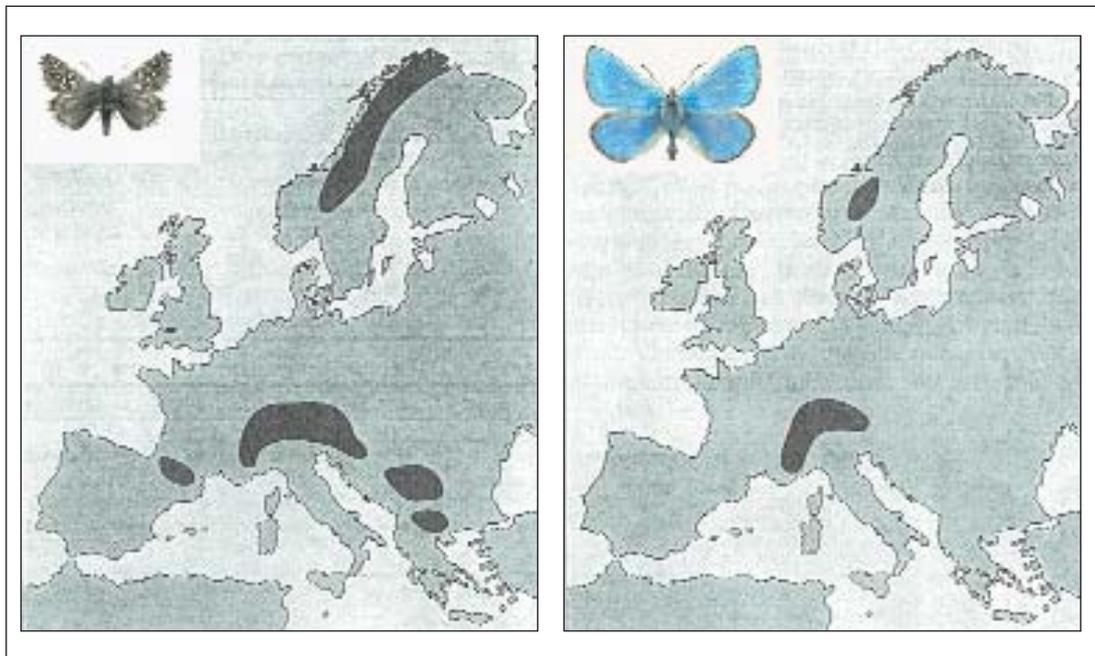


Fig. 2.27 – Distribuzione boreoalpina di *Pyrgus andromedae* (a sinistra) e di *Albulina orbitulus* (a destra). (Da Bullini et al., 1998, modificata).

colonizzato le Alpi permanendo negli ambienti di tipo steppico (praterie alpine e pascoli montani, insediandosi successivamente anche nei campi coltivati a graminacee), si può invece citare la marmotta (*Marmota marmota*). Si tratta di una specie endemica delle Alpi e dei Tatra, ma filogeneticamente molto affine a specie asiatiche (Chemini & Vigna Taglianti, 2002). Per tutte queste specie si può ipotizzare una colonizzazione dell'area alpina favorita dalle glaciazioni.

Le specie a distribuzione boreoalpina, essendo rappresentate da popolazioni disgiunte, risultano spesso politipiche, comprendenti talvolta anche parecchie sottospecie originatesi a seguito del frazionamento postglaciale di un areale glaciale continuo, tra loro più o meno affini. Ad esempio nelle farfalle dei generi *Glacies* ed *Erebia*, si può osservare come le popolazioni allopatriche, riconosciute come sottospecie distinte, delle Alpi settentrionali mostrino una stretta affinità con le popolazioni scandinave, mentre le popolazioni delle Alpi meridionali e dei Balcani sono tra loro più differenziate (Varga, 2003).

Allo stesso modo, durante le glaciazioni, specie criofile alpine, trovando un clima più freddo ed umido, hanno potuto espandersi lungo la penisola italiana, colonizzando le catene appenniniche; con l'instaurarsi di condizioni climatiche più calde, queste specie hanno subito una contrazione più o meno spiccata, sopravvivendo sugli Appennini solo in qualche stazione isolata, e dando così luogo a popolazioni disgiunte alpino-appenniniche (relitti glaciali) (Figg. 2.28, 2.29).

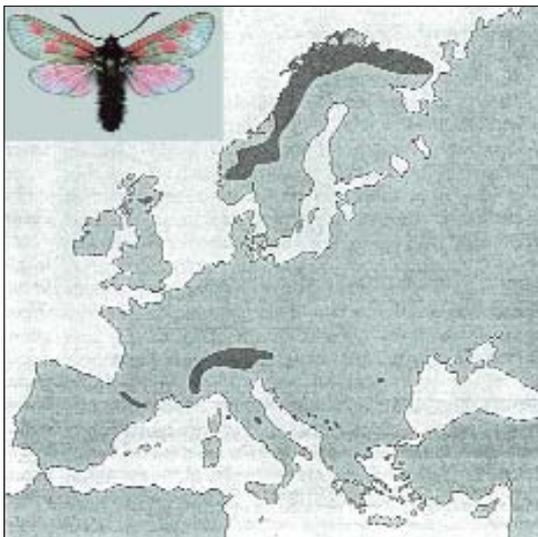


Fig. 2.28 – Distribuzione boreoalpina di *Zygaena exulans*. (Da Bullini et al., 1998, modificata).

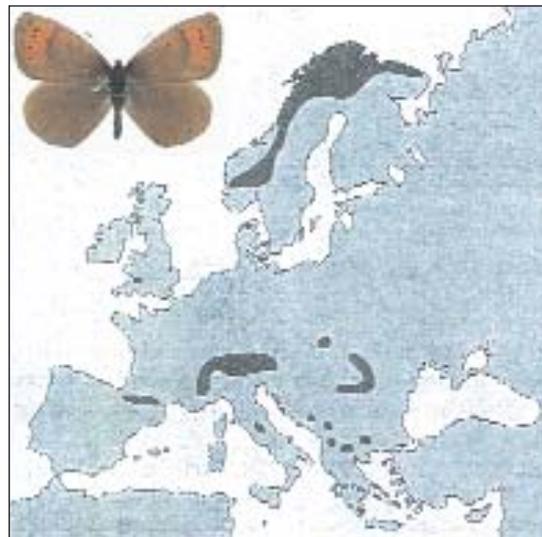


Fig. 2.29 – Distribuzione boreoalpina di *Erebia pandrose*. (Da Bullini et al., 1998, modificata).

Ad esempio, nelle farfalle del complesso *Heterogynis penella*, *H. penella* è distribuita nelle Alpi e sugli Appennini, mentre sul Massiccio del Pollino è localizzata l'affine *H. eremita*. Nelle farfalle ctenuchidi del genere *Syntomis*, *S. phegea* è diffusa nelle Alpi e

negli Appennini, mentre *S. ragazzii*, più termofila, è circoscritta agli Appennini centro-meridionali, con la presenza di rari ibridi sterili nell'area di contatto (Bullini et al., 1998). Tra le piante, sono noti numerosissimi esempi (per una rassegna, si veda, ad esempio, Ferrarini, 1989).

BOX 2.2

Il ruolo delle glaciazioni nei processi di speciazione per ibridazione

I processi di dispersione durante i glaciali hanno determinato, in alcuni gruppi, l'origine di nuove specie attraverso meccanismi di speciazione per ibridazione.

Entità più o meno affini, entrate in contatto durante gli interglaciali, hanno dato luogo ad individui che, con varie modalità, hanno potuto trasferire il loro genotipo ibrido alle generazioni successive. Tali specie ibride, giungendo poi a contatto con altre specie affini, hanno eventualmente ibridato con esse, dando luogo a specie poliibride allopoliploidi (cioè con set cromosomici multipli provenienti da specie diverse).

Tra le piante, un taxon allopoliploide differenziatosi nel Pleistocene è il *Galium anysophyllum*: sull'Appennino calabro-marchigiano vivono popolazioni tetraploidi, mentre sulle Alpi si hanno popolazioni diploidi nelle stazioni di rifugio e popolazioni esaploidi nell'area che era coperta dalla calotta glaciale; dall'incrocio tra popolazioni tetraploidi ed esaploidi derivano le popolazioni decaploidi, dell'Appennino settentrionale (Bullini et al., 1998).

A fenomeni di speciazione per ibridazione, presumibilmente avvenuti negli interglaciali, va anche ricondotta la presenza di taxa allopoliploidi nei generi *Poa*, *Alchemilla*, *Taraxacum*, *Hieracium* e *Rubus* (Bullini et al., 1998).

Tra gli insetti, hanno speciato per ibridazione negli ultimi interglaciali varie specie di coleotteri curculionidi del genere *Otiorrhynchus*, l'ortottero *Saga pedo*, e fasmidi dei generi *Bacillus*, *Clonopsis* e *Leptynia* (Bullini et al., 1998).

2.3.3. La ricolonizzazione recente

Iniziato poco più di 10.000 anni fa, l'attuale postglaciale è segnato dalla riespansione verso Nord delle specie che, nel corso dell'ultima glaciazione, si erano rifugiate a Sud.

In alcuni casi, l'attuale forma degli areali sembra poter suggerire le possibili vie di ricolonizzazione (Thaler, 2003). Negli aracnidi i limiti sia occidentali (per esempio dell'Agelenidae *Cryphoeca nivalis*, dello Gnaphosidae *Drassodes heeri* e del Salticidae *Sitticus longipes*) che orientali (l'Erigoninae *Diplocephalus rostratus* e lo pseudoscorpione *Neobisium jugorum*) rispetto alle Alpi Ötztal/Stubai suggeriscono che vi sia stato un forte impatto delle glaciazioni nelle Alpi centrali austriache e una ricolonizzazione dall'occidente. I limiti occidentali suggeriscono una ricolonizzazione dalle ampie aree rimaste prive di ghiaccio ai bordi occidentali delle Alpi per gli Opilioni *Ischyroplais kollari* e *Megabunus lesserti*. Il Linyphiidae *Lepthyphantes variabilis*, comune sui ghiaioni del Trenti-

no e del Tirolo, ma assente sulle Alpi svizzere e dell'Austria orientale, si è presumibilmente disperso direttamente verso Nord a partire da un rifugio meridionale.

Per varie specie vegetali ed animali, l'utilizzo di appositi marcatori genetici ha permesso di ricostruire nel dettaglio tali processi di ricolonizzazione. In particolare, è stato possibile ricostruire le aree di rifugio da cui si sono espanse le popolazioni che hanno ricolonizzato i settori precedentemente coperti dal permafrost. E' stato così possibile dimostrare che l'area alpina ha ricevuto immigranti provenienti soprattutto dal rifugio balcanico e da quello italiano.

Per alcune specie, come per la cavalletta *Chortippus parallelus* e i ricci del genere *Eriaceus*, la colonizzazione dell'area alpina è avvenuta sia dall'Italia che dalla Balcania; nel caso dell'ontano *Alnus glutinosa* e del faggio *Fagus sylvatica*, la colonizzazione è avvenuta dalla Balcania, mentre per le querce (*Quercus*), l'abete bianco *Abies alba*, il toporagno *Sorex araneus* e la crucidura *Crocidura suaveolens*, la ricolonizzazione è avvenuta dal rifugio italiano (Hewitt, 1999) (Fig. 2.30).

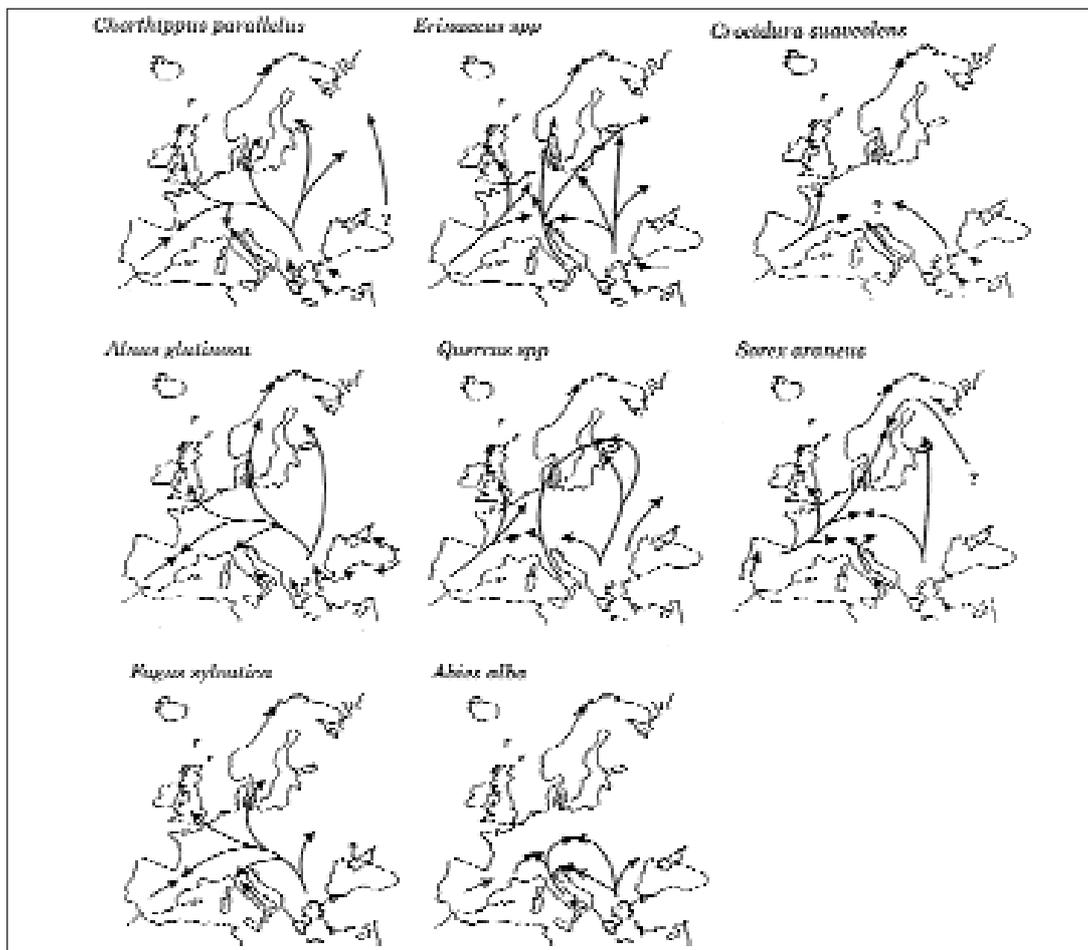


Fig. 2.30 – Vie di espansione postglaciale dedotte da dati molecolari ed evidenze fossili per vari taxa animali e vegetali. (Da Hewitt, 1999).

In generale, il rifugio iberico sembra avere avuto invece un ruolo relativamente modesto come sorgente per la ricolonizzazione postglaciale dell'Europa per la presenza dei Pirenei, che hanno agito da barriera alla dispersione (Hewitt, 1999). Nel caso dei Lepidotteri Zigenidi, però, in base all'analisi della variazione fenotipica e della distribuzione di specie affini, sembra che il popolamento delle Alpi Occidentali sia stato profondamente influenzato da una ricolonizzazione postglaciale da immigranti provenienti da popolazioni iberiche, i quali però non hanno effettivamente valicato i Pirenei, ma li hanno superati lungo la costa catalana, raggiungendo così la Francia meridionale e la Liguria occidentale (Balletto et al., 1984).

Nel caso della flora, la documentazione fossile (in particolare palinologica) ha permesso di ricostruire anche abbastanza dettagliatamente le modalità e i tempi con cui è avvenuto il processo di ricolonizzazione. La fusione della calotta glaciale alpina ha consentito una rapida ricolonizzazione da parte di varie specie arboree, quali il pino silvestre e il larice, seguiti da querce ed abete rosso, proveniente soprattutto dal rifugio della Slovenia. A circa 5.000 anni fa rimonta invece la ricolonizzazione del faggio. Il passaggio dal bosco di conifere al querceto misto e alla faggeta non corrisponde alla seriazione altitudinale, nella quale il faggio occupa quote superiori a quelle del bosco misto. È quindi chiaro che il fattore chiave non è stato l'aumento della temperatura, ma il passaggio da un clima continentale, che favorisce la quercia, ad uno oceanico, che favorisce il faggio (Bullini et al., 1998). Tra 6.000 e 3.000 anni fa l'Europa mostrava una temperatura media di circa 3°C superiore all'attuale e i limiti della vegetazione alpina erano in questo periodo più elevati degli odierni. Ciò è chiaramente testimoniato dalla presenza di tronchi subfossili (ad esempio in Val Lona presso lo Spulga) e di paleosuoli forestali (altopiani carsici delle Dolomiti: Fanes, Vamn delle Sasse sul Civetta) a circa 300 m al di sopra del limite attuale del bosco (Bullini et al., 1998).

La risalita in quota delle specie vegetali arboree ha avuto certamente effetti importanti nel determinare la distribuzione altimetrica degli animali. Alla risalita in quota della vegetazione boschiva potrebbe essere, ad esempio, attribuita la presenza attuale, al di sopra del limite della vegetazione arborea, di Coleotteri Carabidi silvicoli nelle Alpi Liguri (Casale & Vigna Taglianti, 1984).

Su scala locale va osservato che la ricolonizzazione dei diversi distretti alpini è stata influenzata non solo dalle loro caratteristiche ambientali, ma anche dalla diversa ecologia delle specie. È il caso dei Coleotteri Colevodi, dove i taxa meno specializzati che hanno potuto ricolonizzare, nel post-glaciale, anche aree sottoposte ad intenso glacialismo, mentre questo non è stato possibile per i taxa più specializzati, le cui distribuzioni attuali nelle Alpi Occidentali continuano a riflettere i margini del limite massimo raggiunto, verso la pianura, delle lingue glaciali alpine (Giachino, 1992) (Fig. 2.31).

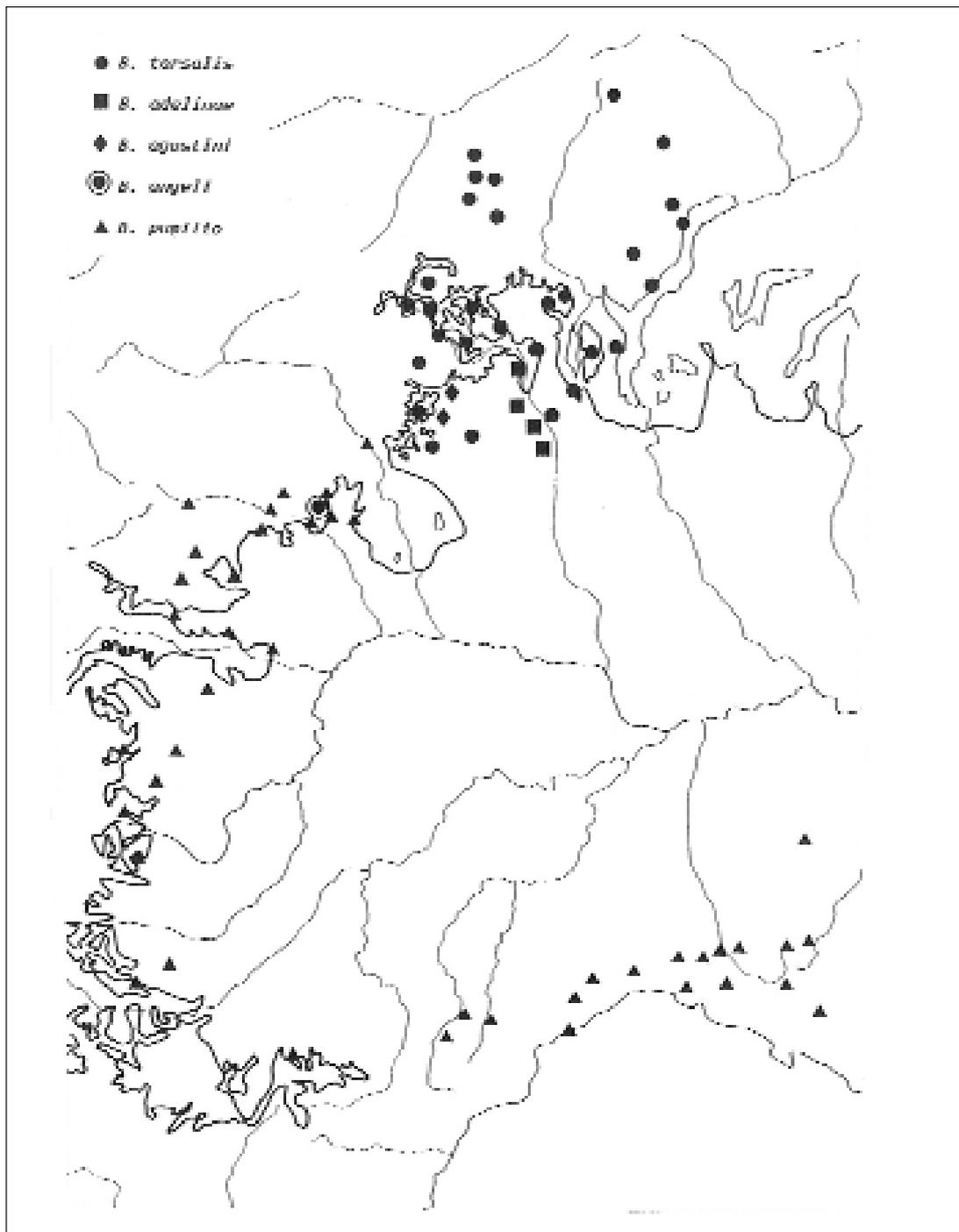


Fig. 2.31 – Distribuzione dei Coleotteri Colevodi del genere *Bathysciola* ed estensione massima della copertura glaciale quaternaria (linea continua) nelle Alpi Occidentali. (Da Giachino, 1992).

2.3.4. Aree di diversità ed endemismo

Le Alpi rappresentano un importante centro di endemismo, o meglio un insieme di centri di endemismo, tanto per la flora quanto per la fauna. La ricchezza di endemiti – che, in quanto specie ad areale ristretto, sono spesso in pericolo di estinzione – rappresenta un ulteriore elemento di estrema importanza conservazionistica per l'area alpina.

Per quanto riguarda la flora, l'area alpina è un importantissimo centro di diversità, raccogliendo circa 4530 specie vascolari, cioè circa il 40% dell'intera flora autoctona europea (Ozenda & Borel, 2003), ma anche di endemismo. Secondo Pignatti (1994), nell'area alpina si possono infatti riconoscere due centri di endemismo, le Alpi Marittime e le Alpi Giulie (Fig. 2.32).

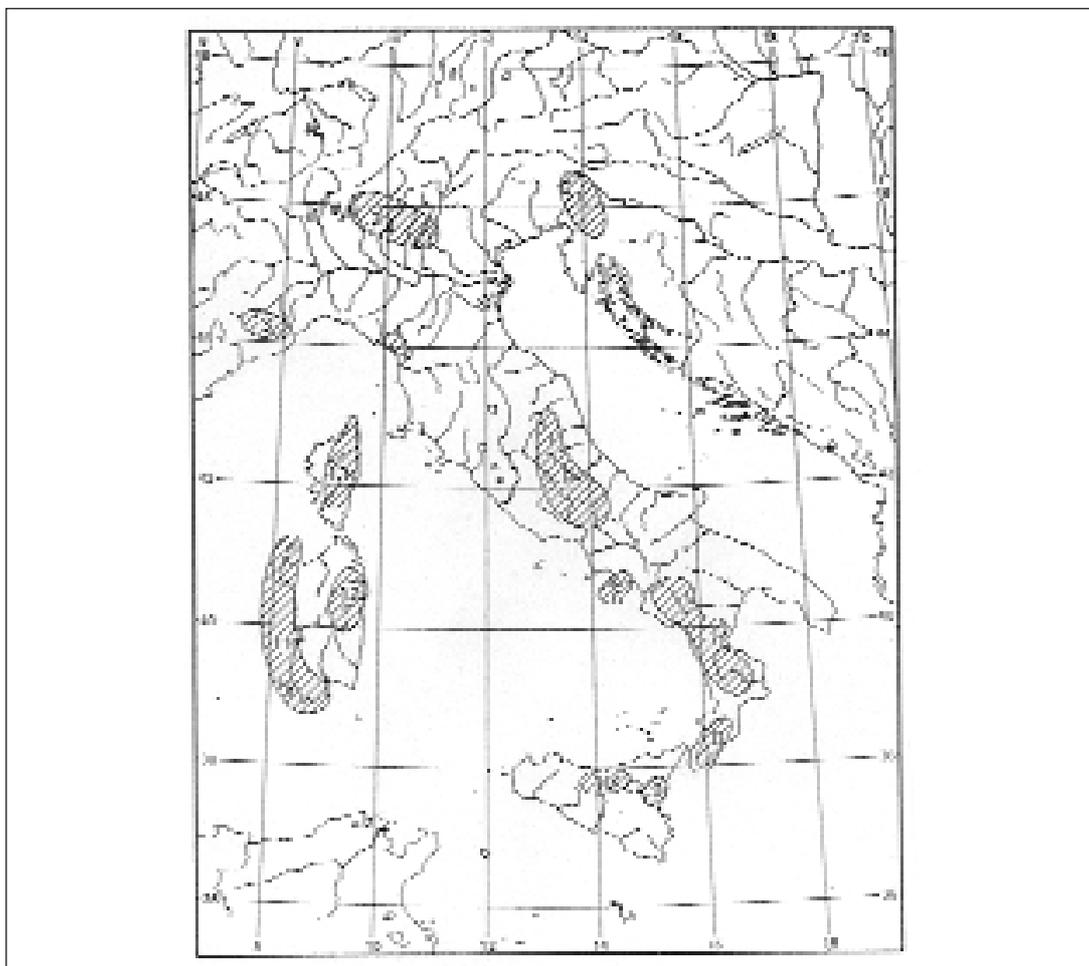


Fig. 2.32 – Le aree con il maggior numero di endemiti botanici in Italia. : 1: Alpi Giulie; 2: Insubria; 3: Alpi Marittime; 4: Alpi Apuane; 5: Appennino centrale; 6: Penisola Sorrentina; 7: Appennino meridionale; 8: Aspromonte e Serra S. Bruno; 9: Etna; 10: Madonie; 11: Sardegna litorale; 12: Sardegna montana; 13: Corsica. (Da Pignatti, 1994).

Le prime rientrano, più in generale, nel sistema delle Alpi Occidentali, che è considerato un importante hotspot di ricchezza ed endemismo floristico nell'ambito dell'intera area mediterranea da Médail & Quézel (1999) (Fig. 2.33). In particolare, le Alpi Occidentali ospiterebbero oltre il 37% dell'intera flora endemica delle Alpi (Ozenda & Borel, 2003).

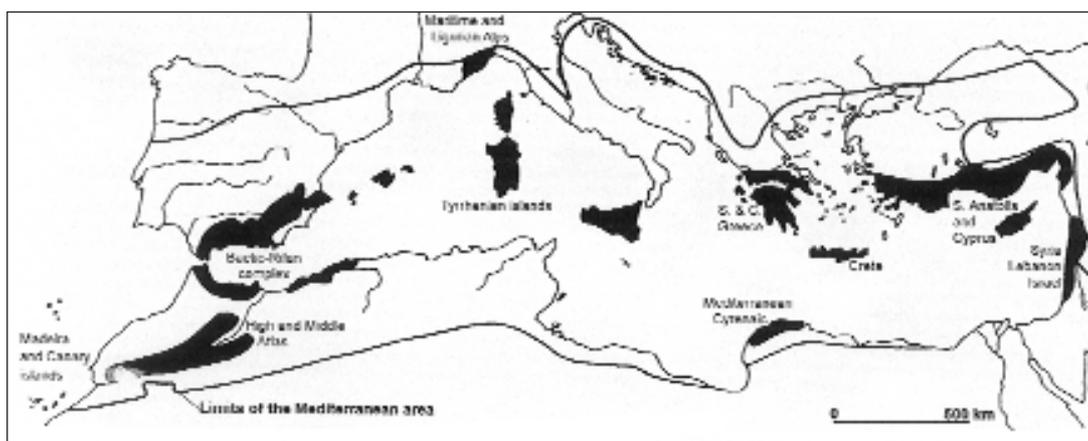


Fig. 2.33 – Principali hotspot floristici nel Mediterraneo. (Da Médail & Quézel, 1999).

Le seconde rientrano invece nel sistema delle Alpi Orientali, di notevole complessità territoriale e di grande interesse conservazionistico per l'estensione del carsismo, cui risulta collegata la presenza di numerosissimi endemiti di grotta (Latella & Sbordoni, 2002). L'importanza di questo centro di endemismo è altrettanto palesata dalla flora: le Alpi Orientali ospiterebbero infatti oltre il 40% dell'intera flora endemica delle Alpi (Ozenda & Borel, 2003). Viceversa, le Alpi Centrali hanno uno scarso numero di endemiti (poco più del 2% della flora endemica alpina) (Ozenda & Borel, 2003).

Di seguito vengono brevemente discusse le principali caratteristiche biogeografiche del popolamento epigeo di entrambi questi settori, rimandando al Capitolo 6 per una trattazione dei popolamenti cavernicoli.

2.3.4.1. Alpi Occidentali

Ricchezza di specie

Come dettagliatamente discusso da Martini (1984, 1992), le Alpi Liguri e Marittime costituiscono un'area con elevatissima ricchezza di specie vegetali, interpretabile come conseguenza di numerosi fattori, quali:

- la posizione dell'area, collocata tra Liguria, Piemonte e Provenza, regioni a loro volta raccordate ad aree-sorgente molto estese;
- l'elevata eterogeneità paesistica e climatica (l'area si estende dal livello del mare ad oltre 3.000 m);

- la presenza di litotipi diversi (calcarei e silicei);
- la complessa storia paleoclimatica (alternanza tra glaciali e interglaciali);
- la complessa storia paleogeografica (vicarianza con la placca sardo-corsa).

Ulteriore caratteristica della flora delle Alpi Liguri e Marittime è la presenza di specie termofile a quote elevate lungo i versanti meridionali e nelle valli dei distretti interni. Tali distribuzioni sono interpretate come conseguenza di condizioni climatiche interglaciali: in periodi caldi e secchi, alcune specie hanno potuto valicare lo spartiacque principale della catena, risultando oggi accantonate soprattutto nelle zone occupate dai grandi laghi alpini (Martini, 1984). Nei periodi glaciali si è invece verificato il fenomeno inverso, con la discesa a basse quote di specie criofile (Martini, 1984).

Agli stessi fattori va attribuita l'eccezionale ricchezza in specie animali osservata per i più diversi taxa, di cui in Tab. 2.1 vengono riportati degli esempi.

Tab 2.1 - Numero di specie presenti nelle Alpi Liguri e Marittime e in Italia di alcuni gruppi di artropodi. Fonti dei dati: 1= Checklist of the species of the Italian fauna, on-line vers. 2.0. (<http://www.faunaitalia.it/checklist/>); 2= Minelli & Zapparoli (1984, 1992); 3= Marcellino (1984); 4= Balletto et al. (1984); 5= Casale & Vigna Taglianti (1984, 1992); 6= Raineri (1984).

Taxon	Specie note per l'Italia ¹	Specie note per le Alpi Liguri e Marittime	% specie delle Alpi Liguri e Marittime rispetto all'Italia
Chilopodi	155	62 ²	40.0
Opilioni	120	25 ³	20.8
Lepidotteri Zigenidi	41	29 ⁴	70.7
Coleotteri Carabidi	1292	210 ⁵	16.3
Lepidotteri Nottuoidei, Bombicoidei e Sfingoidei	1006	422 ⁶	41.9

Il ruolo delle Alpi Liguri e Marittime come area di transizione tra i popolamenti alpini ed appenninici

Sulla base della distribuzione di 21 specie vegetali endemiche della Liguria, diffuse soprattutto nel piano basale, Mariotti (1984) ha messo in luce la presenza, nell'area ligure alpica, di due zone distinte: ad Ovest la zona della Val Roja (che ricade in un settore preligure di connessione tra la Liguria e la Provenza), ad Est la lunga striscia litoranea e submontana

L'analisi fitogeografia delle comunità a *Cryptogramma crispa* ha portato a distinguere invece, nelle Alpi Occidentali, due gruppi principali di catene montuose: le Alpi Nordoccidentali (Graie, Pennine, Lepontine, Cernesi) e le Alpi Sudoccidentali (Alpi Marittime e Cozie) (Tomaselli et al., 1992).

Lo studio dei molluschi terrestri delle Alpi Occidentali (Graie, Cozie, Marittime, Liguri),

delle Alpi Apuane e dell'Appennino ligure (Boato et al., 1984) ha evidenziato una sostanziale affinità tra Alpi Graie, Cozie e Marittime settentrionali (regioni alpine interne), mentre le Marittime meridionali risultano affini alle Liguri, alle Apuane e all'Appennino ligure (Fig. 2.34). La netta separazione tra un settore alpino occidentale (Alpi Graie, Cozie e Marittime settentrionali) ed uno più meridionale (Liguri e Marittime meridionali) si riscontra anche per gli Opilioni (Marcellino, 1984).

L'affinità delle Alpi Liguri con l'Appennino Ligure è stata anche osservata da Minelli & Zapparoli (1984) per i Chilopodi e da Casale e Vigna Taglianti (1984) per i Coleotteri Carabidi.

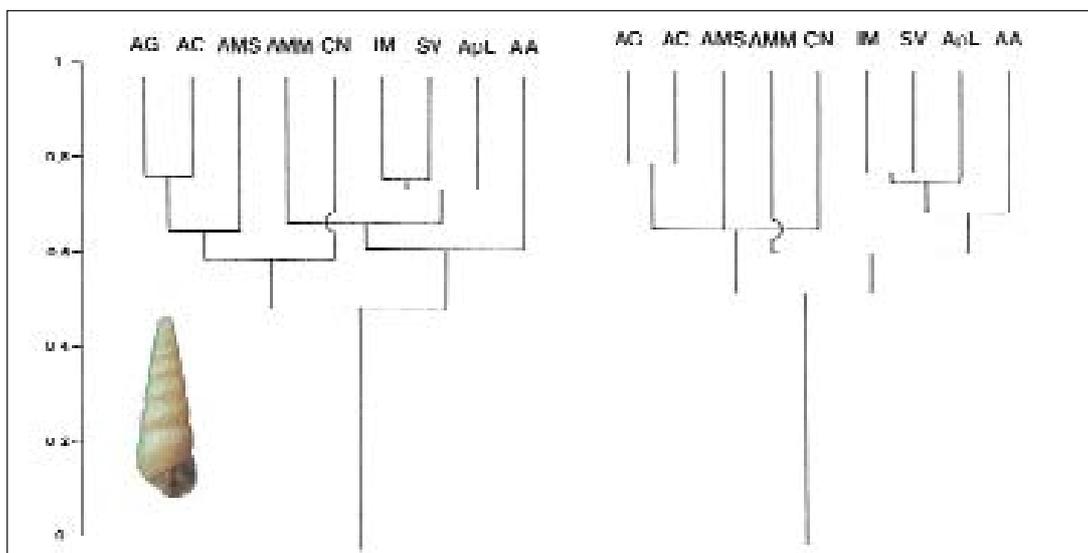


Fig. 2.34 – Affinità tra i vari complessi montuosi delle Alpi Occidentali in base ai molluschi terrestri secondo l'indice di Kulczynsky (a sinistra) e Baroni Urbani & Buser (a destra) + UPGMA. Sigle: AG= Alpi Graie, AC= Alpi Cozie, AMS= Alpi Marittime settentrionali, AMM= Alpi Marittime meridionali, AL= Alpi Liguri, ApL= Appennino Ligure; AA= Alpi Apuane (Da Boato et al., 1984, modificata).

Lo studio dei modelli di distribuzione dei Coleotteri Carabidi delle Alpi Liguri ha evidenziato come la percentuale di elementi alpini ed alpino-occidentali (7%) - che in alcuni casi trovano nelle Alpi Liguri il limite meridionale dell'areale - sia di poco superiore a quella degli elementi alpino-appenninici o endemici italiani (5%), confermando il ruolo di collegamento esercitato da queste montagne tra la catena alpina e quella appenninica (Fig. 2.35).

Inoltre, la presenza, sempre tra i Coleotteri Carabidi, di elementi alpini, alto-montani e perinivali, che raggiungono qui il limite meridionale della porzione alpina del loro areale, ma che si trovano anche (eventualmente debolmente differenziati) nella catena appenninica, è un'ulteriore testimonianza del ruolo che le Alpi Liguri possono aver esercitato come corridoio per il passaggio, durante i glaciali, di specie criofile dalle Alpi agli Appennini (Casale & Vigna Taglianti, 1984).

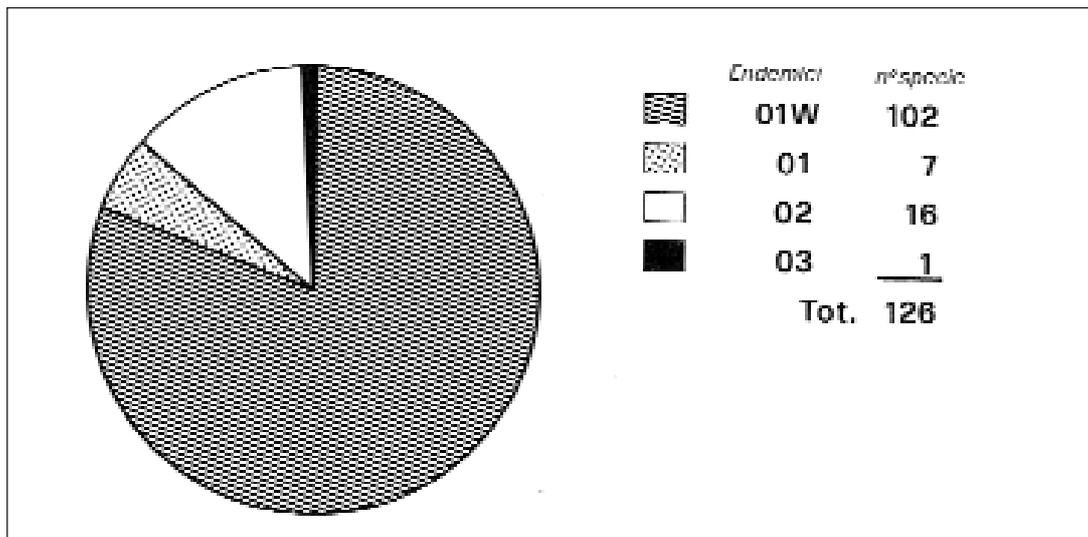


Fig. 2.35 – Carabidi endemici delle Alpi Occidentali. 01W = endemiti alpini occidentali; 01= endemiti alpini; 02= endemiti alpino-appenninici; 03= endemiti appenninici (Da Casale & Vigna Taglianti, 1992).

Una netta separazione, all'interno della Liguria, tra le Alpi Liguri e l'Appennino è stata invece osservata nei Lepidotteri Zigenidi (Balletto et al., 1984), dove l'Appennino Ligure mostra un popolamento molto affine a quello dell'Emilia Romagna, mentre la porzione alpina è affine alle altre aree alpine occidentali (Fig. 2.36, 2.37).

Elementi mediterranei ed alpini

Le Alpi Occidentali, per la loro posizione adiacente alla costa, mostrano un popolamento molto complesso in cui si vengono a sovrapporre largamente elementi di tipo mediterraneo ed alpino.

L'analisi dei tipi di distribuzione dei molluschi terrestri in diverse aree delle Alpi Occidentali e di aree adiacenti ha evidenziato che le specie ad areale ampio ed europee sono prevalenti in tutti i settori, risultando particolarmente abbondanti nelle regioni alpine, dove invece mancano le specie a distribuzione mediterranea (ad eccezione di una specie confinata nell'oasi xerotermica della bassa Val Susa) (Boato et al., 1984) (Fig. 2.38).

Le specie mediterranee sono poco numerose anche negli Opilioni (rappresentate da specie confinate in stazioni a clima più mite, in aree di rifugio o in grotte) (Marcellino, 1984), e nei Tricotteri (Cianficconi & Moretti, 1992), mentre studi condotti sui Chilopodi hanno mostrato che, nel popolamento delle Alpi Liguri, prevalgono chiaramente le specie mediterranee, molte delle quali trovano qui il limite settentrionale della loro distribuzione, ma che risultano comunque assenti o scarsamente rappresentate nelle altre aree delle Alpi Occidentali (Minelli & Zapparoli, 1984, 1992) (Figg. 2.39, 2.40). Un'analisi di dettaglio della distribuzione dei molluschi terrestri ha mostrato, come atteso, che le specie a distribuzione alpina decrescono bruscamente passando dalle Al-

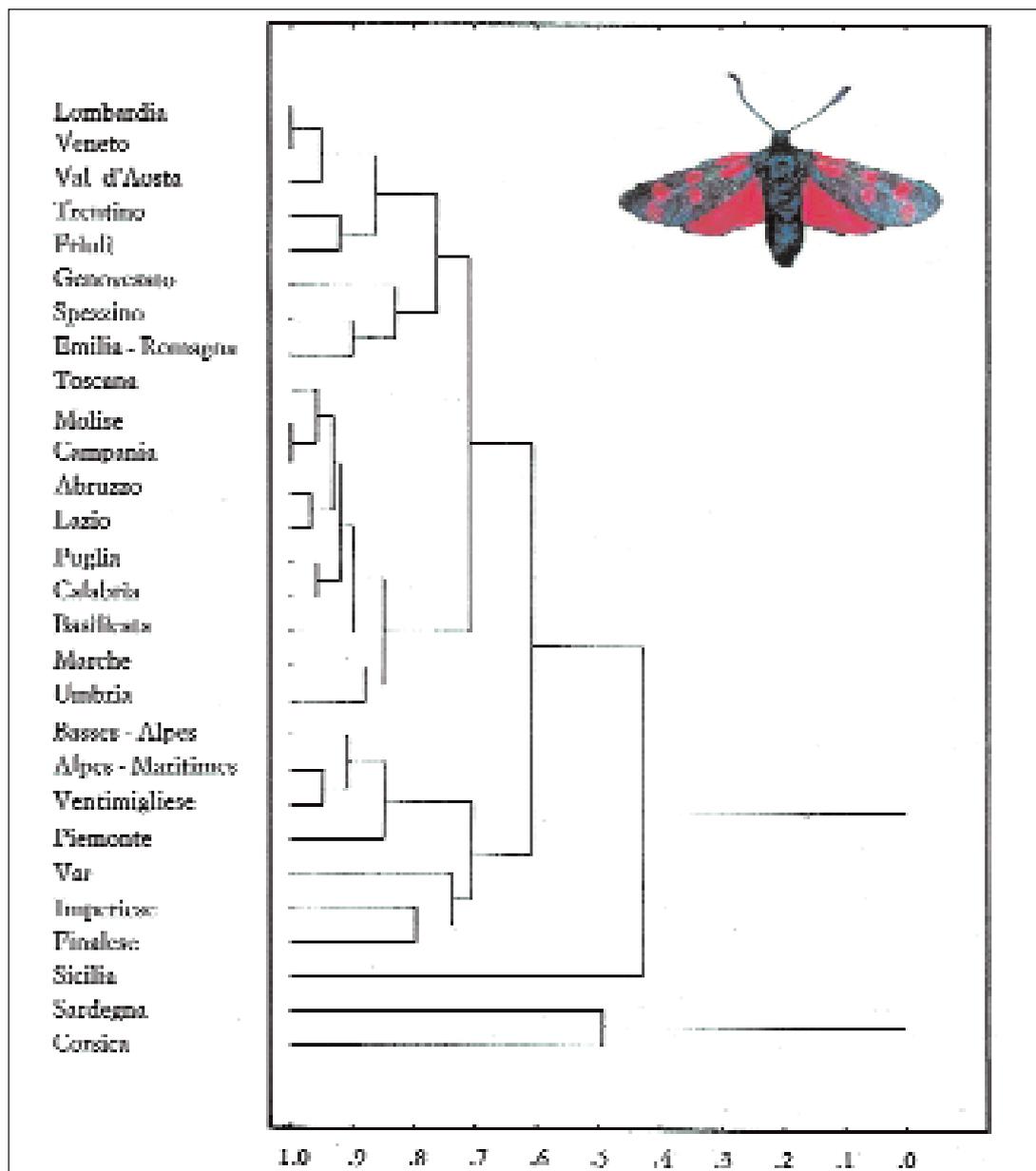


Fig. 2.36 – Dendrogramma delle somiglianze tra le diverse regioni italiane in base ai Lepidotteri del genere *Zygaena*. Indice di Sorensen + WPGMA (Da Balletto et al., 1984, modificata).

pi Graie, Cozie e Marittime settentrionali alle aree alpine costiere (Marittime meridionali, Liguri), alle Apuane all'Appennino ligure (con molte specie che trovano nelle Alpi Liguri il limite meridionale della loro distribuzione), mentre gli elementi alpino-appenninici mostrano un modello sostanzialmente opposto (Boato et al., 1984). Un pattern analogo si osserva anche per gli Opilioni (Marcellino, 1984). Va tuttavia osservato



Fig. 2.37 – Somiglianze tra le diverse regioni italiane e della Francia meridionale in base alla Fig. 2.36 (Da Balletto et al., 1984).

che mentre nei molluschi terrestri le specie alpine prevalgono sulle alpino-appenniniche, almeno sulle Alpi Liguri (Boato et al, 1984), negli Opilioni si verifica l'opposto (Marcellino, 1984).

Uno studio condotto sui Chilopodi (Minelli & Zapparoli, 1992), nei diversi settori delle Alpi Occidentali (Alpi Marittime, Cozie, Graie e Pennine), ha evidenziato che, procedendo lungo un gradiente geografico Sud-Nord, aumentano le specie a distribuzione europea, mentre diminuiscono quelle mediterranee, che, se presenti, risultano a Nord confinate a stazioni di media e bassa quota del versante padano (Fig. 2.40).

Nel complesso, dunque, emerge una chiara differenziazione faunistica all'interno

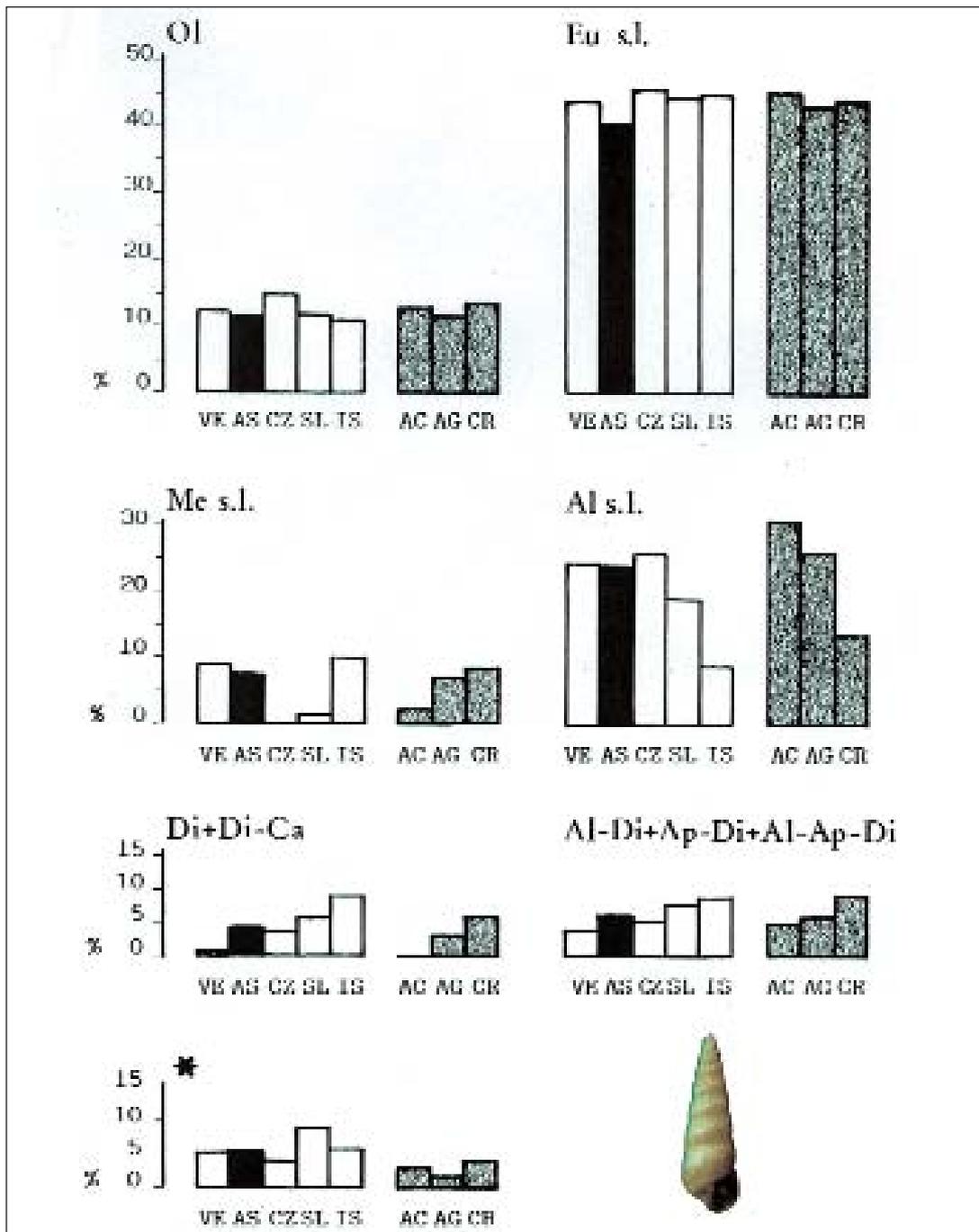


Fig. 2.38 – Composizione corologica dei molluschi terrestri nei vari complessi montuosi delle Alpi Occidentali. Al s.l.= alpina in senso lato; Al-Di, Ap-Di, Al-Ap-Di= alpino-dinarica, appennino-dinarica, alpino-appenninico-dinarica; Di,Di-Ca= dinarica e dinarico-carpatica; Eu s.l.= europea in senso lato; Me s.l.= mediterranea in senso lato; Ol= specie ad ampia geonemia; *= specie endemiche. Sigle: AG= Alpi Graie, AC= Alpi Cozie, AMS= Alpi Marittime settentrionali, AMM= Alpi Marittime meridionali, AL= Alpi Liguri, ApL= Appennino Ligure; AA= Alpi Apuane. (Da Boato et al., 1984, modificata).

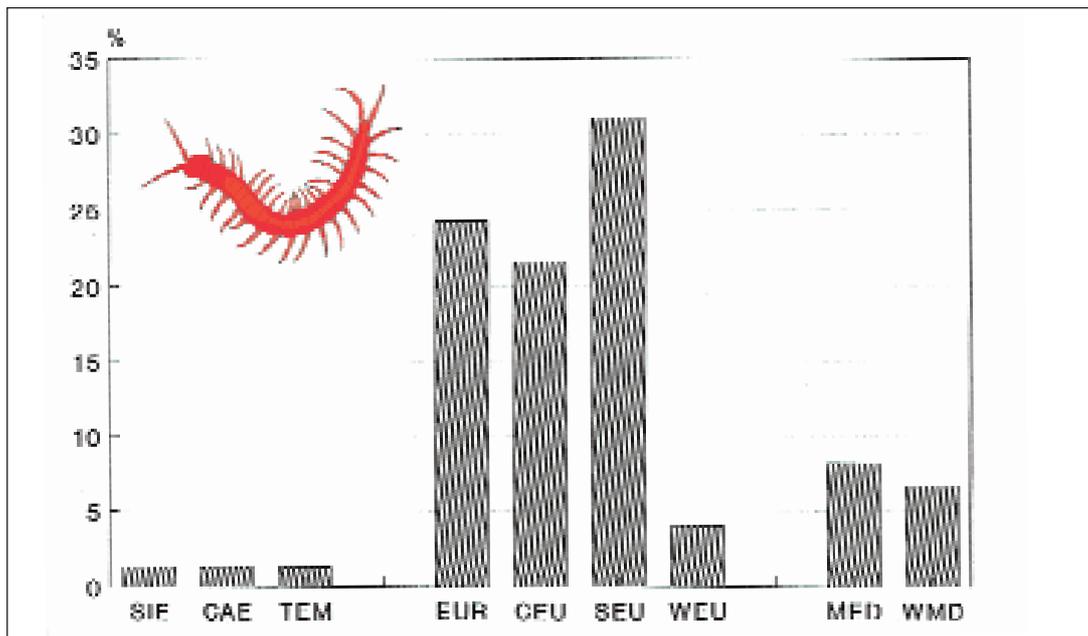


Fig. 2.39 – Composizione corologica dei chilopodi delle Alpi Occidentali. SIE= Sibirico-Europeo CAE= Centralasiatico-Europeo, TEM= Turano-Europeo-Mediterraneo, EUR= Europeo, CEU = Centroeuropeo, SEU= S-Europeo, WEU = W-Europeo, MED= Mediterraneo, WME= W-Mediterraneo. (Da Minelli & Zapparoli, 1984, 1992, modificata).

delle Alpi Occidentali, con un settore più settentrionale (Alpi Cozie, Graie e Pennine) con un popolamento di tipo "alpino", ed uno a clima più mite (Alpi marittime e Liguri) il cui popolamento ha un'impronta più "appenninica" o "mediterranea".

La complessità ambientale (climatica e vegetazionale) dell'area ha poi consentito la compresenza, ma anche una diversa ripartizione geografica, di specie animali con diverse preferenze ecologiche. Raggruppando le specie di molluschi terrestri in base alla gravitazione del loro areale (settentrionali, meridionali, occidentali ed orientali), si osserva che la componente settentrionale (più criofila) è abbondante nelle aree alpine interne; viceversa, gli elementi occidentali, tipicamente xerotermofili, sono più abbondanti nell'arco costiero (dove appaiono legati alla gariga e alla macchia) ed includono molte specie che trovano, nella Provenza e nella Liguria, il limite orientale della loro distribuzione. Le specie a gravitazione meridionale sono anch'esse xerotermofile, risultando rappresentate in modo simile nei vari settori costieri ed assenti nelle aree alpine interne. Le specie orientali alpine, infine, sono scarsamente rappresentate ovunque, mancando completamente nelle Alpi Graie, Cozie e Marittime (Boato et al., 1984).

Gli elementi orientali

Un ulteriore aspetto da mettere in luce è la presenza di specie orientali, accanto a contingenti tipicamente occidentali (alpini o mediterranei). Ad esempio, le Alpi Liguri

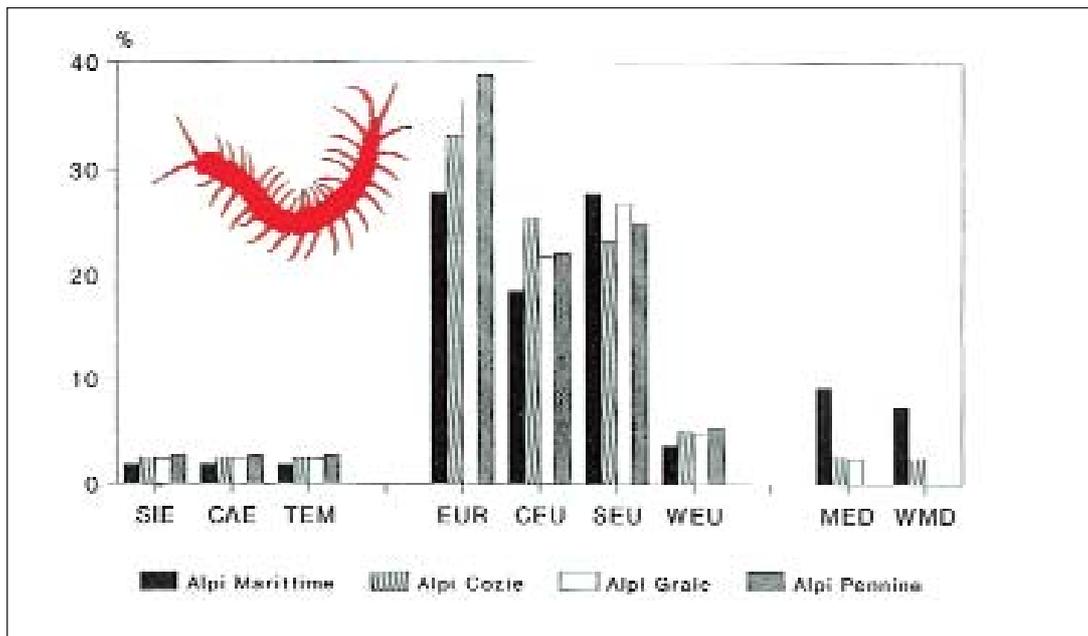


Fig. 2.40 – Composizione corologica dei chilopodi nei diversi settori alpini delle Alpi Occidentali secondo un gradiente N-S. SIE= Sibirico-Europeo CAE= Centralasiatico-Europeo, TEM= Turano-Europeo-Mediterraneo, EUR= Europeo, CEU = Centroeuropeo, SEU= S-Europeo, WEU = W-Europeo, MED= Mediterraneo, WME= W-Mediterraneo. (Da Minelli & Zapparoli, 1984, 1992, , modificata).

e Marittime rappresentano, come ci si può aspettare, il limite orientale per numerose specie tra i Molluschi terrestri distribuiti nel Mediterraneo occidentale (Boato et al., 1984), ma ospitano anche specie a gravitazione orientale, come nel caso di alcuni Opilioni, che trovano qui il limite occidentale del loro areale (Marcellino, 1984). Questo aspetto è stato accuratamente indagato da Audisio & De Biase (1992), che hanno rintracciato, nel popolamento delle Alpi Occidentali, la presenza di numerose specie con reale disgiunto balcanico-pannoniche/apino-occidentali.

Secondo questi autori, sono individuabili i seguenti tipi fondamentali di distribuzione:

- 1) specie ad ampia distribuzione nell'Europa orientale e centro-settentrionale, presenti in Europa meridionale nelle Alpi Occidentali e nei Balcani, come l'Eterottero Aradide *Aradus frigidus* o l'Imenottero Tentredinide *Tenthredo nigripleuris*, presumibilmente espansisi durante l'ultima glaciazione;
- 2) specie endemiche delle Alpi Occidentali, con specie affini in altre aree montane extra-alpine dell'Europa meridionale e del Vicino Oriente (come i Coleotteri Carabidi del genere *Aptinus*, i Coleotteri Cerambicidi del genere *Drymochares*); il fatto che tali aree disgiunte siano occupate da specie ben differenziate suggerisce una loro divergenza in tempi molto antichi, a partire da antenati con areale esteso ad ampi settori (Fig. 2.41);
- 3) specie endemiche delle Alpi Occidentali con entità affini nelle Alpi o Prealpi cen-

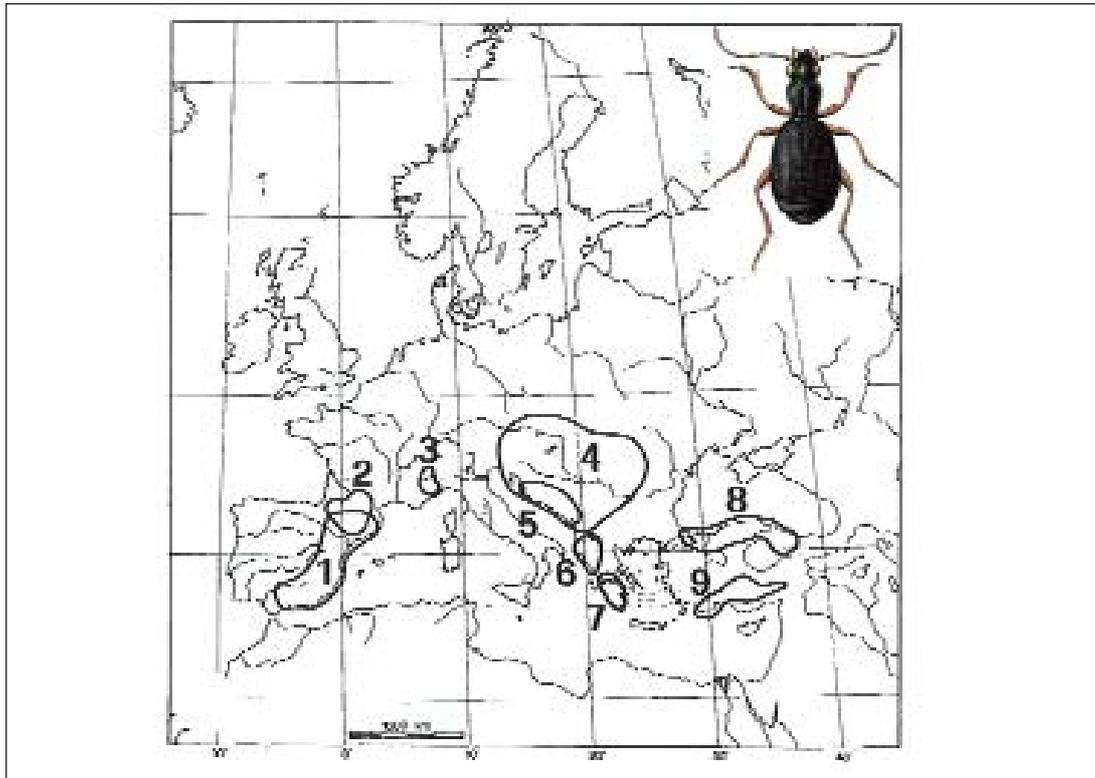


Fig. 2.41 – Distribuzione delle specie dei Coleotteri Carabidi del genere *Aptinus*: 1= *displosor*, 2= *pyrenaicus*, 3= *alpinus*, 4= *bombarda*, 5= *acutangulus*, 6= *merditanus*, 7= *lugubris*, 8= *cordicollis*, 9= *creticus*. (Da Vigna Taglianti, 1993).

tro-orientali, nell'Illiria settentrionale, o in altre aree montane del Mediterraneo orientale, e specie a distribuzione più o meno continua dai Balcani alle Alpi o Prealpi sudorientali e poi con popolazioni isolate nelle Alpi Occidentali; in entrambi i casi, si può pensare ad una colonizzazione delle Alpi Occidentali in periodi interglaciali particolarmente caldi (ad esempio, il Chilopode *Eupolybotrus tridentinus*, specie illirico-alpina; i Coleotteri Carabidi dei generi *Tanythrix* (delle Alpi occidentali e centrali), *Typhlochoromus* (delle Alpi orientali) e *Stenochoromus* (dei Balcani), tra loro affini; i Coleotteri Crisomelidi *Chrysomela haemisphaerica* (presente con varie sottospecie nelle aree montane dell'Europa centrale e dei Balcani) e *Minota alpina* (delle Alpi centro Occidentali, affine a *M. obesa* delle Alpi Orientali e dell'Europa centrale); la Salamandra del Lanza *Salamandra lanzai*, specie delle Alpi Occidentali, ma appartenente al gruppo di *S. atra*, specie alpino-illirico-balcanico) (Fig. 2.42);

- 4) specie, o gruppi di specie, transadriatiche, distribuite nei Balcani, nell'Istria e in aree xeroterme delle Alpi o Prealpi orientali, presumibilmente colonizzate a partire da rifugi appenninici (ad esempio, il Lepidottero Esperide *Pyrgus sidae* e il Coleottero Nitidulide *Meligethes funereus*) (Fig. 2.43);

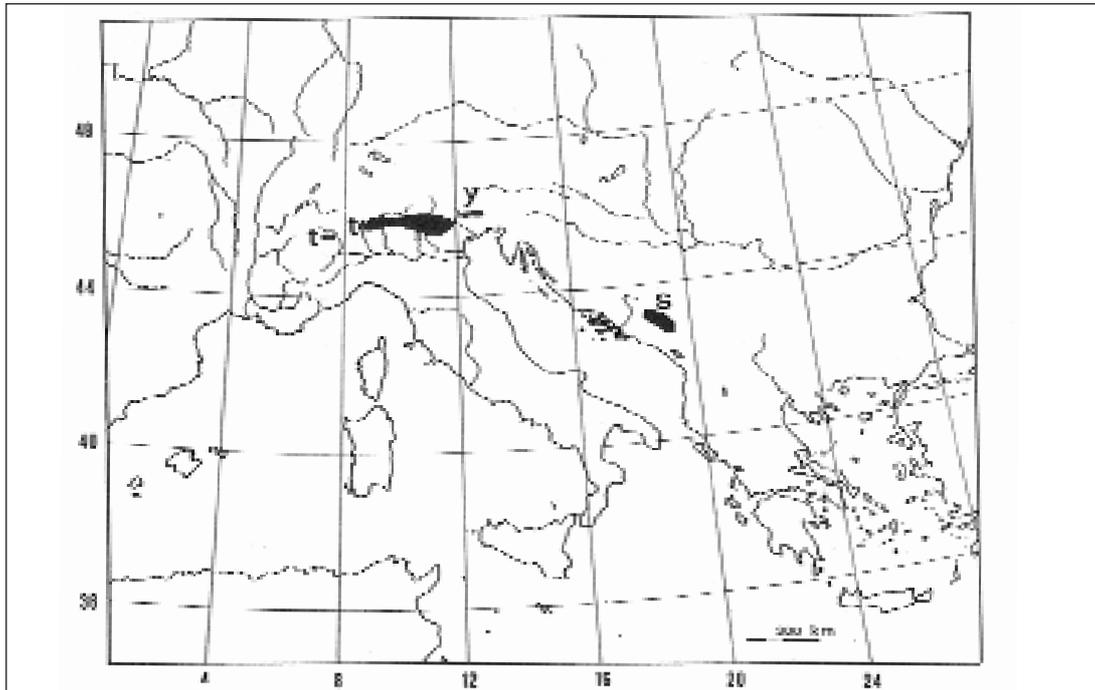


Fig. 2.42 – Distribuzione dei generi *Tanythrix* (t), *Typhlochoromus* (y) e *Stenochoromus* (s) (Coleoptera, Carabidae). (Da Audisio & De Biase, 1992, modificata).

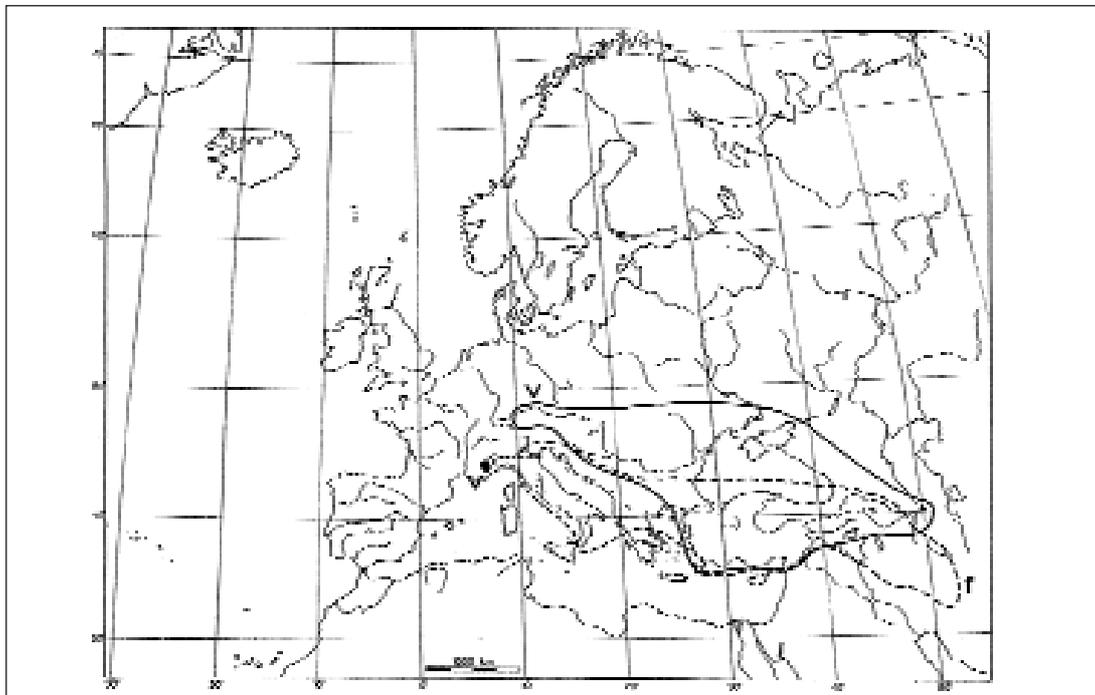


Fig. 2.43 – Distribuzione di *Meligethes funereus* (f) e *M. variolosus* (v) (Coleoptera, Nitidulidae). (Da Audisio & De Biase, 1992).

5) specie, o gruppi di specie, a distribuzione prevalentemente balcano-anatolica o ponto-pannonica, ma presenti anche sulle Alpi sudoccidentali (ed eventualmente anche in quelle orientali), per le quali è stata ipotizzata una colonizzazione delle Alpi occidentali dai Balcani durante periodi ipsotermici, attraverso un corridoio stepico immediatamente a Nord delle Alpi; esempi possono essere: le farfalle *Papilio alexanor* (Asia occidentale e Francia sud-orientale), *Leptidea duponcheli* (Vicino Oriente e Francia meridionale), *Agrodiaetus ripartii* (varie aree del Mediterraneo occidentale e nella Balcania), *Boloria graeca* e *Erebia aethiopella* (Alpi Occidentali e Balcania); *Zygaena vesubiana* (endemica delle Alpi Occidentali, affine a *Z. brizae* della Transcaucasia, Anatolia, aree siro-palistenesi, ponto-pannoniche e balcaniche); *Dichagyris vallesiaca* (con varie sottospecie distribuite discontinuamente dalle Alpi francesi al Pamir); *Coleophora dentiferella* (Balcania e Piemonte occidentale); i Coleotteri Nitidulidi *Meligethes chlorocyaneus* (Balcania e Alpi Graie) e *M. humerosus* (aree anatomiche, balcaniche e ponto-pannoniche e Var), il Coleottero Buprestide *Agrius citisi* (Alpi Occidentali ed Istria), il Coleottero Curculionide *Donus fiumanus* (aree illiriche, Alpi Cozie e Gran Sasso), la Vipera dell'Orsini *Vipera ursinii* (con popolazioni sparse dall'Asia centrale all'Europa orientale, Alpi Occidentali, Appennino centrale) (Fig. 2.44, 2.45, 2.46, 2.47).

Nel complesso dunque, l'area viene anche a configurarsi come un'importante regione "soglia" per popolamenti a gravitazione contrapposta, occidentale ed orientale.

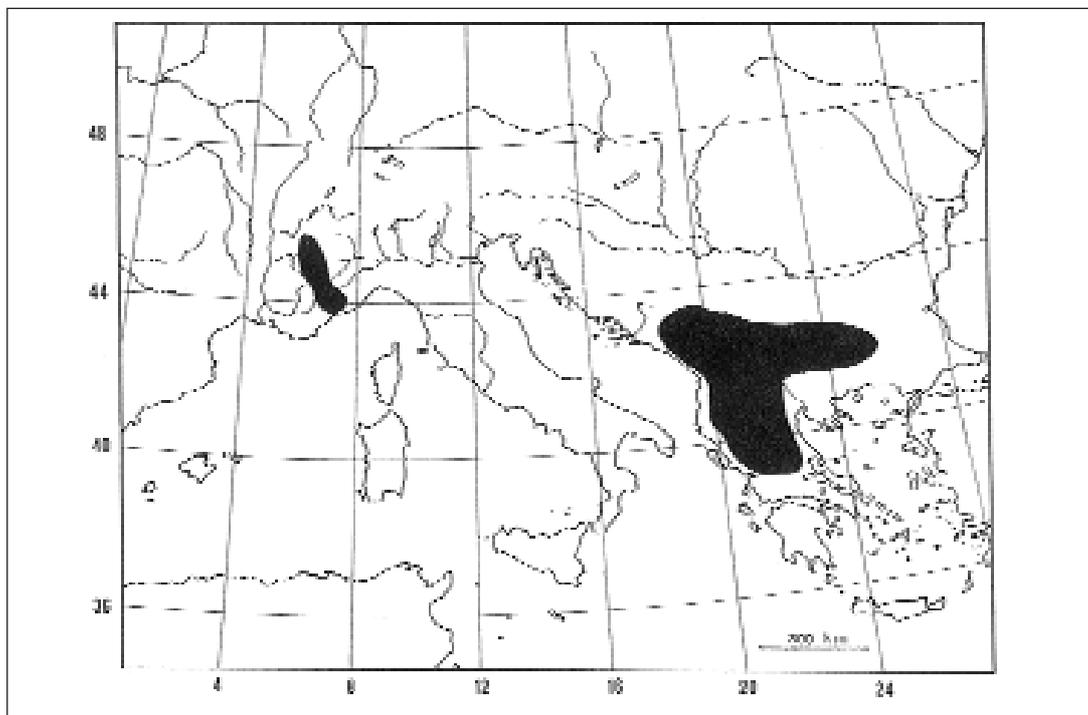


Fig. 2.44 – Distribuzione di *Boloria graeca* (Lepidoptera, Nymphalidae). (Da Audisio & De Biase, 1992).

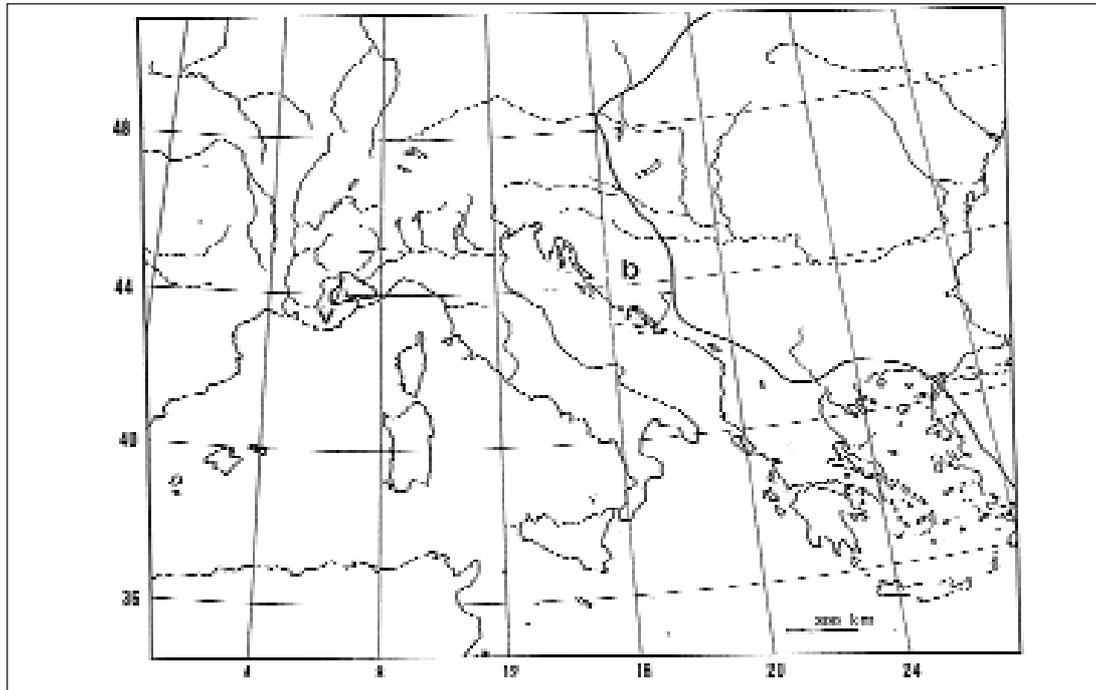


Fig. 2.45 – Distribuzione di *Zygaena vesuviana* (v) e *Z. brizae* (b) (Lepidoptera, Zygaenidae). (Da Audisio & De Biase, 1992).

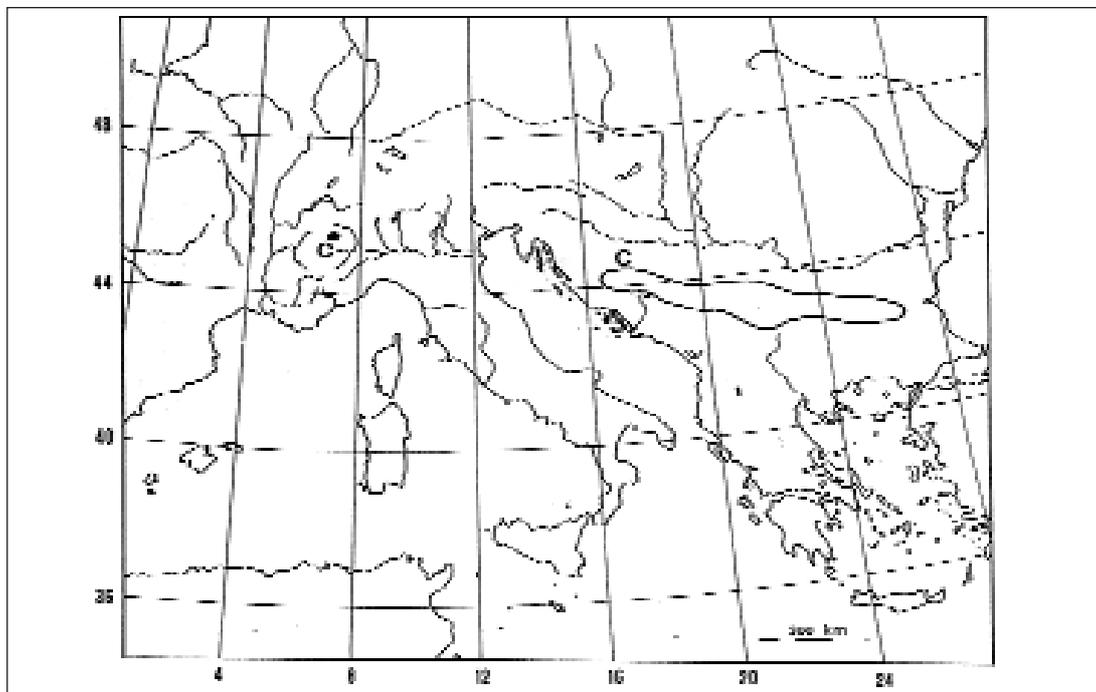


Fig. 2.46 – Distribuzione di *Meligethes chlorocyaneus* (Coleoptera, Nitidulidae). (Da Audisio & De Biase, 1992).

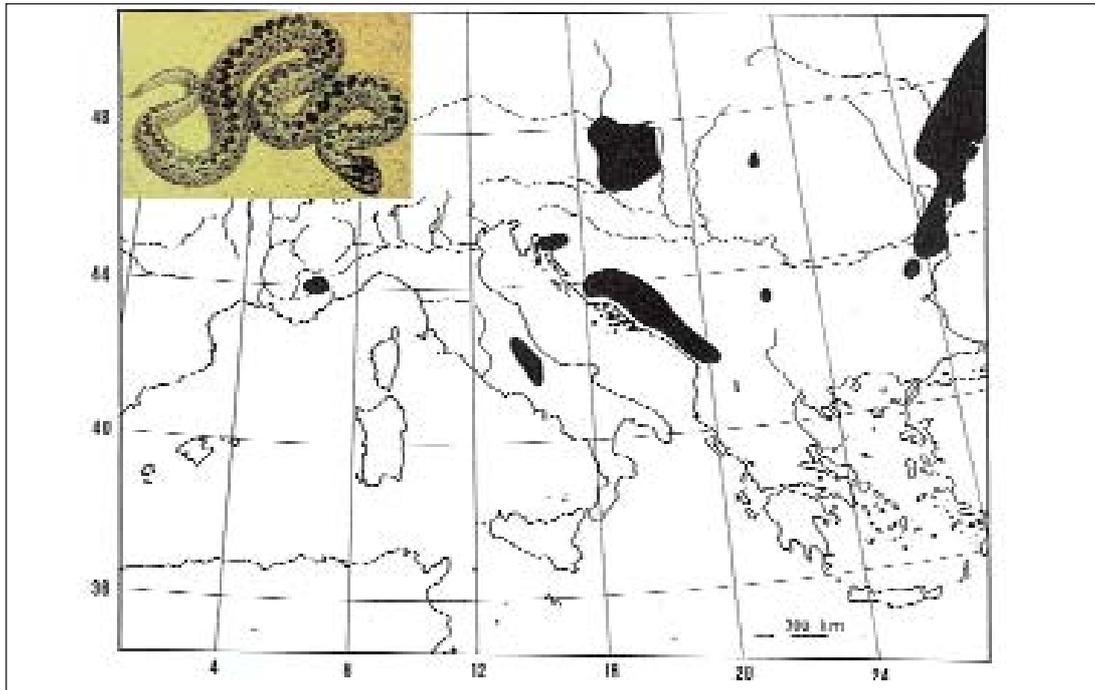


Fig. 2.47 – Distribuzione di *Vipera ursinii* (Reptilia, Viperidae). (Da Audisio & De Biase, 1992, modificata).

Gli endemismi

Le Alpi Liguri e Marittime costituiscono un importante centro di endemismo, sia per la flora che per la fauna, con percentuali di endemiti tuttavia variabili da gruppo a gruppo.

Come per l'elevata ricchezza specifica mostrata dai più diversi taxa, tra i fattori che hanno concorso a rendere più o meno elevati i tassi di endemismo, un ruolo importante va assegnato alla complessa storia geologica, paleogeografica e paleoclimatica dell'area (che ha permesso l'isolamento e il mantenimento di popolazioni appartenenti a contingenti di provenienza molto diversa), e alla attuale complessità paesistica (che ha consentito la compresenza di taxa a diversa specializzazione ecologica).

Per la flora, su un totale di circa 2.600 specie, le endemiche sono 26 (0,1%) (Martini, 1984), un valore apparentemente basso, ma che rappresenta in realtà quasi il 4% della flora endemica italiana (cfr. Pignatti, 1994). A ciò va aggiunto, come ulteriore testimonianza dell'elevato tasso di endemizzazione, il differenziamento subspecifico sulle Alpi Liguri di molte popolazioni in forme a distribuzione estremamente circoscritta (Martini, 1984). La particolare concentrazione di endemiti vegetali nelle Alpi Marittime è anche confermata da uno studio sulle comunità a *Cryptogramma crispum*, dove la componente endemica raggiunge, nelle alte quote delle Alpi Sudoccidentali, un valore quasi doppio (19%) di quello riscontrato negli altri settori delle Alpi Occidentali (circa il 10%) (Tomaselli et al., 1992).

Tra la fauna, per gli Opilioni la percentuale di specie endemiche delle Alpi Liguri e Marittime è piuttosto elevata (quasi il 14%) (Marcellino, 1984). Un valore simile (circa il 10%) è stato riscontrato nei Coleotteri Carabidi, tra i quali figurano specie endemiche appartenenti a gruppi di specie ben differenziate e variamente distribuite nel Mediterraneo occidentale (o nell'intera area Mediterranea) e la cui presenza nelle Alpi Occidentali, ed in particolare in quelle Liguri, potrebbe derivare da fenomeni di vicarianza molto antichi (Casale & Vigna Taglianti, 1984, 1992), sebbene la mancanza di analisi filogenetiche adeguate debba imporre molta cautela nel formulare ipotesi precise al riguardo. La presenza di numerosi elementi termofili tra le specie di Molluschi terrestri endemiche delle Alpi Liguri si accorda con l'ipotesi che quest'area abbia costituito, nei glaciali, una zona di rifugio (Boato et al., 1984). Considerando invece le intere Alpi Occidentali, il tasso di endemismo dei Coleotteri Carabidi raggiunge ben il 24% (cfr. Casale & Vigna Taglianti, 1992), con la presenza di gruppi di specie strettamente affini, con areali spesso molto circoscritti e parapatrici (adiacenti), la cui origine sembra essere relativamente recente (Fig. 2. 48, 2.49).

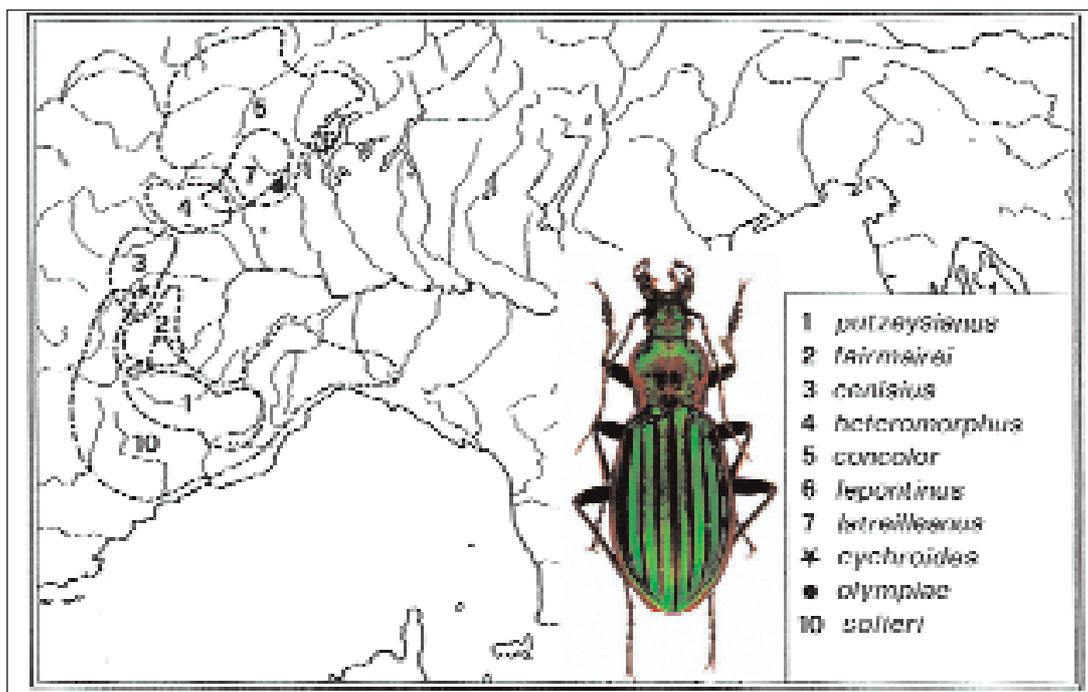


Fig. 2.48 – Distribuzione delle specie di *Carabus* (Coleoptera, Carabidae) endemiche delle Alpi occidentali. (Casale & Vigna Taglianti, 1992, modificata).

Per quanto riguarda invece le farfalle notturne (Noctuoidea, Bombycoidea e Sphingoidea), che hanno maggiori capacità dispersive, il tasso di endemizzazione nelle Alpi Liguri appare relativamente basso (meno del 3%) (Raineri, 1984). Relativamente modesto è il tasso di endemizzazione delle farfalle Scitrididi (7,4%),



Fig. 2.49 – Distribuzione delle specie di *Cychrus* (Coleoptera, Carabidae) endemiche delle Alpi occidentali: 1=*cordicollis*, 2=*grajus*, 3=*angulicollis*. (Casale & Vigna Taglianti, 1984).

che invece mostrano un livello di endemismo nettamente superiore (circa il 18%) nelle Alpi Orientali (Passerin D'Entrèves & Zunino, 1992).

Anche tra i Chilopodi, un gruppo ritenuto piuttosto vagile, le Alpi Liguri sono un settore estremamente ricco di specie, ma con un livello di endemismo molto basso (Minelli & Zapparoli, 1984). Il quadro, però, per questi organismi cambia se si considerano le Alpi Occidentali nel loro insieme. In particolare, sono note per quest'area ben cinque specie endemiche, alcune epigee, altre legate all'ambiente cavernicolo, un numero eccezionalmente elevato, che non trova riscontro in altre aree continentali italiane e inusuale per le aree montane mediterranee in generale (Minelli & Zapparoli, 1992). Tra i ragni va infine ricordata la presenza, nelle Alpi Marittime, del licoside *Vesubia jugorum*, specie relitta paleoendemica, presente sui ghiaioni tra i 2.000 e i 2.800 metri (Thaler, 2003).

2.3.4.2. Alpi Orientali

Ricchezza di specie

Non esistono lavori d'insieme sulla flora delle Alpi sudorientali, e anche per settori ben esplorati, come quello dolomitico, le informazioni sono ancora disomogenee. Che si tratti tuttavia di un'area ad elevatissima ricchezza di specie, appare evidente considerando che per il Friuli sono note circa 2.400 specie, oltre il 40% dell'intera flora italiana (Pignatti, 1994). Le sole Prealpi Giulie nord-occidentali ospitano oltre 1500 specie di piante (Mainardis & Simonetti, 1991).

In termini di ricchezza specifica, le Alpi sudorientali costituiscono un centro di diversità di estrema importanza per i più diversi gruppi animali.

Gli Opilioni sono presenti, nelle Alpi sudorientali, con 52 specie (Marcellino, 1989), circa il 43% dell'intera fauna italiana, mentre i chilopodi sono presenti in quest'area con ben 76 specie (Zapparoli, 1989), ovvero circa il 48% della fauna italiana. Ancor più elevata è la percentuale di Omotteri Psyllidae presenti nel Friuli-Venezia Giulia sul totale delle specie italiane (96%) (Rapisarda & Conci, 1989). Le Alpi sudorientali rappresentano un importantissimo centro di diversità anche per i molluschi terrestri (Boato et al., 1989), presenti con numero di specie (202) pari a circa il 40% della fauna italiana, e superiore a quello del Veneto (183), della Slovenia centro-occidentale (174), della Carinzia meridionale (158) e dell'Istria (144). Nell'ambito delle Alpi sudorientali, le Alpi Giulie sono quelle a più alto numero di specie (171) di molluschi, seguite dal Carso Triestino (137) e dalle Alpi Carniche (124). Nel complesso, la regione friulana è una delle più ricche di specie di molluschi, se non la più ricca, in Italia. Questa eccezionale ricchezza specifica può essere attribuita al ruolo di area rifugiale che le Alpi sudorientali possono aver svolto durante le glaciazioni per questi invertebrati, consentendo la sopravvivenza di specie estinte in altre aree, accresciuto dalla vasta diffusione di ambienti cavernicoli, che possono aver agito sia da zone di rifugio che da centri di speciazione allopatrica (Boato et al., 1989).

Alla eccezionale ricchezza faunistica delle Alpi sudoccidentali ha anche concorso la facilità con cui i settori più meridionali sono stati ricolonizzati dopo l'ultimo glaciale. Un'analisi sui mammiferi delle Alpi Giulie (Krištufek, 1989) ha evidenziato come, ad eccezione della lepre varaibile (*Lepus timidus*), l'unico relitto glaciale, tutte le specie sono immigranti postglaciali, provenienti dalle aree rifugiali meridionali ed orientali (Figg. 2.50, 2.51).

All'interno delle Alpi sudorientali, per quanto riguarda i chilopodi, i valori più bassi della ricchezza faunistica si registrano per le Prealpi Carniche (16 specie) e Giulie (25); valori più elevati si hanno nelle Alpi Giulie (41) e nelle Alpi Carniche (37), mentre i valori più alti si hanno nelle Alpi dolomitiche (50) e nell'Istria e Carso (48) (Zapparoli, 1989).

Tra i vertebrati, il Friuli-Venezia Giulia costituisce un centro di diversità particolarmente importante per gli Anfibi (presenti con 17 specie, circa il 45% della fauna ita-

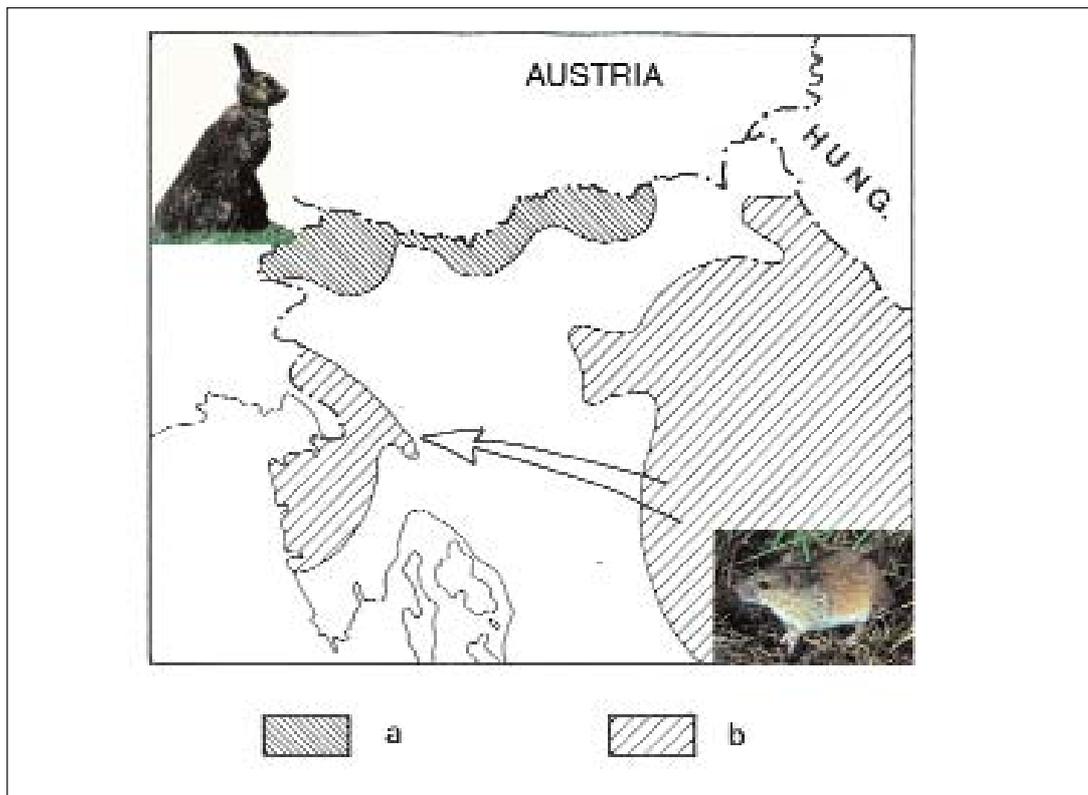


Fig. 2.50 – Distribuzione di alcune specie di mammiferi nelle Alpi giulie. a= *Lepus timidus* (reliitto glaciale); b= *Apodemus agrarius* (immigrante post-pleistocenico). (Da Kríšťufek 1989, modificata).

liana), per i Rettili (presenti con 29 specie, il 50% della fauna italiana) (Dolce & Lapi-
ni, 1989) e per gli Uccelli (con ben 307 specie segnalate per Trieste e Gorizia, circa il
65% della fauna italiana) (Perco & Utmar, 1989).

Per quanto riguarda i mammiferi, un'analisi del popolamento delle Alpi Giulie ha evi-
denziato, in quest'area, la presenza di 24 specie, tra insettivori, roditori e lagomorfi,
corrispondente alla quasi totalità delle specie presenti in tutta la regione alpina jugos-
lava (Kryšťufek, 1989).

Meno consistente è invece il popolamento di Tricotteri, presenti nel Friuli - Venezia
Giulia con 64 specie (poco più del 17% della fauna italiana) (Cianficconi & Moretti,
1989).

Gli endemismi

Come abbiamo accennato, le Alpi Orientali rappresentano un'importante area di en-
demismo. Per quanto riguarda le piante, Martini (1989) ha condotto un'analisi di
dettaglio sulla flora endemica del Friuli-Venezia, da cui è emerso come in questa re-
gione, largamente occupata dalle Alpi Orientali, siano identificabili aree a diversa
concentrazione di endemismo. Le Alpi Carniche mostrano livelli di endemismo molto

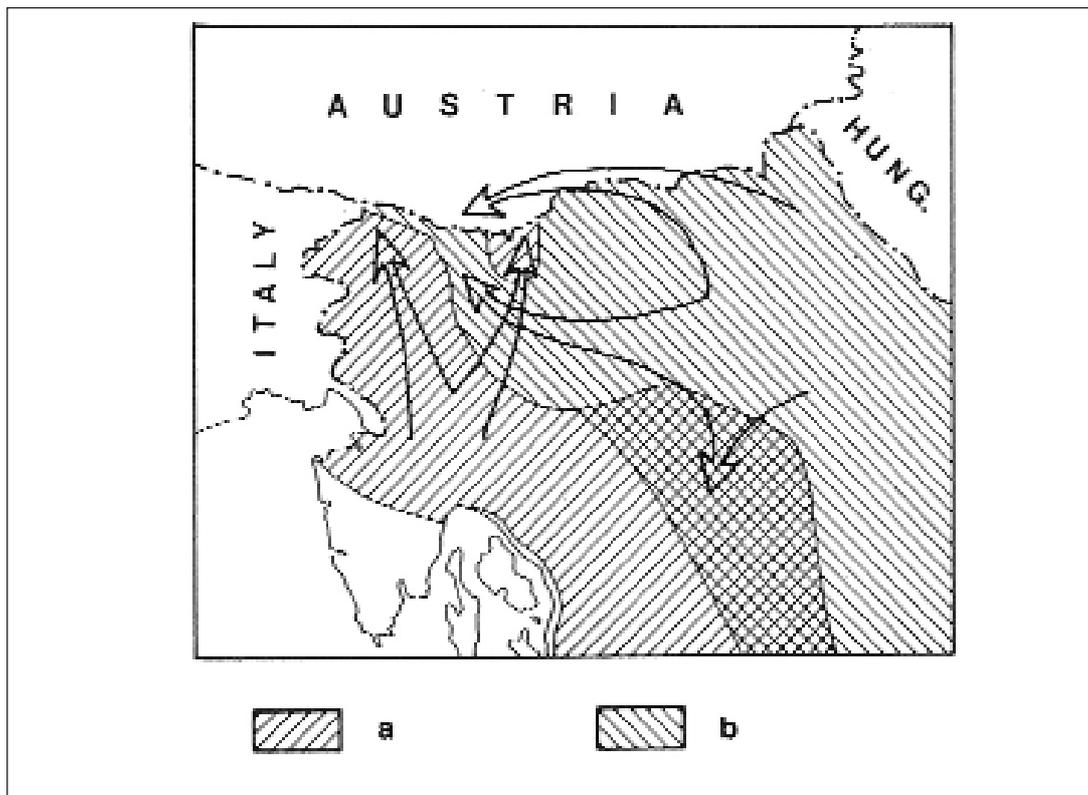


Fig. 2.51 – Distribuzione di alcune specie di mammiferi nelle Alpi giulie. a= *Pitymys liechtensteini* (immigrante da un rifugio meridionale); b= *Apodemus agrarius* (immigrante orientale). (Da Krištufek, 1989, modificata).

bassi, presumibilmente a causa dell'effetto delle glaciazioni, che hanno rimosso i popolamenti più antichi, cosicché il popolamento attuale è rappresentato da ricolonizzatori recenti, per altro ostacolati da condizioni ecologiche poco favorevoli, per cui non vi è stato tempo sufficiente per ampi fenomeni di divergenza genica (Martini, 1989). D'altra parte, la ricchezza di specie di salici in quest'area fa ritenere che vi siano state numerose isole di rifugio, che durante le glaciazioni permisero la penetrazione di entità artico-alpine e la sopravvivenza di relitti sulle cime più alte che sporgevano dalla coltre glaciale (Lasen & Paiero, 1989).

Procedendo verso Sud, si ha un pronunciamento dei livelli di endemismo, già sensibile nei gruppi meridionali delle Alpi Carniche, e che si accentua sulle Alpi Giulie, raggiungendo i valori più elevati sulle Prealpi Carniche Occidentali e sulle Prealpi Giulie nordoccidentali. Ciò può essere collegato non solo ad una più contenuta azione delle glaciazioni, ma anche alla presenza di un clima oceanico e di substrati carbonatici, più favorevoli. Va anche ricordato che tale contingente endemico risulta in realtà composto da specie con distribuzioni più o meno circoscritte, così che secondo Martini (1989) è possibile individuare:

> endemiti ad ampia distribuzione nelle regione;

-
- endemiti julici, ristretti alle Alpi e Prealpi Giulie;
 - endemiti julici in senso lato, che penetrano lungo le catene prealpine carniche esterne, talvolta fino al Feltrino;
 - endemiti julico-esocarnici, ad areale bicentrico, esteso sulle Alpi Giulie – Caravanche e Alpi di Kamnik e sulle Prealpi Carniche Occidentali;
 - endemiti esocarnici o carnici prealpini, esclusivi delle Prealpi Carniche;
 - endemiti insubrico-dolomitici, che non si spingono ad oriente oltre le Prealpi Carniche.

Per quanto riguarda invece le aree di pianura, l'alta pianura friulana mostra una stretta continuità floristica con la zona alpina (con cui condivide un'elevata percentuale di endemiti orofili), mentre la bassa pianura ha una maggiore individualità. Infine, il Carso mostra una sua autonomia anche sotto il profilo degli endemiti. Dal punto di vista altimetrico, è interessante notare che la fascia montana è quella più ricca di endemiti (61% delle specie endemiche presenti nell'area), seguita dalla fascia submediterranea (51%), mentre percentuali minori si registrano per la fascia submontana (46%), subalpina (42%) ed alpina (27%). Va anche osservato che, mentre la fascia submediterranea mostra elementi endemici esclusivi, le altre fasce condividono endemiti con le adiacenti, probabilmente a causa della compressione delle fasce altimetriche determinata dall'abbassamento dei piani altimetrici e dalla complessa geomorfologia delle Alpi sudorientali.

Tale quadro trova riscontro più specifico in un'analisi ristretta alle sole Prealpi Giulie nord-occidentali, dove Mainardis & Simonetti (1991) hanno posto in luce come la percentuale di endemiti alpici aumenti passando dalla fascia basale occidentale alla zona prealpina interna, mentre la zona più ricca di specie è quella prealpina esterna.

Un'ulteriore importante caratteristica fitogeografica è infatti proprio la presenza, a bassa quota, di specie del piano montano (dealpinismo) in stazioni relitte costiere, i cui suoli risultano più freddi per la presenza di risorgive e dal ristagno dell'umidità in ambiente interdunale (Martini, 1989; Lasen & Paiero, 1989).

Tale fenomeno, più in generale, trova riscontro anche nel popolamento animale. In particolare, nell'erpetofauna (Anfibi e Rettili) del Friuli-Venezia Giulia si osserva un sostanziale abbassamento dei limiti altitudinali, rispetto alla parte occidentale dell'Italia settentrionale, ricollegabile al progressivo abbassamento della temperatura procedendo dalle Alpi Occidentali a quelle Orientali e alla più accentuata piovosità del settore orientale (Dolce & Lapini, 1989).

Le Alpi Orientali sono un importantissimo centro di endemismo per molti gruppi animali. Un'analisi del popolamento di Isopodi delle acque interne ha evidenziato come, nell'area nord-italiana (Veneto e Friuli-Venezia Giulia), ben l'84% delle specie presenti sono endemiche (Stoch, 1989a) (Fig. 2.52). Molto elevata è anche la percentuale di specie endemiche tra gli Opilioni, circa il 23% del popolamento (Marcellino, 1989).

Particolarmente elevato è anche il tasso di endemismo dei Lepidotteri Scitrididi, quasi il 18% (Passerin D'Entrèves & Zunino, 1992). Nei Crostacei Ciclopoidi le specie ende-

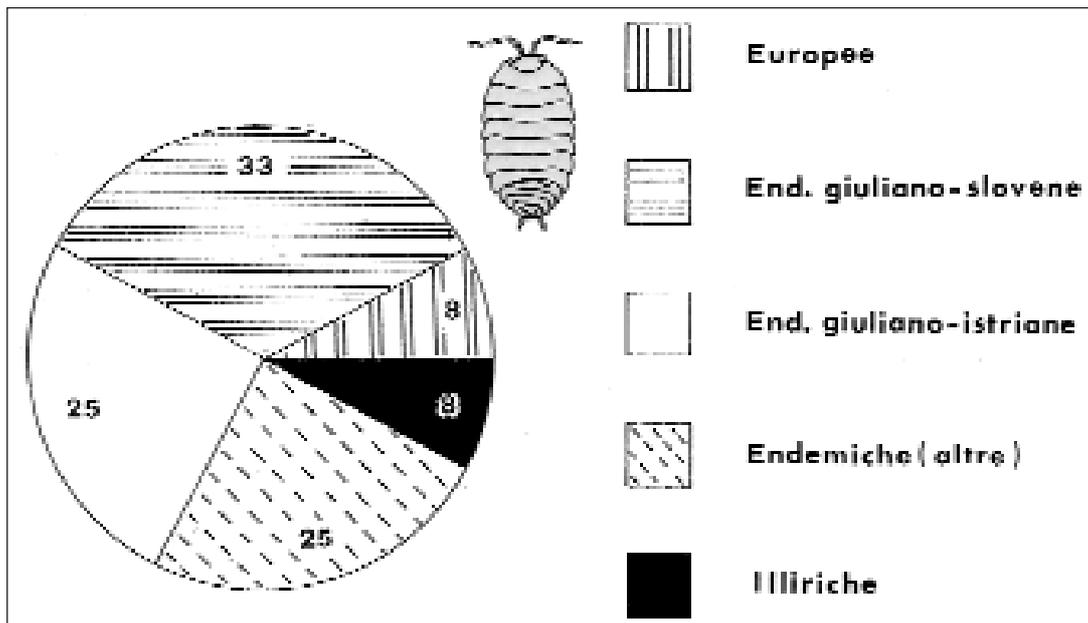


Fig. 2.52 – Composizione zoogeografica dei Crostacei Isopodi delle acque interne dell'Italia nordorientale. (Da Stoch, 1989a, modificata).

miche costituiscono invece il 10% del popolamento e sono essenzialmente rappresentate da elementi delle acque carsiche sotterranee (Stoch, 1989b).

Valori più bassi, ma comunque ragguardevoli, si riscontrano nei molluschi terrestri. La percentuale di molluschi terrestri endemici delle Alpi sudoccidentali (oltre il 5% del popolamento) è piuttosto alta in tutti settori di questa zona, con valori che vanno da un minimo di 3.8% in Carinzia al 9.2% in Slovenia. All'interno della regione friulana il valore più elevato si riscontra nel Carso (4.4%) (Boato et al., 1989).

Per quanto riguarda il popolamento animale in generale, il tratto più saliente è l'elevata presenza di specie endemiche di grotte, data la notevole estensione degli ambienti ipogei nel Carso, per le quali si rimanda al Capitolo 6.

Affinità biogeografiche

L'area delle Alpi Orientali è molto complessa dal punto di vista fitogeografico e, in base ad un'analisi della vegetazione condotta da Poldini (1989), nel Friuli-Venezia Giulia sarebbero presenti ben 9 settori (Fig. 2.53), alcuni dei quali ulteriormente frazionabili; le Alpi Carniche non avrebbero una propria individualità biogeografia, ma risultano suddivisibili in parti attribuibili agli adiacenti sistemi insubrico, centrale e julico; le aree note come Collio e Carso di Gorizia rappresentano zone di transizione tra i sistemi illirico-dinarico ed illirico-alpino; l'alta pianura del Friuli viene ad essere inclusa nel sistema montano, mentre la pianura bassa viene a configurarsi come l'estrema porzione orientale della Pianura Padana; l'area costiera da Trieste a Venezia mostra una carattere tipicamente mediterraneo.

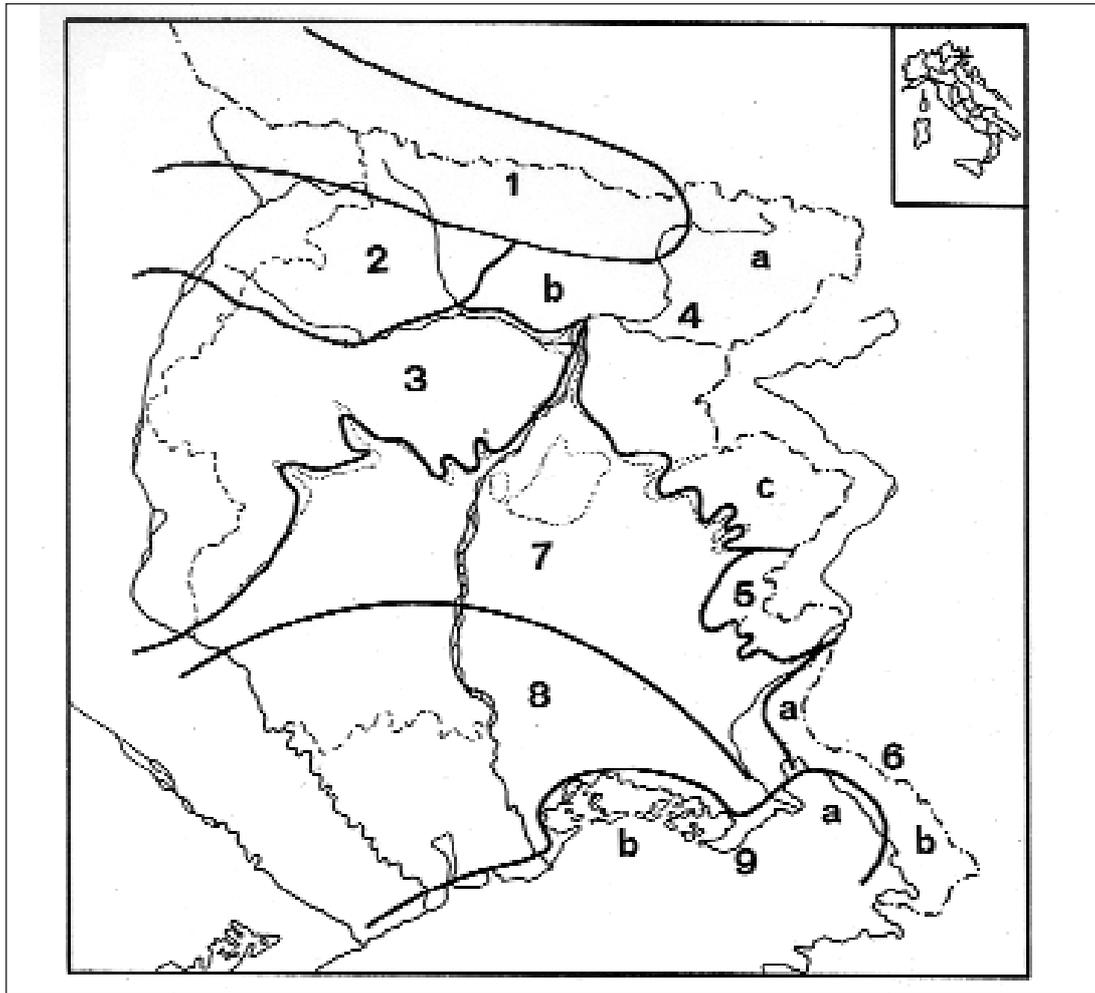


Fig. 2.53 – Regioni fitogeografiche del Friuli-Venezia Giulia secondo Poldini (1989). Settori: 1= centralpico (endocarnico); 2= di transizione tra 1 e 3 (mesocarnico); 3= insubrico (esocarnico); 4= julico, a= endojulico, b= julico-carnico, c= esojulico; 5= di transizione tra 4 e 6; 6= illirico-dinarico (a, b); 7= avanalpico; 8= padano; 9= mediterraneo (a, b).

Mentre nelle Alpi dell'Icaroio le entità julico-illiriche mostrano una distribuzione continua, interpretabile come ricolonizzazione postglaciale, nelle Alpi Clautane la distribuzione è discontinua, e può essere interpretata come il risultato di un frazionamento di areali precedentemente continui provocato dall'estensione dei ghiacciai pleistocenici. In tal senso, il comprensorio clautano sembra aver agito da area rifugiale, composta da numerosi nunatakker.

Come conseguenza di fattori climatici (effetto mitigatore del mare) ed edafici (suoli acidi ad occidente), inoltre, si osserva che gli elementi boreo-alpini (criofili e sostanzialmente acidofili), caratteristici delle catene interne, si rarefanno non solo da Nord a Sud, ma anche da Ovest ad Est.

Una situazione fitogeograficamente molto complessa è stata evidenziata anche per la

Slovenia, dove Zupančič et al. (1989) hanno riconosciuto la presenza di tre regioni, a loro volta articolate in province e numerosi settori. Particolarmente interessante appare a riguardo l'individuazione di un Settore Trans-Alpino, nella porzione più occidentale, e di un Settore Alpino Sud-Orientale, in realtà a cavaliere della Provincia Alpina e di quella illirica.

Da tali analisi emerge quindi chiaramente come le Alpi orientali rappresentino un'importante zona di transizione tra i popolamenti tipicamente alpini e quelli balcanico-illirici. In particolare, un'analisi dettagliata della distribuzione del genere *Cytisus* nel Friuli-Venezia Giulia (Feoli Chiapella & Fontana, 1991) ha evidenziato come varie specie di questa fabacea raggiungono la regione dalle aree illiriche e pontiche, mentre Trinajstić (1989) ha messo in luce come il limite fitogeografico tra l'area sud-est alpina e l'area dinarica sia alquanto sfumato, con elementi illirici che penetrano profondamente nell'area alpina, ed elementi alpini che si spingono molto a Sud (Figg. 2.54, 2.55, 2.56, 2.57, 2.58).

Numerosi dati riguardanti il popolamento animale confermano la struttura composta delle Alpi Orientali e la forte incidenza di elementi orientali. Anzitutto, va osservato come, nell'area in esame, prevalgono le specie ad ampia distribuzione, almeno europea, affiancate da elementi a gravitazione od affinità orientali, mentre poco o punto rappresentate sono le specie mediterranee (rilevante in tal senso è il caso dei Lepidotteri Scitrididi, dove lo studio della distribuzione non solo delle specie presenti, ma anche di quelle ad esse più affini, mostra invece una forte impronta mediterranea nel popolamento delle Alpi Orientali (Passerin d'Entrèves & Zunino, 1992)).

Per quanto riguarda i Chilopodi, lo spettro corologico delle Alpi sudorientali è dominato dalle specie europee (oltre l'80% del popolamento), cui seguono le mediterranee (12%, con la maggior parte delle specie che trovano qui il limite settentrionale del loro areale), mentre poco rappresentate sono le specie ad ampia distribuzione nella regione paleartica (8%). Va tuttavia osservato che, nell'ambito delle specie europee, vi è un importante contingente a gravitazione orientale (circa il 15% del popolamento) (Zapparoli, 1989). Tra queste ultime assume particolare rilievo la presenza di specie tipicamente illiriche (cfr. Minelli, 1992). Una situazione analoga si riscontra nei Tricotteri, il cui spettro corologico è dominato da elementi europei, all'interno dei quali prevalgono le specie a gravitazione orientale (balcanico-anatolica) (Cianficconi & Moretti, 1989).

Anche negli Opilioni prevalgono le specie europee (46%), seguite dalle alpine (25%) e in entrambe queste componenti, però, si osserva una preponderanza di elementia gravitazione orientale (illirica, carpatica o dinarica) (Marcellino, 1989).

L'importanza della componente orientale, in particolare ad affinità balcaniche, è testimoniata anche dai Crostacei Copepodi (Pesce & Galassi, 1989).

L'analisi dello spettro corologico dell'erpetofauna (Anfibi e Rettili) autoctona del Friuli-Venezia Giulia mostra anch'essa la prevalenza di un contingente europeo (48.6%), cui seguono quelli asiatico-centroeuropeo (25.7%), dinarico (11.4%), alpino-dinarico

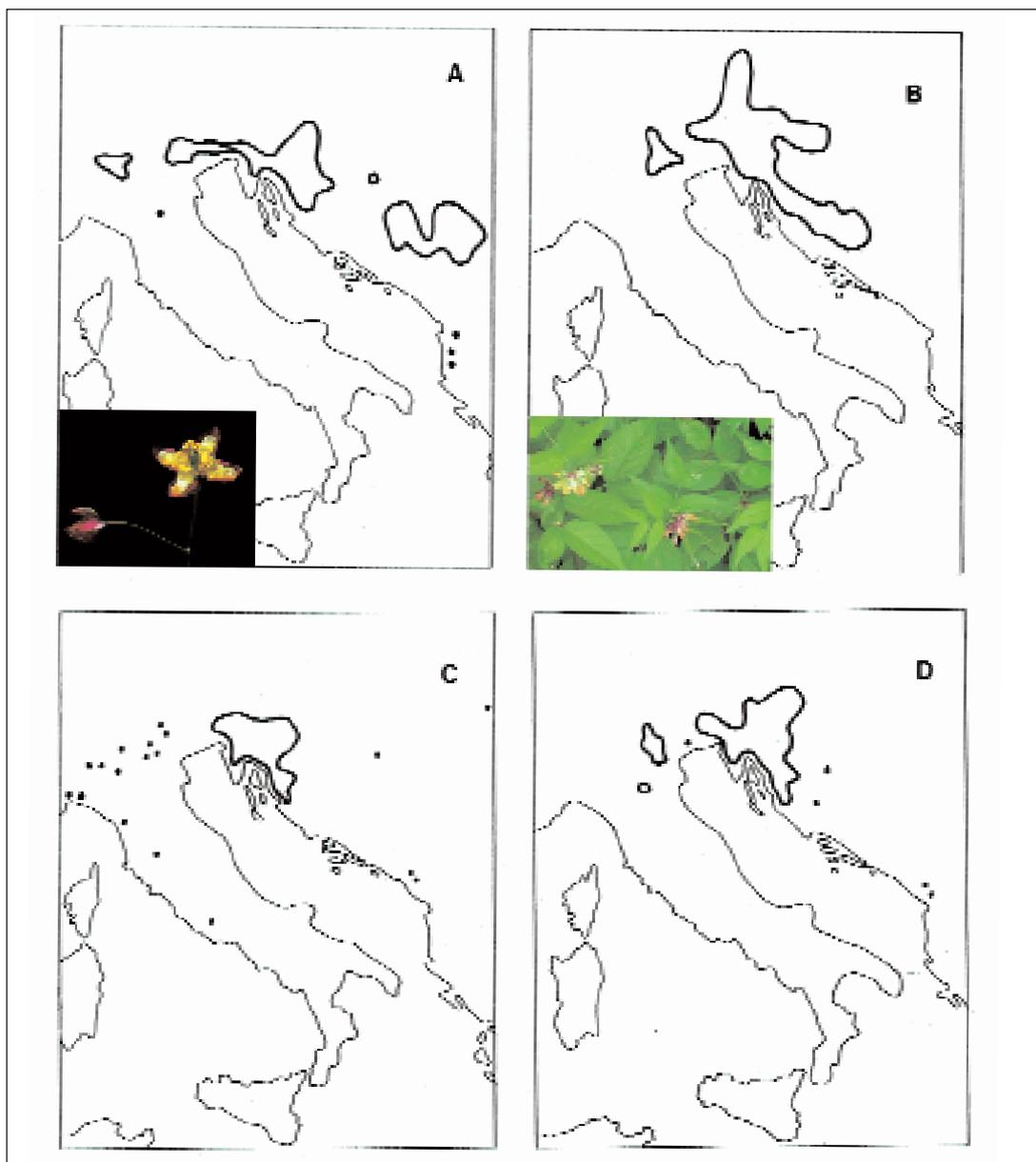


Fig. 2.54 – Distribuzione di piante illiriche forestali. A= *Epimedium alpinum*, B= *Vicia oroboides*, C= *Omophalodes verna*, D= *Lamium orvala*. (Da Trinajstić, 1989, modificata).

(5.7%), appenninico-italico (5.7) e mediterraneo (2.9%), confermando l'elevata incidenza della componente orientale e la scarsa rappresentanza degli elementi mediterranei (Dolce & Lapini, 1989).

Per quanto riguarda le affinità tra le diverse aree delle Alpi sudorientali, sulla base dei molluschi terrestri si osserva una forte affinità tra la Carizia meridionale e la Slovenia da una parte, e tra Alpi Carniche, Alpi Giulie e Carso dall'altra. Al gruppo Al-

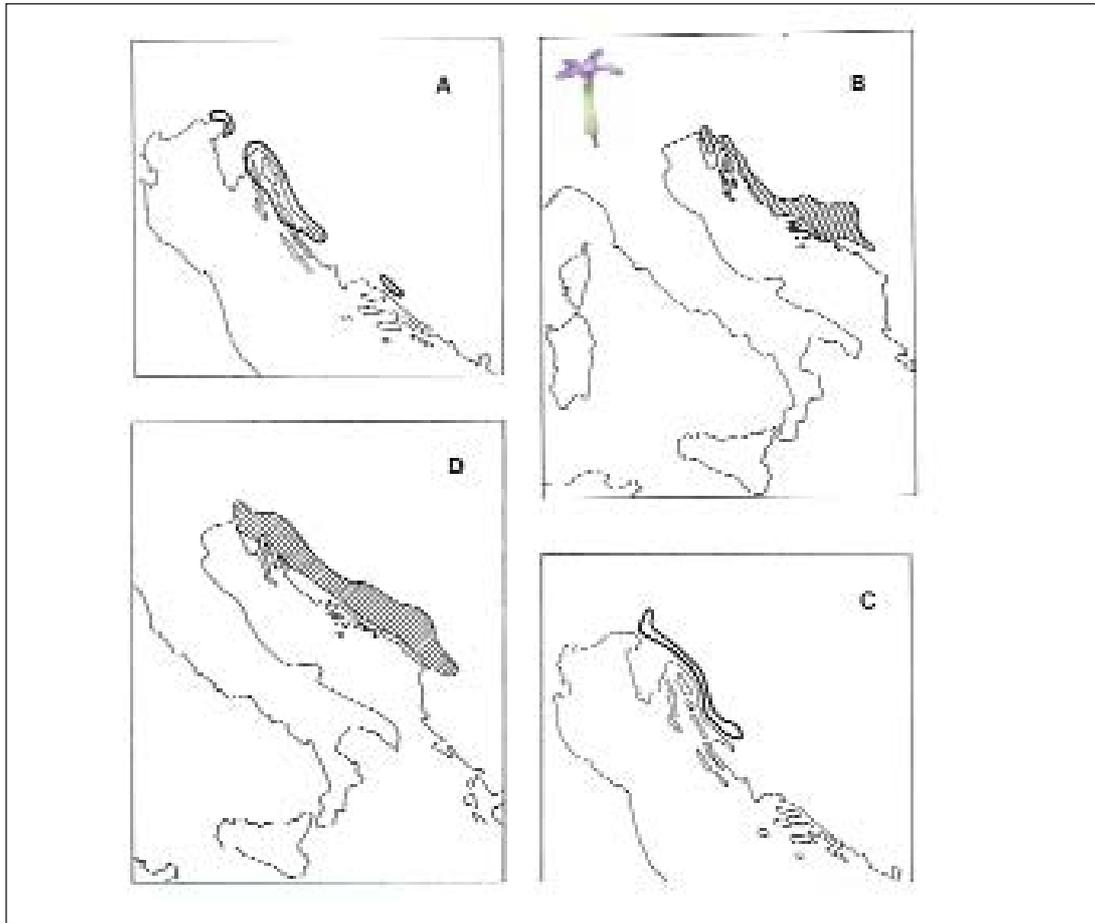


Fig. 2.55 – Distribuzione di piante illirico-adriatiche. A= *Drypis spinosa jacquiniana*, B= *Dianthus tergestinus*, C= *Cytisanthus holopetalus*, D= *Satureja subspicata*. (Da Trinajstić, 1989, modificata).

pi Carniche, Alpi Giulie e Carso si associa il Veneto, evidenziando una sostanziale omogeneità dell'area veneto-friulana (Fig. 2.59) (Boato et al. 1989). Negli Opilioni, invece, si osserva una forte affinità tra la Carizia e le Alpi Giulie, ma queste ultime mostrano una buona affinità anche con il Carso (Marcellino, 1989).

In generale, comunque, i diversi settori delle Alpi sudorientali risultano piuttosto differenziati tra loro per la struttura zoogeografica mostrata da vari gruppi animali. Inoltre, la stessa area del Carso non è zoogeograficamente omogenea, almeno per quanto riguarda alcuni gruppi delle acque sotterranee, come i Crostacei Copepodi ed Isopodi.

Un'analisi della struttura zoogeografica dell'erpetofauna nei diversi settori del Friuli-Venezia Giulia (Fig. 2.60), evidenzia un contingente a geonomia europea con percentuali piuttosto simili nei diversi settori, mentre la componente eurasiatica, ed ancor più quella alpina, diminuiscono da Nord verso Sud: i valori più elevati di queste due componenti si riscontrano infatti nelle Alpi Carniche Giulie, mentre una lieve di-

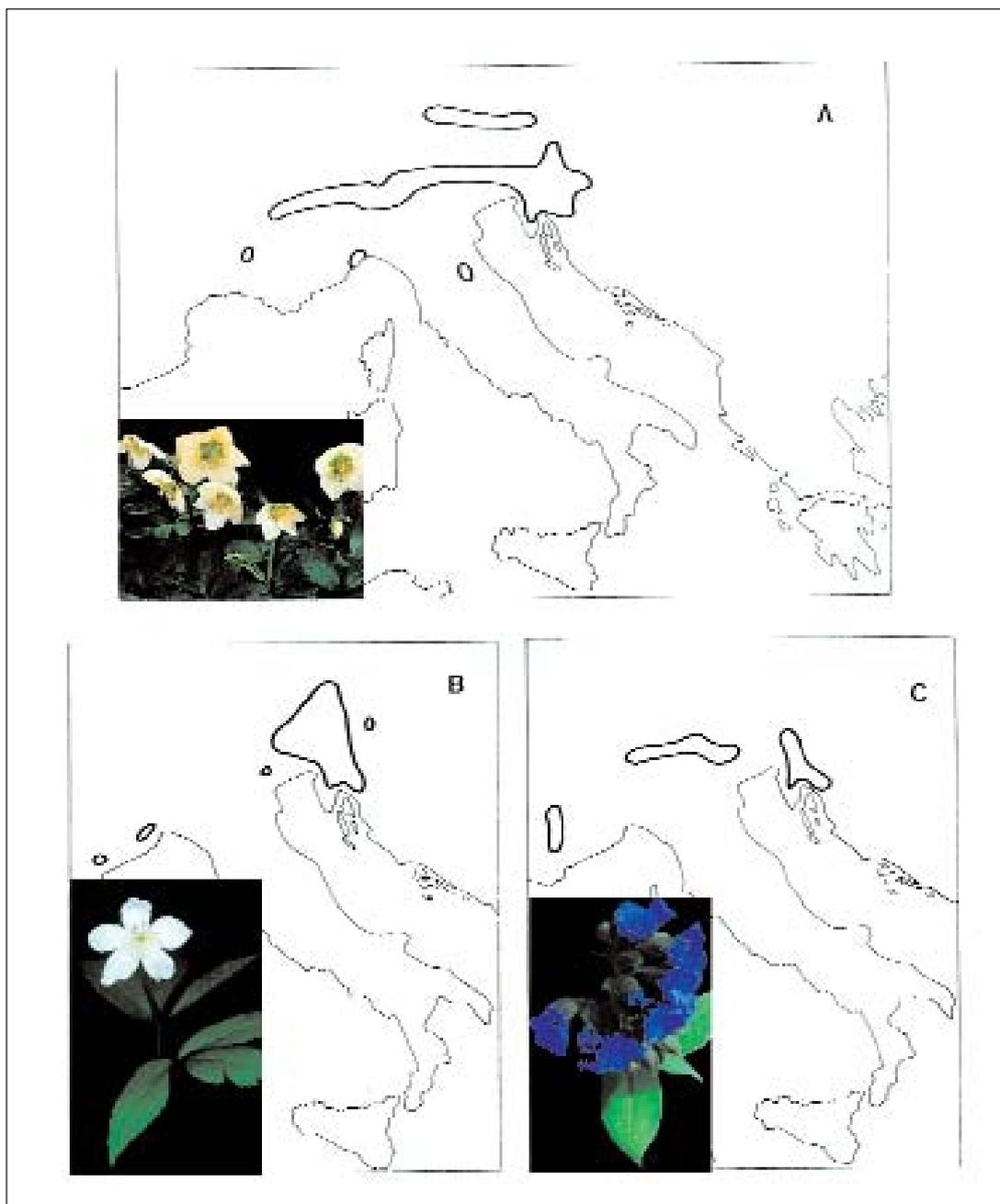


Fig. 2.56 – Distribuzione di piante sud-est alpine. A= *Helleborus niger*, B= *Anemone trifolia*, C= *Pulmonaria australis*. (Da Trinajstič, 1989, modificata).

minuzione si ha nelle Prealpi Carniche; nella Bassa Pianura e nel Carso la componente eurasiatica è sensibilmente ridotta, mentre scompaiono le specie alpine. Lo spettro corologico, però, si arricchisce nel Carso della componente mediterranea e, soprattutto, di quella dinarica (Dolce & Lapini, 1989). Una situazione relativamente simile, so-

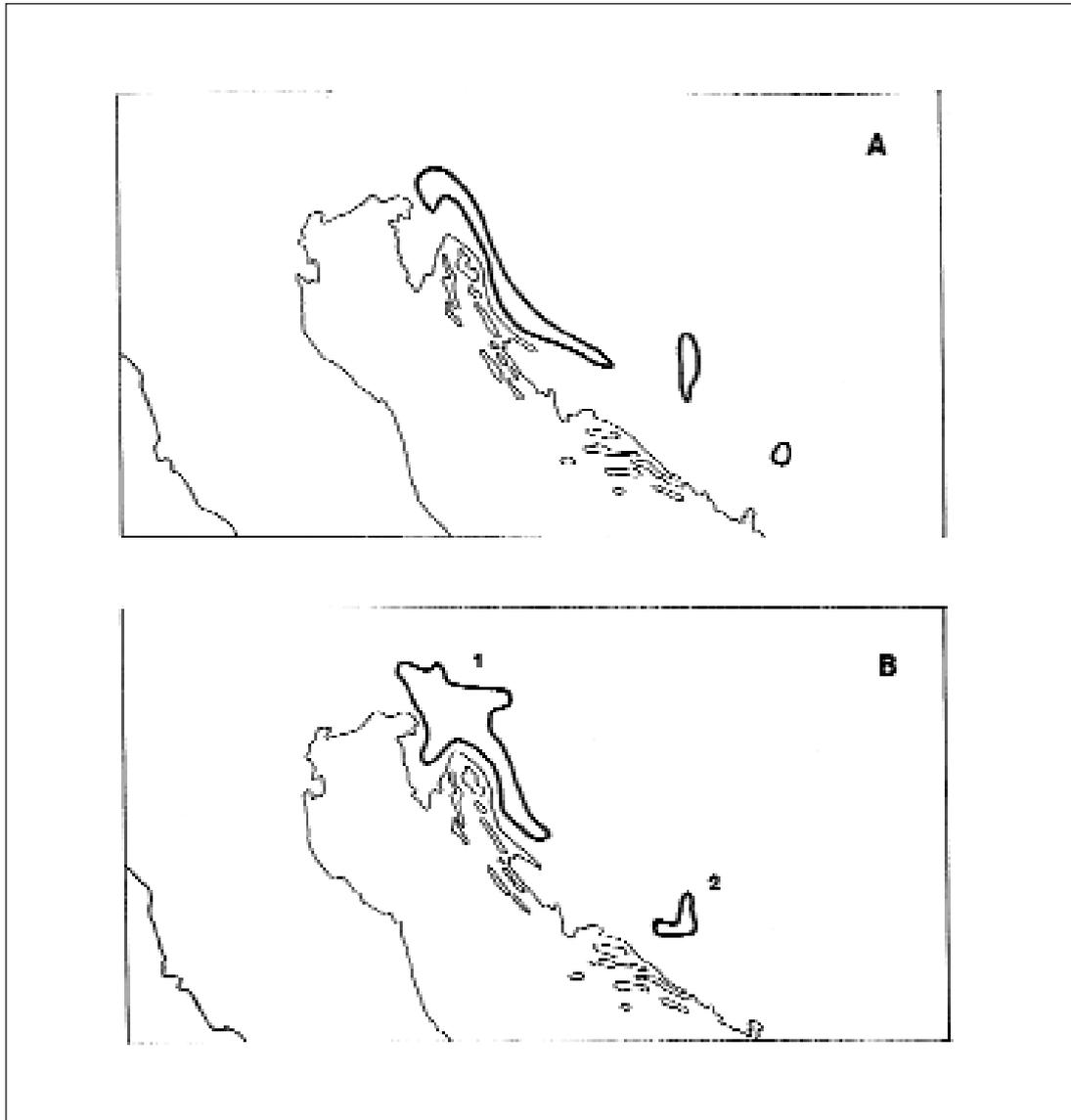


Fig. 2.57 – Distribuzione di piante illiriche subalpine e alpine. A= *Arabis scopoliiana*, B= *Lilium carniolicum*. (Da Trinajstič, 1989).

prattutto per l'incidenza di specie orientali (illiriche) nel Carso, si riscontra nei molluschi.

Confrontando gli spettri corologici dei molluschi terrestri nelle diverse aree delle Alpi sudorientali (Fig. 2.61), si osserva che le specie ad ampia geonemia e quelle europee ed euromediterranee hanno percentuali piuttosto simili nei diversi settori. Le specie mediterranee invece sono assenti in Carinzia, minimamente rappresentate in Slovenia ed aumentano gradualmente dal Friuli al Veneto, all'Istria. All'intero delle Alpi sudorientali, si riscontra un andamento analogo, con un valore minimo nelle Alpi Carniche, au-

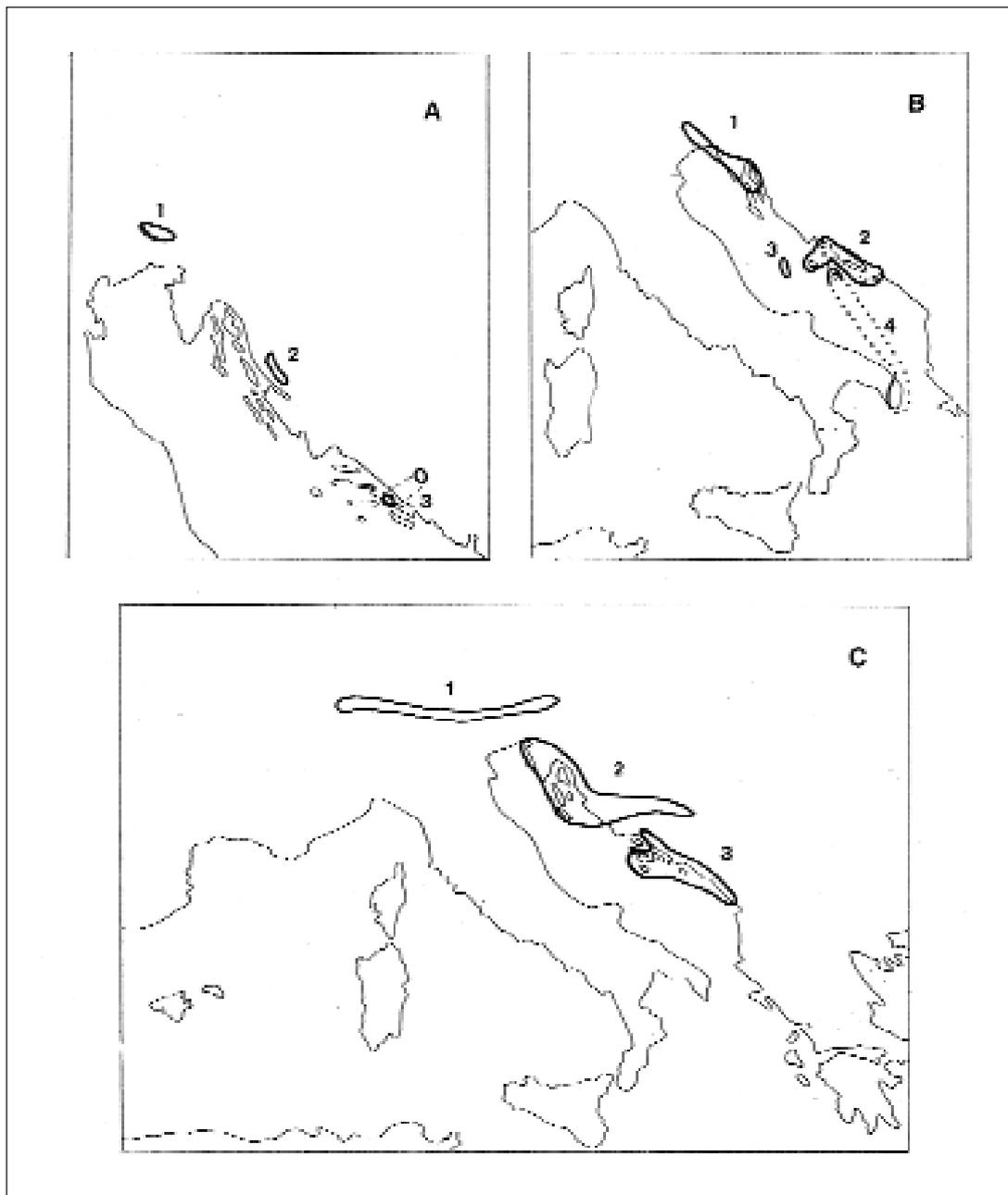


Fig. 2.58 – Distribuzione di piante vicarianti sud-est alpino illiriche. A= *Euphorbia kernerii* (1), *E. trifora* (2), *E. hercegovina* (3), B= *Aurinia petraea* (1), *A. media* (2), *A. scopulorum* (3), *A. leucadea* (4), C= *Iris cengialti* (1), *I. illyrica* (2), *I. pseudopallida* ? (Da Trinajstić, 1989).

mentando sensibilmente nelle Alpi Giulie e nel Carso. Un andamento opposto è mostrato invece dalle specie a distribuzione alpina, le quali sono ampiamente rappresentate nelle Alpi Carniche, in Carinzia e Veneto, decrescendo progressivamente verso Sud ed Est, sia in Slovenia ed Istria sia, all'interno dell'area friulana, nelle Alpi Giulie e nel

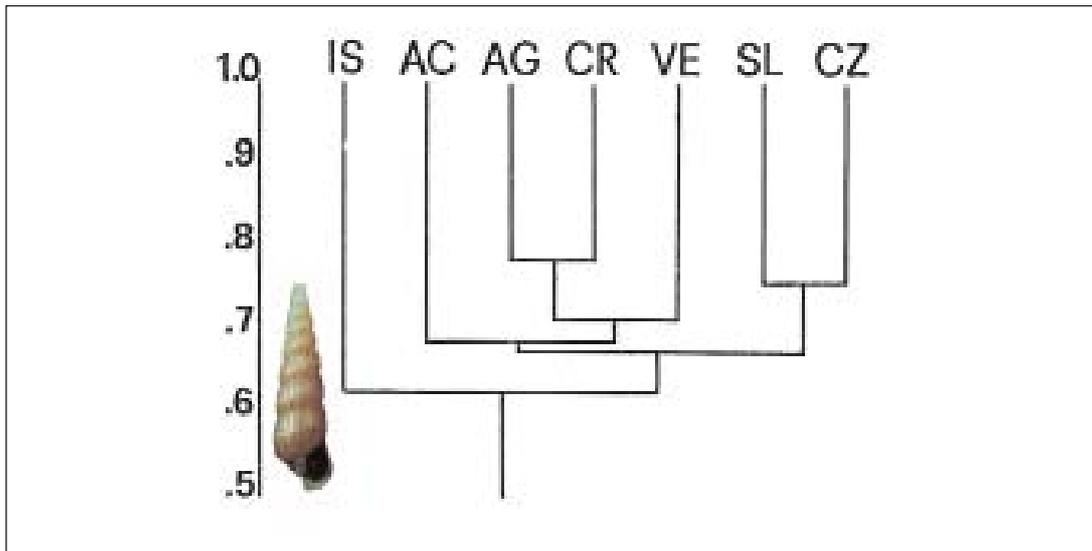


Fig. 2.59 – Affinità tra i vari complessi montuosi delle Alpi Orientali in base ai molluschi terrestri secondo l'indice di Sorensen + UPGMA. Sigle: AG= Alpi Giulie, AC= Alpi Carniche, IS= Istria, CR= Carso, SL= Slovenia, CZ= Carizia meridionale, VE= veneto. (Da Boato et al., 1989, modificata).

Carso. Le specie a geonemia dinarica aumentano progressivamente da Ovest verso Est, risultando rappresentate da una percentuale minima in Veneto e massima in Istria. All'interno della regione friulana, questa componente mostra ugualmente un progressivo aumento in senso Ovest-Est, crescendo dalle Alpi Carniche alle Alpi Giulie al Carso (Boato et al. 1989). Nel complesso, dunque, si osserva per i molluschi terrestri una sostanziale differenziazione biogeografia tra le Alpi Carniche da una parte, e le Alpi Giulie e il Carso dall'altra.

Nelle Alpi Giulie e nel Carso, infatti, prevale una componente orientale (dinarico-balcanica) o europea sudorientale, rappresentata da specie più xerotermofile, a cui si possono peraltro ascrivere anche gran parte delle specie endemiche, più o meno largamente condivisa con l'Istria. Nelle Alpi Carniche, invece, risulta molto ben rappresentata la componente alpina, costituita da specie più frigofile (Boato et al., 1989).

Una struttura zoogeografica sostanzialmente simile si osserva per i Crostacei Ciclopoidi del Friuli - Venezia Giulia, dove si ha una netta prevalenza di specie ad ampia distribuzione, seguite dalle specie europee e dalle illiriche, mentre scarsamente rappresentate sono le mediterranee. In particolare, all'interno del Carso, si osserva per questi artropodi una sostanziale differenza di composizione del popolamento delle acque sotterranee tra il Carso friulano (Prealpi Carniche e Giulie) dove prevalgono specie distribuzione centro-europea o europeo-orientale, ed il Carso triestino, ove prevalgono le specie illirico-orientali (Stoch, 1989b).

Anche tra gli Eterotteri del Friuli - Venezia Giulia prevalgono le specie ad ampia distribuzione (oltre il 40%), seguite dalle europee (oltre il 30%) e dalle mediterranee (25%) (Dioli, 1989).

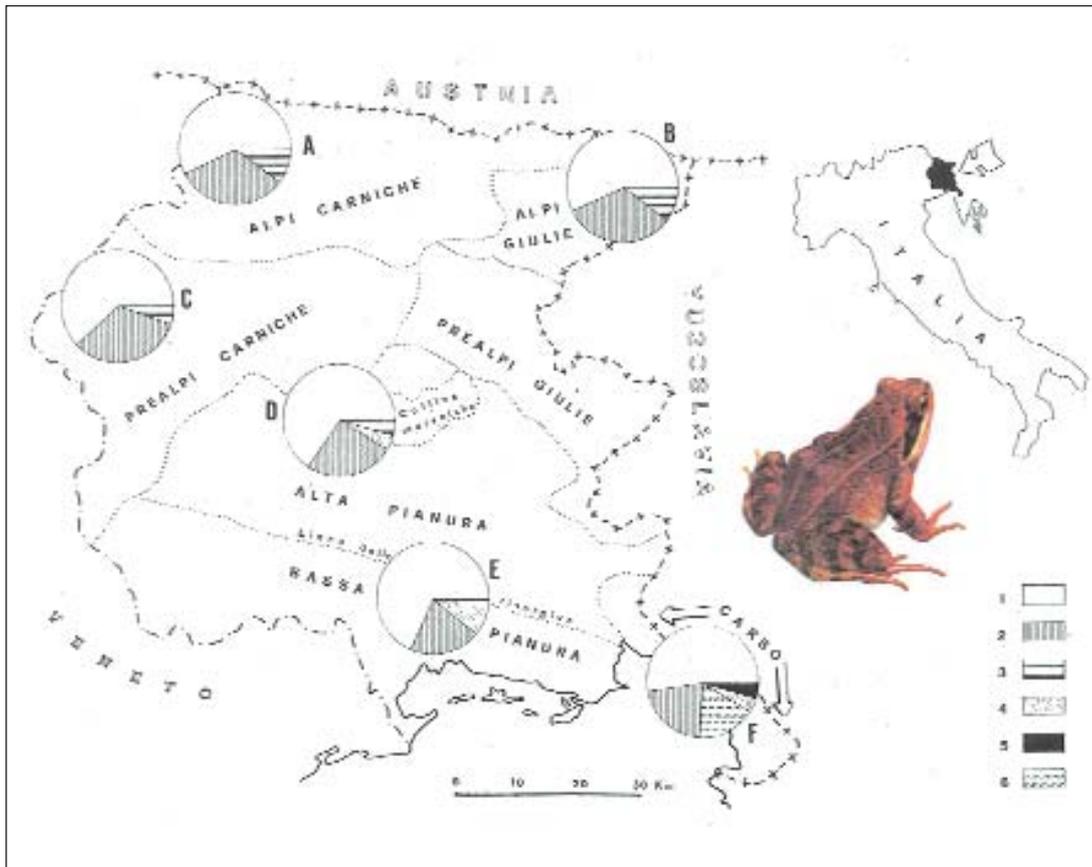


Fig. 2.60 – Composizione zoogeografica dell'erpetofauna (anfibi e rettili) nei diversi settori geologici del Friuli-Venezia Giulia. 1= specie europee; 2= specie eurocentroasiatiche; 3= specie alpine; 4=italiche; 5= mediterranee; 6= dinariche (Da Dolce & Lapini, 1989, modificata).

La prevalenza di specie ad ampia distribuzione nelle Alpi sud-orientali è ancora più marcata negli anfibi, dove costituiscono circa l'80% dell'intero popolamento, coerentemente con le elevatissime capacità dispersive di questo gruppo; seguono le specie europee (19%) e le alpine (3%) (Fig. 2.62) (Barbagallo et al., 1989).

Una situazione simile si riscontra anche per gli Omotteri Psillidi delle Alpi sudorientali, ove gli elementi ad ampia distribuzione assommano a circa il 44%, seguiti da quelli europei (anch'essi con oltre il 40%), e da quelli mediterranei (7.5%) (Fig. 2.63) (Rapisarda & Conci, 1989).

Un'analisi dell'avifauna della provincia di Pordenone mostra una struttura zoogeografica anch'essa marcata dalla prevalenza di specie ad ampia distribuzione (olartica e paleartica, 63% circa), cui seguono le europee ed europee-turkestaniche (27%), mentre poco rappresentate sono le mediterranee (poco più del 10%) (Parodi, 1989), ed un quadro del tutto simile è stato messo in luce da un'analisi dell'avifauna di un settore delle Prealpi Giulie (Utmar & Parodi, 1990).

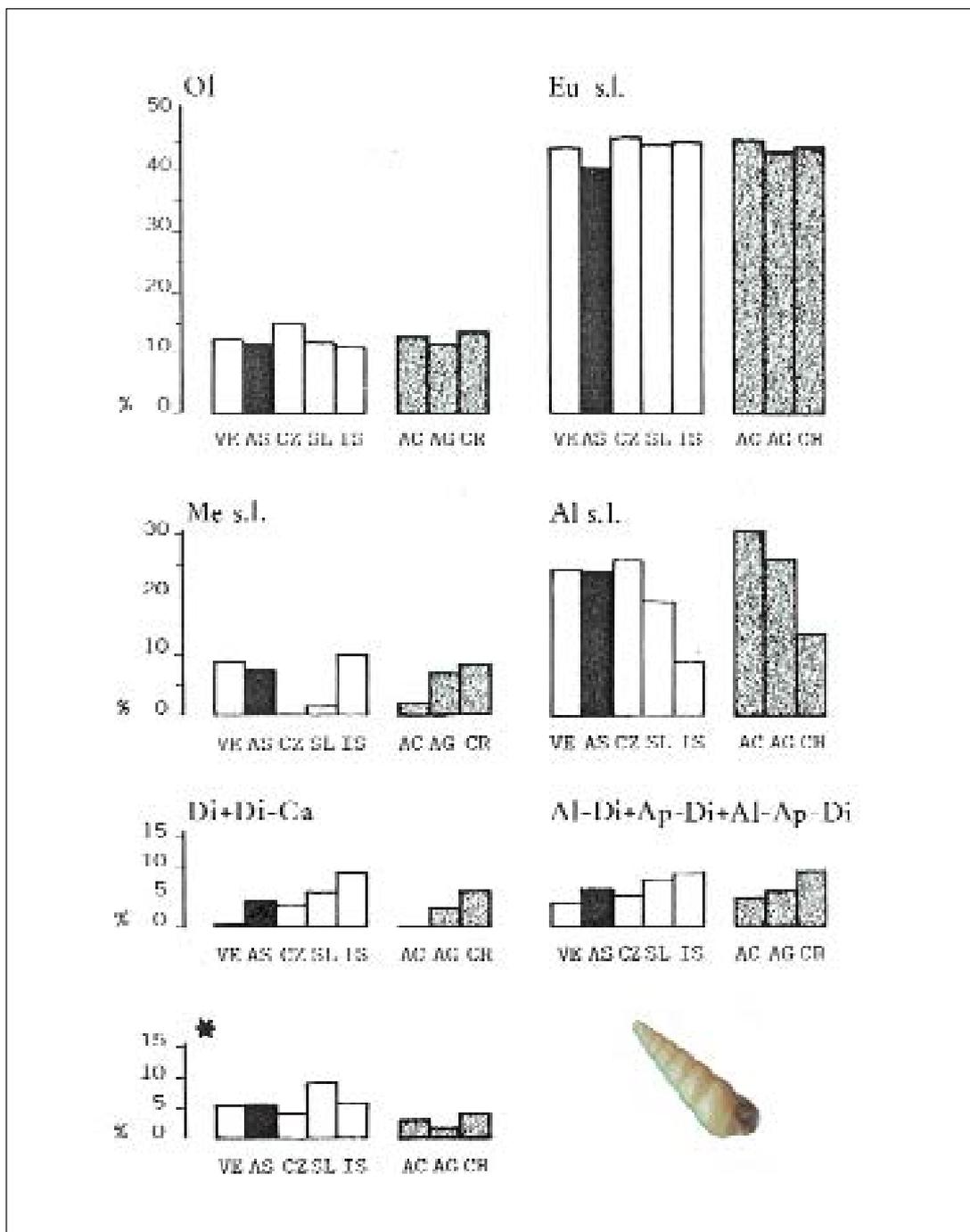


Fig. 2.61 – Composizione zoogeografica dei molluschi nei vari settori delle Alpi Orientali. . Al s.l.= alpina in senso lato; Al-Di, Ap-Di, Al-Ap-Di= alpino-dinarica, appennino-dinarica, alpino-appenninico-dinarica; Di,Di-Ca= dinarica e dinarico-carpatica; Eu s.l.= europea in senso lato; Me s.l.= mediterranea in senso lato; Ol= specie ad ampia geonemia; *= specie endemiche. AS= Alpi sudorientali, AG= Alpi Giulie, AC= Alpi Carniche, IS= Istria, CR= Carso, SL= Slovenia, CZ= Carinzia meridionale, VE= veneto. (Da Boato et al., 1989, modificata).

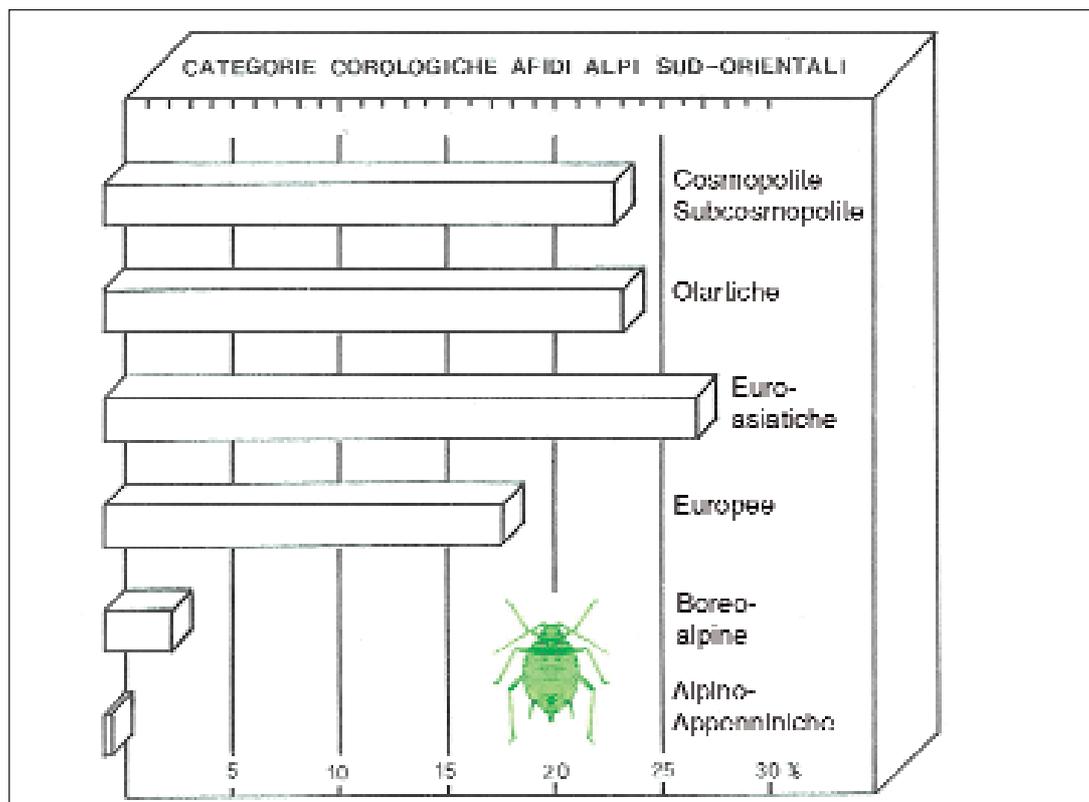


Fig. 2.62 – Composizione zoogeografica degli afidi nelle Alpi italiane ad est del fiume Piave. (Da Barbagallo et al., 1989, modificata).

Il popolamento a coleotteri Scolytidae associati al *Pinus mugo* nelle Alpi sudorientali è interamente costituito da specie ad ampia distribuzione nella regione paleartica o in Europa, probabilmente in quanto questa specie vegetale era ampiamente diffusa nel corso del Pleistocene, favorendo l'espansione degli Scolytidae ad essa legati nei diversi settori montuosi eurasiatici, evidenziando un popolamento tipicamente alto-montano (Battisti & Gallo, 1989). Un'impronta alto-montana delle Alpi sudorientali è infine particolarmente evidente nel popolamento ad Hymenoptera Symphyta, ove si osservano sostanziali contingenti circumboreali e boreoalpini (Masutti, 1989).

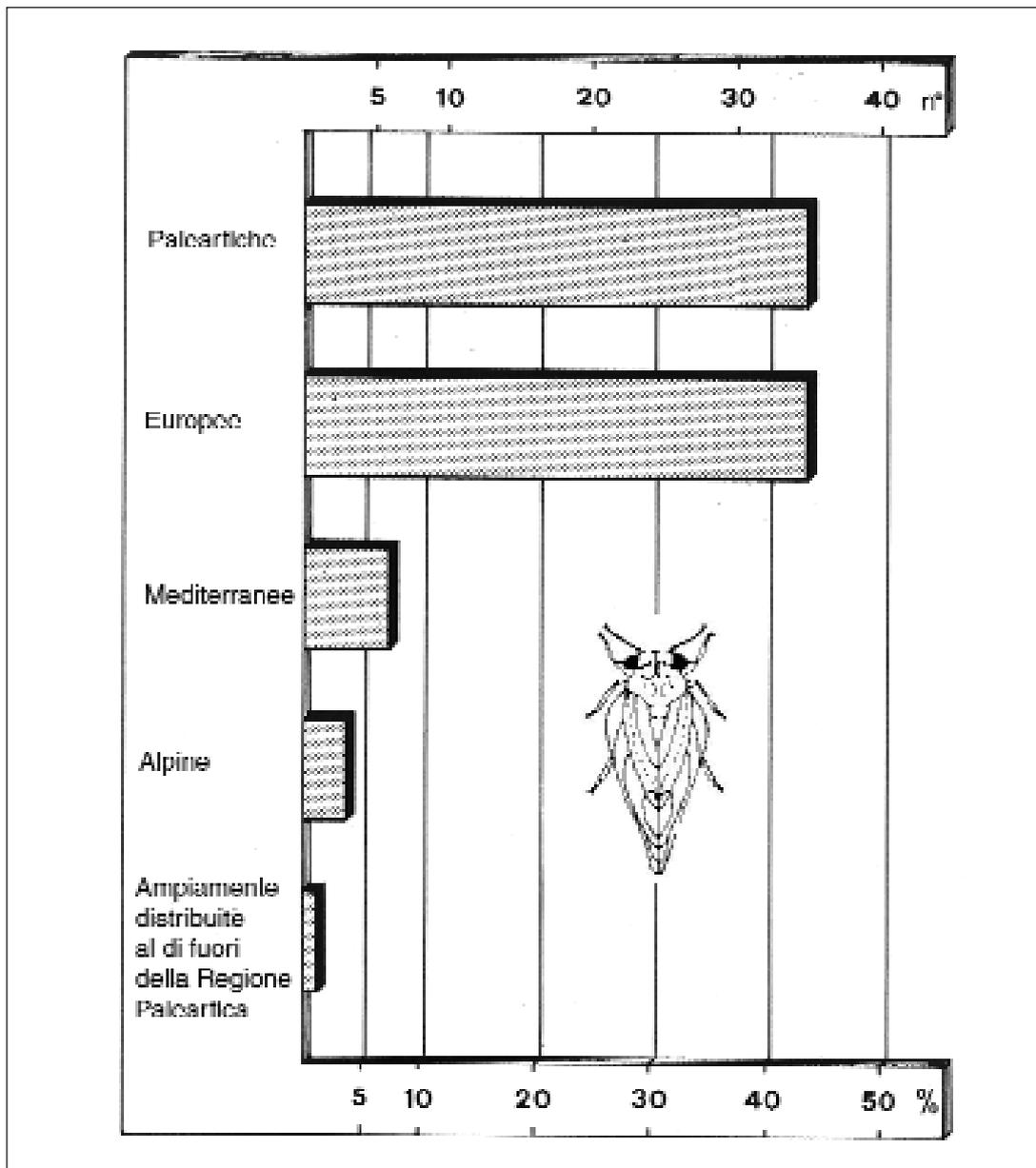


Fig. 2.63 – Composizione zoogeografica degli omotteri nelle Alpi sudorientali. (Da Rapisarda & Conci, 1989, modificata).

Bibliografia

- Audisio, P. & De Biase, A. 1992. Gli elementi faunistici balcanici e ponto-pannonici nel popolamento delle Alpi Occidentali: casistica, congruenze, possibili interpretazioni biogeografiche. *Biogeographia* (NS), 13: 181-210.
- Audisio, P. De biase, A. Belfiore C., Fochetti R., 1995. A multimethod approach to the zoogeography of the Italian river basins, based upon distributional data of freshwater invertebrates. I. The genus *Hydraena* Kugelann s.l. (Coleoptera, Hydraemidae). *Italian Journal of Zoology*, 62: 401-415.
- Balletto, E., Casullo L. A., Toso, G. G. 1984. Contributo alla biogeografia degli Zigenidi delle Alpi Liguri (Lepidoptera: Zygaenidae). *Biogeographia* (NS), 9: 489-565.
- Barbagallo, S., Masutti L., Patti I. 1989. Note faunistiche e biogeografiche sugli afidi delle Alpi sud-orientali. *Biogeographia* (NS), 13: 641-660.
- Baroni Urbani, C., Ruffo, S., Vigna Taglianti, A. 1978. Materiali per una biogeografia italiana fondata su alcuni generi di Coleotteri Cicindelidi, Carabidi e Crisomelidi. *Memorie della Società Entomologica Italiana*, 56: 35-92.
- Bartolini, C. 1995. La struttura delle Alpi. pp. 216-217. In: Drago, M. & Boroli, A. (direzione). Grande atlante geografico d'Europa e d'Italia. Corriere della Sera - Istituto Geografico De Agostini, Novara.
- Battisti, A. & Gallo, S. 1989. Biogeographical aspects of the bark beetle fauna of *Pinus mugo* Turra in the Southeastern Alps. *Biogeographia* (NS), 13: 745-753.
- Biancotti, A., Malaroda R. & Pavia G., 1992. L'evoluzione geologica e lo spazio geografico delle Alpi Occidentali. *Biogeographia* (NS), 16: 25-40.
- Biondi, M. 1988. Considerazioni biogeografiche sui Crisomelidi Alticini della fauna italiana (Coleoptera). *Atti XV Congresso Nazionale italiano di Entomologia, L'Aquila*: 689-696.
- Boato, A. Bodon, M., Giusti, F., 1984. Molluschi terrestri e d'acqua dolce delle Alpi Liguri. *Biogeographia* (NS), 9: 237-371.
- Boato, A. Bodon, M., Giovannelli, M. M., Mildner P., 1989. Molluschi terrestri delle Alpi sudorientali. *Biogeographia* (NS), 13: 429-528.
- Bologna, M. 1991. Fauna d'Italia, XXVIII. Coleoptera Meloidae. Edizioni Calderini, Bologna, 541 pp.
- Brandmayr, P. & Pizzolotto, R., Scalercio, S., Alfieri, M. C., Zetto, T. 2003. Diversity patterns of carabids in the Alps and the Apennines. pp. 307-317. In: Nagy L., Grabherr G., Körner Ch., Thompson D. B. A. (eds). *Alpine biodiversity in Europe*. Springer.

-
- Bullini, L., Pignatti, S., Virzo De Santo, A. 1998. *Ecologia generale*, UTET, Torino, 519 pp.
- Capanna, E. 1993. Emergenze sistematiche e biogeografiche sui micromammiferi della regione circummediterranea. *Contributi del Centro Linceo Interdisciplinare "Beniamino Segre"*, 86: 53-78.
- Carulli, G. B. 1989. Lineamenti geologici del Friuli. *Biogeographia (NS)*, 13: 1-14.
- Casale, A. & Vigna Taglianti, A. 1984. I Coleotteri Carabidi delle Alpi Liguri: composizione della fauna ed origine del popolamento. *Biogeographia (NS)*, 9: 567-598.
- Casale, A. & Vigna Taglianti, A. 1992. I Coleotteri Carabidi delle Alpi occidentali e centro-occidentali (Coleoptera, Carabidae). *Biogeographia (NS)*, 13: 331-399.
- Chemini, C. & Vigna Taglianti, A. 2002. Gli animali delle alte quote. pp. 46-73. In: Minelli A., Chemini C., Argano R., Ruffo S., *La fauna in Italia*. Touring Editore, Milano e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Roma.
- Cianficconi F. & Moretti G., 1989. Tricoteri del Friuli-Venezia Giulia. *Biogeographia (NS)*, 13: 663-689.
- Cianficconi, F. & Moretti G., 1992. Catalogo dei tricoteri delle Alpi occidentali. Considerazioni zoogeografiche. *Biogeographia (NS)*, 13: 257-295.
- Cortesogno, L. & Vanossi, M. 1984. Introduzione alla geologia delle Alpi Liguri. *Biogeographia (NS)*, 9: 5-50.
- Dennis, R. L. H., Williams, W. R. & Shreeve, T. G. 1991. A multivariate approach to the determination of faunal structures among European butterfly species (Lepidoptera: Rhopalocera). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 101: 1-49.
- Dennis, R. L. H. & W. R. Williams, 1995. Implications of biogeographical structures for the conservation of European butterflies. Pp. 213-229 in Pullin A. S., editor. *Ecology and conservation of butterflies*. Chapman and Hall, London.
- Dennis, R. L. H., Williams, W. R. & Shreeve, T. G. 1998. Faunal structures among European butterflies: evolutionary implications of bias for geography, endemism and taxonomic affiliation. *Ecography*, 21: 181-203.
- Dioli, P. 1989. il popolamento degli eterotteri (Insecta Heteroptera) in Friuli e Venezia Giulia. *Biogeographia (NS)*, 13: 605-619.
- Dolce, S. & Lapini, L. 1989. Considerazioni zoogeografiche sulla fauna erpetologica del Friuli - Venezia Giulia (Amphibia, Reptilia). *Biogeographia (NS)*, 13: 763-776.
- Feoli Chiapella, L. & Fontana, F. 1990. Distribuzione ed ecologia del genere *Cytisus*

-
- s. l. nel Friuli-Venezia Giulia. Gortania - Atti del Museo Friulano di Storia Naturale, 12 (1990): 237-284.
- Ferrarini, E. 1989. Note fitogeografiche sull'Appennino settentrionale nei rapporti con le Alpi Orientali. *Biogeographia* (NS), 13: 305-338.
- Fochetti, R., De Biase, A., Belfiore C., Audisio, P. 1998. Faunistica e biogeografia regionale dei plecoteri italiani (Plecoptera). *Memorie della Società Entomologica Italiana*, 76: 3-19.
- Giachino, P. M. 1992. La distribuzione dei generi *Binaghites* e *Bathysciola* nelle Alpi Occidentali (Coleoptera: carabidae e Cholevidae). *Biogeographia* (NS), 13: 401-424.
- Hewitt, G. 1999. Post-glacial re-colonization of European biota. *Biological Journal of the Linnean Society*, 68: 87-112.
- Krištufek, B., 1989. Origin and development of the mammalian fauna of the Julian Alps. *Biogeographia* (NS), 13: 845-854.
- Lasen, C. & Paiero, P. 1989. Corologia del genere *Salix* L. sul versante e avanterra meridionale delle Alpi Carniche e Giulie. *Biogeographia* (NS), 13: 401-410.
- Latella, L. & Sbordoni, V. 2002. Fauna delle grotte. pp. 339-358. In: Minelli A., Chemini C., Argano R., Ruffo S., *La fauna in Italia*. Touring Editore, Milano e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Roma.
- Mainardis, G. & Simonetti, G. 1991. Flora delle Prealpi Giulie nord-occidentali tra il fiume Tagliamento ed il gruppo del Monte Canin. Gortania - Atti del Museo Friulano di Storia Naturale, 12 (1990): 31-236.
- Marcellino, I. 1984. Opilioni delle Alpi Marittime e Liguri (Arachnida, Opiliones). *Biogeographia* (NS), 9: 413-434.
- Marcellino, I. 1989. Opilioni delle Alpi Sud-Orientali (Arachnida, Opiliones). *Biogeographia* (NS), 13: 903-920.
- Mariotti, M. 1984. Flora endemica ligustica del piano basale: rapporti tra settore alpino ed appenninico. *Biogeographia* (NS), 9: 175-210.
- Martini, E. 1984. Lineamenti geobotanici delle Alpi Liguri e Marittime: endemismi e fitocenosi. *Biogeographia* (NS), 9: 51-134.
- Martini, F. 1989. L'endemismo vegetale nel Friuli-Venezia Giulia. *Biogeographia* (NS), 13: 339-399.
- Martini, E. 1992. Note critiche sulle fitocenosi di casmofite individuate nelle Alpi Marittime e corologia di specie fitogeograficamente significative. *Biogeographia* (NS), 16: 55-89.

-
- Masini, F., Bonfiglio, L., Petruso, D., Marra, A. C., Abbozzi, L., Delfino, M., Fanfani, F., Torre, D. 2002. The role of coastal areas in the Neogene-Quaternary mammal island populations of the central Mediterranean. *Biogeographia* (NS), 23: 165-189.
- Masutti, L. 1989. Biogeographical remarks on sawflies (Hymenoptera Symphita) of the South-Eastern Alps. *Biogeographia* (NS), 13: 755-761.
- Médail, F. & Quézel, P. 1999. Biodiversity hotspots in the Mediterranean Basin : setting global conservation priorities, *Conservation Biology*, 13 (6) : 1510-1513.
- Minelli, A. 1992. The centipedes of north-eastern Italy (Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia) (Chilopoda). *Gortania - Atti del Museo Friulano di Storia Naturale*, 13 (1991): 157-193.
- Minelli, A. & Zapparoli, M. 1984. I Chilopodi della regione ligure con particolare riguardo al popolamento delle Alpi Liguri. *Biogeographia* (NS), 9: 373-411.
- Minelli, A. & Zapparoli, M. 1992. Considerazioni faunistiche e zoogeografiche sui Chilopodi delle Alpi Occidentali. *Biogeographia* (NS), 13: 211-243.
- Ozenda, P. & Borel, J.-L. 2003. The Alpine vegetation of the Alps. pp. 53-64. In: Nagy L., Grabherr G., Körner Ch., Thompson D. B. A. (eds). *Alpine biodiversity in Europe*. Springer.
- Parodi, R. 1989. Considerazioni biogeografiche sugli uccelli nidificanti in provincia di Pordenone. *Biogeographia* (NS), 13: 793-800.
- Passerin D'Entrèves P. & Zunino M., 1992. Appunti sul popolamento di Lepidotteri Scythrididae delle Alpi occidentali. *Biogeographia* (NS), 13: 319-329.
- Perco, F. & Utmar, P., 1989. L'Avifauna delle provincie di Trieste e Gorizia, fino all'Isonzo. *Biogeographia* (NS), 13: 801-843.
- Pesce, G. L. & Galassi D. P., 1989. Arpacticoidi di acque sotterranee del Friuli-Venezia Giulia (Crustacea: Copepoda). *Biogeographia* (NS), 13: 587-593.
- Pignatti, S. 1994. *Ecologia del paesaggio*. UTET, Torino, 228 pp.
- Poldini, L. 1989. La suddivisione fitogeografia del Friuli-Venezia Giulia. *Biogeographia* (NS), 13: 41-56.
- Raineri, V. 1984. Noctuoidea, Bombycoidea e Sphingoidea delle Alpi Liguri (Lepidoptera). *Biogeographia* (NS), 9: 613-686.
- Rapisarda, C. & Conci, C. 1989. Faunistic notes and zoogeographical considerations on the psyllid fauna of the South-Eastern Alps. *Biogeographia* (NS), 13: 623-639.
- Reimann, T., Assmann, T., Nolte, O., Reuter, H., Huber, C., Weber, F. 2002. Palaeogeography and palaeoecology of *Carabus auronitens* (Coleoptera): characteri-

-
- zation and localization of glacial refugia in southern France and reconstruction of postglacial expansion routes by means of allozyme polymorphism. *Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg, (NF)*, 35: 1-151.
- Roekaerts, M. 2002. The Biogeographical Regions Map of Europe. Basic principles of its creation and overview of its development. European Environment Agency, 17 pp.
- Stoch, F., 1989a. Considerazioni biogeografiche sugli Isopodi (Crustacea, Peracarida) delle acque interne dell'Italia nordorientale. *Biogeographia (NS)*, 13: 595-603.
- Stoch, F., 1989b. I Ciclopoidi (Crustacea, copepoda) delle acque interne italiane ad est del F. Piave: considerazioni faunistiche e biogeografiche. *Biogeographia (NS)*, 13: 539-551.
- Thaler, K. 2003. The diversity of high altitude arachnids (Araneae, Opiliones, Pseudoscorpione) in the Alps. pp. 281-296. In: Nagy L., Grabherr G., Körner Ch., Thompson D. B. A. (eds). *Alpine biodiversity in Europe*. Springer.
- Tomaselli, M., Rossi G., Agostani N., 1992. Analisi fitogeografia delle comunità a *Cryptogamma crispera* (L.) R. Br. delle Alpi Occidentali. *Biogeographia (NS)*, 13: 105-121.
- Trinajstić, I., 1989. Contributo all'analisi fitogeografica dell'area sud-est alpino-dinamica. *Biogeographia (NS)*, 13: 99-112.
- Utmar, P. & Parodi, R. 1990. Primi dati sull'avifauna dell'Alta Val Torre (Italia nord-orientale, Prealpi Giulie). *Gortania - Atti del Museo Friulano di Storia Naturale*, 11 (1989): 207-240.
- Vaia, F. & Muscio, G. 1989. Le età glaciali quaternarie nella regione carnico-friulana. *Biogeographia (NS)*, 13: 15-23.
- Varga, Z. 2003. The geographical distribution of high mountain Macrolepidoptera in Europe. pp. 239-257. In: Nagy L., Grabherr G., Körner Ch., Thompson D. B. A. (eds). *Alpine biodiversity in Europe*. Springer.
- Vigna Taglianti, A. 1993. Aspetti zoogeografici del popolamento italiano dei dermatteri. *Atti dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia, Rendiconti, Anni XXXIX, XL, XLI*: 97-119.
- Vigna Taglianti, A. 1993. I Carabidi nella faunistica e biogeografia. *Atti dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia, Rendiconti, Anno XLVI*: 245-276.
- Zapparoli, M. 1989. I Chilopodi delle Alpi sud-orientali. *Biogeographia (NS)*, 13: 553-585.
- Zupančič, M. Marinček, L., Seliškar, A., Puncer, I., 1989. Considerations on the phytogeographic division of Slovenia. *Biogeographia (NS)*, 13: 89-98.

3. LA RICCHEZZA PAESISTICA DELLE ALPI

Valeria Giacanelli

3.1. L'articolazione territoriale della vegetazione alpina

Sulle Alpi, in linea generale, il fattore termico prevale su quello idrico nelle modalità di sviluppo della vita vegetale. La distribuzione della copertura vegetale è quindi determinata essenzialmente dall'intensità e dalla durata del periodo freddo. Dal punto di vista ecologico, il tasso di decremento della temperatura media annuale con l'altitudine ($0.55 \text{ K } 100^{-1} \text{ m}$; circa 0.7 K in estate e 0.4 K in inverno) sembra essere il fattore chiave nella sequenza delle fasce vegetazionali (Ozenda & Borel, 2003). Per quanto riguarda la suddivisione dei versanti alpini in fasce bioclimatiche, Pignatti (1994) propone il seguente schema:

planiziare (delle pianure);

collinare (fino a 600 m);

montana (sopra i 600 m e fino ai limiti del bosco);

subalpina (fascia del bosco immediatamente al di sotto della fascia alpina);

alpina (vegetazione a pascolo o brughiera al di sopra dei limiti del bosco);

nivale (vegetazione frammentaria tra le nevi perenni).

In generale, in tutto l'emisfero boreale, la vegetazione tende a formare la stessa sequenza altitudinale di biomi, anche se, in dipendenza dalla latitudine a cui si situa il rilievo, uno o più possono mancare:

bosco sempreverde di latifoglie;

bosco caducifoglio di latifoglie;

bosco sempreverde di aghifoglie;

pascolo, brughiera o vegetazione discontinua.

Nell'Italia settentrionale, interamente compresa nella regione medioeuropea, la fascia basale del bosco sempreverde di latifoglie (lecceta), tipica di ambienti a clima mediterraneo, manca quasi completamente¹, la seriazione inizia quindi con il bosco caducifoglio di latifoglie secondo lo schema seguente (Fig. 3.1):

¹ Esistono enclavi di vegetazione extrazonale a leccio e olivo intorno ai laghi insubrici, per la presenza di isole a clima più mite con carattere mediterraneo all'interno di un contesto schiettamente medioeuropeo.

bosco caducifoglio di latifoglie

- fascia centroeuropea (*Quercus-Carpinetum*, *Quercetum petraeae*);
- fascia montana (*Fagetum*);

bosco sempreverde di aghifoglie

- fascia boreale (*Piceetum subalpinum*);

pascolo, brughiera o vegetazione discontinua

- fascia alpica (*Festucetum halleri*, *Curvuletum*)
- fascia nivale (*Androsacetum alpinae*).

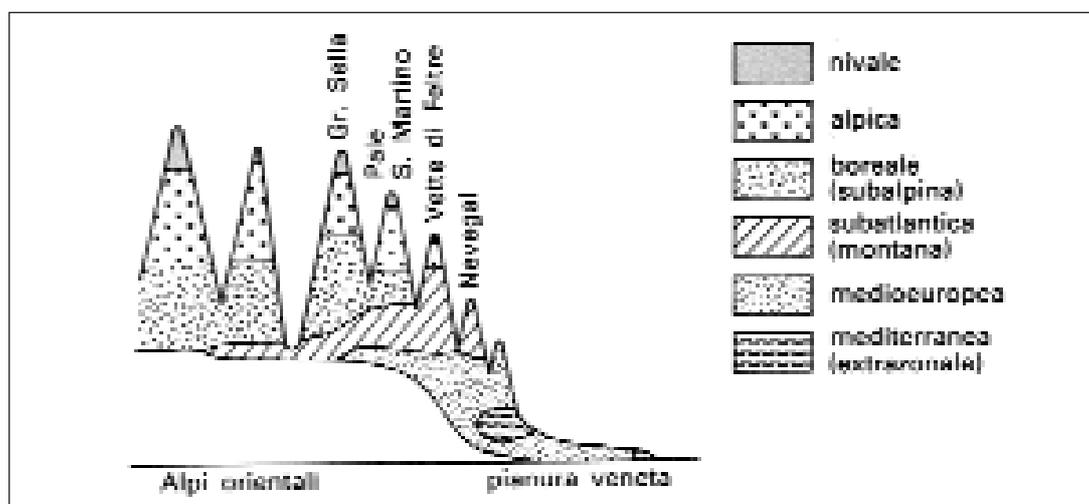


Fig. 3.1– Distribuzione delle fasce di vegetazione nelle Alpi Orientali. (da Pignatti, 1994, modif.).

A testimonianza della ricchezza e complessità della vegetazione alpina, riportiamo anche la classificazione proposta da Fischer (1995) per il versante nord delle Alpi, nella quale la fascia montana è ulteriormente suddivisa in submontana, montana e altimontana (vedi anche Fig. 3.2):

planiziare: caratterizzata da boschi di querce (*Quercus robur*, *Q. petraea*) e da consorzi a faggio (*Fagus sylvatica*);

collinare: caratterizzata da un periodo vegetativo ancora piuttosto lungo e da condizioni di crescita addirittura più favorevoli di quelle di pianura, questa fascia è in gran parte occupata dalla coltivazione della vite. La vegetazione potenziale è ancora quella dei boschi misti di querce, dove si spinge anche la roverella (*Quercus pubescens*) dalle zone a clima submediterraneo;

submontana: è la fascia costituita dal piede dei rilievi, vi domina il faggio, soprattutto nelle zone a clima più freddo e umido;

montana: vi dominano i consorzi a faggio e abete bianco (*Abies alba*); soprattutto sui rilievi orientali assume una certa importanza la presenza dell'abete rosso (*Picea abies*);

altimontana: questa fascia si differenzia tra i rilievi occidentali, dove prevale ancora il faggio, e quelli orientali a dominanza di abete rosso; tuttavia è, nel complesso, la fascia in cui le conifere iniziano a prevalere sulle latifoglie;

subalpina: è la fascia che comprende gli ultimi lembi del bosco denso. Nei rilievi orientali è caratterizzata da abete rosso, larice (*Larix decidua*) e cembro (*Pinus cembra*). Essa termina laddove gli arbusti legnosi non superano il livello medio della neve (circa 2 m);

alpina: è il regno delle praterie alpine, che tendono a divenire discontinue all'aumentare della quota;

nivale: fascia situata al di sopra del limite inferiore delle nevi perenni, dove la vegetazione può permanere solo in piccole nicchie microclimaticamente favorite.

	Catena interna occidentale	Catena interna orientale	Prealpi Bavaresi
nivale			
alpina			
subalpina			Ar o La/Ce
altimontana	Fa (Ab)	Ar	Ar Ab (Fa*)
montana	Fa Ab	Fa Ab Ar	Fa Ab Ar
submontana	Fa (Qu)	Fa (Qu)	Fa (Ab)
collinare	Fa + Qu	Fa + Qu	-
planiziaria	Fa + Qu	Fa + Qu	-

Fig. 3.2 – Fasce vegetazionali in diverse aree dell'Europa centrale, con indicazione delle specie arboree dominanti: Ar = abete rosso (*Picea abies*), Ab = abete bianco (*Abies alba*), Fa = faggio (*Fagus sylvatica*), Qu = querce (*Quercus robur*, *Q. petraea* e/o *Q. pubescens*), La = larice (*Larix decidua*), Ce = cembro (*Pinus cembra*). *) tendenza ad aumentare e a divenire dominante verso ovest; () di importanza minore. (da Fischer, 1995, modif.).

Nella caratterizzazione ecologica delle Alpi, come di altri sistemi montuosi, è molto importante la presenza di una fascia ecotonale di alcune centinaia di metri di altitudine (*treeline ecotone*; cfr. Körner, 2003), all'interno della quale il fattore termico diviene proibitivo prima per la formazione di consorzi legnosi chiusi e poi anche per la forma di crescita arborea. Questa zona, che corrisponde a ciò che abbiamo definito fascia subalpina, è l'ultimo baluardo degli alberi che vengono poi soppiantati dagli arbusteti della fascia alpina. In senso fitogeografico si definisce "alpina" solo la vegetazione che si rinviene sopra il limite naturale degli alberi.

La ricchezza floristica diminuisce in modo più o meno lineare con l'altitudine, soprattutto in corrispondenza del limite degli alberi, della transizione tra fascia alpina e nivale e laddove sfumano le possibilità di vita per le piante vascolari. Ovviamente queste discontinuità appaiono più pronunciate se la scala di osservazione è ampia, come quella del paesaggio (Ozenda & Borel, 2003). Nella fascia alpina la vegetazione diviene prevalentemente bassa, ancorché legnosa, essendo caratterizzata per lo più da quattro forme di crescita:

- arbusti legnosi bassi o prostrati;
- erbe e carici a portamento cespitoso;
- erbe perenni spesso formanti rosette;
- piante pulvinanti.

All'aumentare dell'altitudine, la componente vegetale tende a frammentarsi e a divenire sempre meno preponderante nella definizione fisionomica del paesaggio, mentre la componente fisica data dalle rocce, dalle ghiaie e dai ghiacci assume un ruolo via via maggiore. Negli habitat delle pareti rocciose, dei ghiaioni, delle morene e dei bacini glaciali non solo la brevità della stagione vegetativa, ma anche le basse temperature e la scarsa disponibilità idrica dovuta ai prolungati periodi di gelo, costituiscono fattori limitanti per le piante. Il popolamento vegetale delle aree periglaciali è prevalentemente caratterizzato da forme di crescita semplici, come erbe e arbusti legnosi prostrati, e da vegetali inferiori, muschi e licheni (Gerdol, 1992). Tra le fanerogame adattate alle condizioni estreme dei ghiaioni calcarei ricordiamo, anche per la bellezza e il contrasto cromatico che offrono nella cornice grigia della roccia, *Papaver rhaeticum* (Fig. 3.3), *Thlaspi rotundifolium* (Fig. 3.4), *Linaria alpina* (Fig. 3.5).



Fig. 3.3 – *Papaver rhaeticum*. (foto V. Giacanelli)



Fig. 3.4 – *Thlaspi rotundifolium*. (foto V. Giacanelli)



Fig. 3.5 – *Linaria alpina*. (foto V. Giacanelli)

BOX 3.1

Associazioni fitosociologiche e comunità di invertebrati nel sistema paesistico dolomitico

Simone Fattorini

Alcuni aspetti del popolamento delle Dolomiti sono stati già affrontati nel quadro delle Alpi Orientali (Paragrafo 2.3.4). Tuttavia, a causa della peculiarità biogeografica di questo settore alpino, riteniamo utile fornirne una trattazione più dettagliata.

Il popolamento vegetale ed animale delle Dolomiti è stato ampiamente indagato da numerosi autori (cfr. Brandmayr, 1988; Brandmayr & Zetto Brandmayr, 1988; Brandmayr & Pizzolotto, 1989; e la bibliografia ivi citata).

Salvo diversa indicazione, la discussione che segue fa essenzialmente riferimento al volume collettaneo sulle zoocenosi e il paesaggio delle Dolomiti curato da Brandmayr (1988), comprendente contributi sulla vegetazione (Pignatti & Pignatti Wikus; Boiti & Boiti Saffaro), sui lepidotteri diurni (Balletto *et al.*), sui Coleotteri Carabidi (Brandmayr & Zetto Brandmayr), Coleotteri Idrodefagi (Pederzani), Coleotteri Stafilinidi (Schatz), Coleotteri Scarabeidi (Carpaneto), Coleotteri Cerambicidi (Contarini), Coleotteri Nitidulidi e Crisomelidi (Audisio e Biondi), Coleotteri Curculionidi (Osella), Chilopodi (Minelli), Opilioni (Marcellino) e Nematodi (Vinciguerra). Poiché tali contributi derivano da campagne di ricerche coordinate e si basano su campionamenti standardizzati, essi hanno fornito risultati in buona misura comparabili, che permettono di delineare un profilo sintetico della struttura delle comunità animali presenti nei diversi ambienti delle Dolomiti.

Il paesaggio dolomitico si estende su un'ampia gamma di fasce altitudinali, corrispondenti persino a biomi diversi (dalle caducifoglie, alla tundra, alle distese gelate).

A tale diversità ecologica fa riscontro la complessità floristica di queste montagne. Le Dolomiti presentano una flora particolarmente ricca (forse 2500 specie, di cui circa 1500 a partire dalla fascia montana verso l'alto), ma con poche specie endemiche (9). Ciò può essere ricollegato al fatto che durante le glaciazioni le Dolomiti sono state largamente ricoperte dai ghiacci. Solo pochi rilievi al bordo meridionale (come le Vette Feltrine, il Monte Serva ed il Monte Cavallo) hanno potuto agire da aree di rifugio. Pertanto, la flora dolomitica deriva essenzialmente dalla ricolonizzazione postglaciale di specie provenienti da rifugi occidentali (Insubria) e sudorientali (Alpi Giulie e Dinaridi). Tale ricolonizzazione ha dato luogo ad un popolamento ricco, comprendente sia specie artiche ed artico-alpine sia specie sudeuropee, ma recente, e quindi povero di taxa endemici.

Qui di seguito viene presentato un quadro sinottico, fortemente schematizzato, del popolamento animale dei diversi ambienti identificati nel quadro delle ricerche sopraccitate e caratterizzati in termini fitosociologici.

Fascia subatlantica (montana, orizzonte montano inferiore)

Luzulo-Abietetum luzuletosum nivae

Abietetum con abete bianco e peccio in rapporti variabili. La comunità di lepidotteri sembra avere un carattere nettamente montano-superiore. La comunità dei carabidi, molto ricca di specie, è caratterizzata dalla presenza di *Carabus linnei*, elemento silvicolo montano. Legato

a boschi di conifere, e, nell'Europa centro-orientale, anche a latifoglie. Tali comunità, dunque, evidenziano un carattere di continentalità. Lo stesso tipo di formazione vegetazionale nelle Prealpi Carniche, invece, è caratterizzato da comunità di carabidi con *Pterostichus metallicus* e *Molops piceus*, tipici delle faggete. Anche la comunità di stafilinidi mostra un carattere montano, risultando simile a quella dell'*Oxali-Piceetum montanum polypodietosum* e del *Luzulo Abieti-Fagetum luzuletosum sylvaticae*. Per quanto riguarda i cerambicidi, la comunità di questo ambiente è particolarmente ricca, con specie tipiche della pecceta montana, a carattere piuttosto termofilo e clima almeno parzialmente oceanico. La comunità di nitidulidi è molto affine a quella di un tipico bosco mesofilo di latifoglie, con un solo elemento (*Epuraea muehli*) tipico invece delle peccete subalpine. Questo ambiente è, nell'ambito della fascia montana, il più ricco di curculionidi, rappresentati comunque da specie per lo più ad ampia valenza ecologica. Questo è anche l'ambiente più ricco di specie di chilopodi, dopo l'*Erico-Pinetum* e a parità con l'*Oxali-Piceetum montanum polypodietosum*.

Oxali-Piceetum montanum polypodietosum

Bosco montano di peccio. La comunità di carabidi è quella comune alle varie formazioni forestali della fascia subalpina e montana, caratterizzate dalla presenza di *Leistus nitidus* e *Calathus micropterus*. Tra gli stafilinidi caratteristici di questo ambiente va ricordato *Mycetoporus niger*, legato soprattutto a lettiere di conifere. Gli scarabeoidei coprofagi dei pascoli associati a questo ambiente formano una comunità ricca e altamente diversificata, con molte specie caratteristiche. In particolare, va ricordata la presenza di *Geotrupes stercorarius*, *Onthophagus fracticornis* e *O. joannae*, assenti a quote superiori, e che, per la loro attività fossoria, necessitano di substrati che consentano la nidificazione nel suolo. La comunità di nitidulidi è piuttosto ricca, comprendendo sia elementi fitofagi ricollegabili al sottobosco di faggeta, sia elementi subcorticicoli caratteristici della pecceta. Questo è anche l'ambiente più ricco di specie di chilopodi, dopo l'*Erico-Pinetum* e a parità con il *Luzulo-Abietetum luzuletosum nivae*. La comunità di curculionidi mostra una sostanziale affinità con quella del *Luzulo-Abietetum luzuletosum nivae*. Questo ambiente è quello a maggior diversità per gli opilioni.

Erico-Pinetum sylvestris

Bosco di pino silvestre con sottobosco ad erica. La comunità di carabidi è caratterizzata dalla presenza di elementi silvicolo-eurici e più o meno termofili, con predominanza di *Abax ater*. Tra gli stafilinidi è caratteristica la presenza di *Parabemus fossor*, specie legata soprattutto ad ambienti forestali xerici. Anche per quanto riguarda i cerambicidi, la comunità di questo ambiente, piuttosto ricca, mostra un carattere tipico di "pineta calda", con entità schiettamente termofile (come *Ergates faber*, *Monochamus galloprovincialis* e *Strangalia bifasciata*). Anche i nitidulidi hanno una comunità fortemente caratterizzata da elementi sostanzialmente xero-termofili. Per quanto riguarda i curculionidi, la comunità è piuttosto povera e costituita per lo più da specie ad ampia valenza ecologica; caratteristica è però la presenza di *Hylobius abietis*, specie infeudata alle conifere (in particolare *Pinus*). Questo è l'ambiente più ricco di specie di chilopodi.

Luzulo Abieti-Fagetum luzuletosum sylvaticae

Faggeta d'alto fusto. La comunità di lepidotteri sembra avere un certo carattere più termofilo rispetto ad altri consorzi boschivi, potendosi assimilare a quelle dell'erico-pineto o dei castagneti appenninici. La comunità di carabidi è caratterizzata da *Pterostichus metallicus* e *Molops piceus*, tipici delle faggete. Anche la comunità di stafilinidi è simile a quella dell'erico-pineto. Gli scarabeoidei coprofagi mostrano una comunità simile a quella della pecceta montana. Per quanto riguarda i cerambicidi, la comunità presenta un carattere relittuale, in cui assume particolare rilievo *Saphanus piceus*, specie tipicamente legata al faggio. Per quanto riguarda i curculionidi, la comunità è piuttosto povera e costituita da specie ad ampia valenza ecologica. Questo ambiente è, insieme al firmeto, anche quello a minor diversità per gli opilioni.

Sphagno-Pinetum sylvestris mugetosum

Torbiera alta a sfagni con copertura arborea discontinua, a betulle, pino silvestre e mugo. La comunità di carabidi è piuttosto povera, ma caratterizzata da *Pterostichus rhaeticus*, specie tipica delle torbiere. Anche la comunità di stafilinidi è povera, ma caratterizzata dalla presenza di specie paludicole o comunque igrofile. Più o meno spiccatamente igrofili sono pure i due crisomelidi e l'unico nitidulide rinvenuto (*Epuraea placida*, tipico rappresentante delle pinete umide e delle torbiere in foreste di conifere della Penisola Scandinava), mentre le sole due specie di curculionidi qui rinvenute non sono caratteristiche.

Trisetetum e Arrenateretum

Ambienti prativi. Coerentemente con la loro origine antropica (anche se indiretta), questi ambienti ospitano comunità di lepidotteri diurni, soprattutto nel periodo estivo, poco specializzate, che si ripresentano sostanzialmente simili anche nei prati-pascoli appenninici, con prevalenza di specie subnemorali, sciafile e mesofile. Le comunità di scarabeoidei coprofagi di tali ambienti (simili a quelle della zona bioclimatica mediterranea dell'Italia) hanno subito un forte depauperamento, nel corso del Novecento, a causa della riduzione dei pascoli a favore dell'agricoltura. Le comunità di crisomelidi e nitidulidi sono costituite da specie tipicamente ad ampia valenza ecologica, favorite dall'azione antropica. Anche i curculionidi sono rappresentati da specie essenzialmente euriecie.

Fascia boreale (subalpina, orizzonte montano superiore e subalpino)

Homogyno-Piceetum myrtilletosum (Foresta subalpina di peccio con suolo povero di sfagni) Homogyno-Piceetum sphagnetosum (Foresta subalpina di peccio con denso sottobosco a mirtilli e suolo ricco di sfagni).

Caratterizzate da scarsa penetrazione della luce solare e da una bassa temperatura media diurna, si tratta di formazioni poco favorevoli ai lepidotteri, tanto che non si può nemmeno assumere per certo che esse albergino una vera comunità di ropaloceri; le poche specie reperite sono state osservate con densità estremamente basse, e potrebbero essere elementi transeunti, provenienti da altri habitat. La comunità di carabidi è quella comune alle varie for-

mazioni forestali della fascia subalpina e montana, caratterizzate dalla presenza di *Leistus nitidus* e *Calathus micropterus*. Anche la comunità di stafilinidi non risulta avere una caratterizzazione autonoma. Gli scarabeoidei coprofagi mostrano una comunità simile a quella dei nardeti d'alta quota, da cui si differenziano essenzialmente per l'assenza di *Aphodius obscurus* e *A. mixtus*, specie tipiche degli alti pascoli. Per quanto riguarda i cerambicidi, la comunità è caratterizzata dalla presenza di *Criocephalus rusticus*, specie legata alle cepaie di peccio del sottobosco. Tra i crisomelidi va osservata la presenza di *Timarcha metallica*, caratteristica dei sottoboschi a *Vaccinium*, mentre tra i nitidulidi è caratteristico *Euparaea pygmaea*, specie subcorticicola, esclusiva dei boschi di *Picea abies*. Tra i curculionidi, prevalgono le specie d'alta quota.

Larici-Cembretum rhododendretosum ferruginei

Cembreta. Le comunità dei carabidi delle diverse formazioni forestali della fascia subalpina e montana, dalle cembrete alle mughete, ai lariceti, ai rodoreti, sono tutte tra loro molto simili, e caratterizzate dalla presenza di *Leistus nitidus* e *Calathus micropterus*. Una condizione sostanzialmente simile si osserva per gli stafilinidi, la cui comunità mostra una forte somiglianza con quella della mugheta e del lariceto. I crisomelidi sono rappresentati qui da tre specie, una (*Timarcha metallica*) caratteristica dei sottoboschi a *Vaccinium*, e due (*Oreina virgulata* e *Cryptocephalus aureolus*) presenti anche nei curvuleti, a testimoniare la loro origine secondaria, probabilmente da rodoreti o da larici-cembrete.

Laricetum rhododendretosum hirsuti

Bosco pioniero di larici con abbondante sottobosco ad ericacee. I lariceti sono molto ricchi di lepidotteri, formando comunità che possono essere considerate un impoverimento dei veri rodoreti, di cui – secondo alcuni autori – i lariceti sarebbero una forma derivata per intervento umano. Indubbiamente si tratta di una formazione che subisce un consistente impatto antropico, con diradazione della vegetazione boschiva, che si riflette nella elevata presenza di farfalle eliofile e xerofile. Tra gli stafilinidi (che in questo ambiente hanno una levata ricchezza di specie), è caratteristica la presenza di specie floricole. Per quanto riguarda i cerambicidi, caratteristica è la presenza di *Clytus lama*, specie legata alle conifere, ed in particolare ai larici. Tra i crisomelidi, interessante è la presenza di *Crepidodera rhaetica*, specie alpino-subalpina legata a pascoli ed aree boschive con sottobosco a *Rhododendron* e *Vaccinium*. Delle sole due specie di curculionidi segnalate, la più abbondante è *Otiorhynchus auricomus*, legato alle latifoglie.

Rhododendro-Mugetum prostratae

Mugheta. La comunità di lepidotteri è simile a quella dei lariceti (da cui si differenzia essenzialmente per la presenza di *Erebia gorge*, tipica dei macereti). La comunità di carabidi è quella comune alle varie formazioni forestali della fascia subalpina e montana, caratterizzate dalla presenza di *Leistus nitidus* e *Calathus micropterus*. Anche per gli stafilinidi, si osserva una comunità affine a quella della cembrete. In questo ambiente sono state rinvenute una sola specie di nitidulide e due di crisomelidi. Tra i curculionidi è notevole la presenza di *Anthonomus varians*, legato al pino mugo.

Alnetum viridis

Boscaglia subalpina ad ontano verde. La comunità di carabidi è quella comune alle varie formazioni forestali della fascia subalpina e montana, caratterizzate dalla presenza di *Leistus nitidus* e *Calathus micropterus*. Tra gli stafilinidi è caratteristica la presenza di *Omalium ferrugineum*, specie tipica della lettiera di latifoglie, soprattutto di ontano verde. In tale ambiente sono state rinvenute una sola specie di nitidulide e due di crisomelidi, di cui una (*Luperus viridipennis*) è tipicamente legata a boschi e macchie di *Alnus* spp., specialmente in località umide. Delle sole due specie di curculionidi segnalate, la più abbondante è *Otiorhynchus auricomus*, legato alle latifoglie.

Nardetum alpigenum

Pascoli a nardo. Nei lepidotteri va osservata, rispetto ad altri ambienti prativi, una discreta componente igrofila, collegabile al substrato umido o acquitrinoso di questa vegetazione, mentre si osserva un più ridotto numero di specie sciafile, a causa della maggiore tosatura del manto erbaceo. Le comunità di Carabidi sono caratterizzate da specie a vasta distribuzione geografica, in cui figurano chiari elementi igrofili, come *Amara nigricollis* e *Dyschirius globosus*. Anche la comunità di stafilinidi è caratterizzata da specie igrofile, come *Stenus nanus* e *Quedius fulvicollis*. Negli scarabeoidei coprofagi si osserva una dominanza di *Aphodius haemorrhoidalis*, specie piuttosto euriecia, mentre è poco abbondante *A. obscurus*, indicatore degli alti pascoli. Per quanto riguarda i cerambicidi, l'unica specie raccolta in questo ambiente durante le ricerche condotte dal gruppo di lavoro sopraccitato è *Evodinus interrogationis*, entità strettamente subalpina ed alpina. Tra i crisomelidi di questo ambiente va segnalata la presenza di specie sostanzialmente igrofile, quali *Chaetocnema sahlbergi* e *Altica oleracea*, mentre per i nitidulidi si segnala *Meligethes devillei*, specie caratteristica dei massicci di rifugio dell'Arco alpino e dell'Appennino centrale. La comunità di curculionidi di questo ambiente è quella tipica dei prati mesofili di altitudine.

Festucetum halleri

Prati pascoli dominati da *Festuca*. Le comunità di carabidi di questo ambiente sono molto ricche, con specie tipicamente igrofile, legate ai suoli mantenuti umidi dallo scioglimento delle nevi. Tra gli stafilinidi è caratteristica la presenza di specie tipiche di pascoli. Tra gli scarabeoidei è abbondante *Aphodius mixtus*, specie presumibilmente fitosaprofaga, specializzata verso la vita negli alti pascoli, dove la scarsità di escrementi ha favorito strategie alimentari diverse dalla coprofagia. I crisomelidi sono presenti con solo due specie, diffuse sia nei pascoli primari e secondari della fascia alpina, sia in radure di aree boschive di fasce inferiori, mentre mancano i nitidulidi.

Fascia alpica (orizzonte alpino)

Seslerio-Caricetum sempervirentis

Pascoli e praterie alpine a *Sesleria* e *Carex sempervirens*. Si tratta dell'associazione vegetale alpina più prossima a quella climacica esistente nell'area in esame. I ropaloceri mostrano qui una comunità affine a quella del *Festucetum halleri*. Sebbene si tratti di due as-

soCIAzioni vegetali molto diverse, entrambe derivano dalla colonizzazione dei macereti (rispettivamente acidofili per il festuceto, calcarei per i seslerio-sempervireti), offrendo ai lepidotteri diurni condizioni ecologiche piuttosto simili. Prevalgono le specie mesofile, mesoigre e poco vagili. Per quanto riguarda i coleotteri carabidi, il *Seslerio-Caricetum sempervirentis* ospita due diverse comunità a seconda della quota: una di maggiore altitudine, caratterizzata soprattutto da *Nebria germari*, e sostanzialmente infeudata alle zolle pioniere, l'altra di quote inferiori e propria di praterie a maggior copertura di graminacee, caratterizzata da *Amara alpestris* (cfr. anche Brandmayr & Pizzolotto, 1989). Dal punto di vista zoogeografico, spicca la preponderanza di specie paleartiche, o circumpolari. Tra gli stafilinidi, è caratterizzante *Ocypus ophthalmicus*, specie xerofila. Specie xerofile si riscontrano anche nella comunità di curculionidi. I crisomelidi sono presenti con solo due specie, *Crepidodera melanostoma* (specie alpino-subalpina) e *Galeruca pomonae*, specie euriecia, mentre i nitidulidi sono rappresentati dal solo *Meligethes devillei*, specie caratteristica dei massicci di rifugio dell'Arco Alpino e dell'Appennino centrale. Tra gli ambienti privi di copertura boschiva, questo è il più ricco di specie di chilopodi. Questo ambiente è infine il più ricco di specie di nematodi rispetto a tutti gli altri, ed è anche uno dei pochi in cui si riscontrano specie stenoecie, tipiche delle alte quote, soprattutto di ambienti aperti.

Caricetum firmae

Vegetazione prativa pioniera. La comunità dei lepidotteri è affine a quella dei macereti, da cui si differenzia soprattutto per l'assenza di *Erebia pluto*. L'assenza di questa specie, legata ai macereti costituiti di elementi mobili di grandi dimensioni, va ricollegata al fatto che nei firmeti gli elementi calcarei sciolti sono normalmente molto piccoli a causa del lungo processo di fissazione dato dal manto erboso. Va anche sottolineata la presenza, invece, di *E. padrose*, diffusa nei curvuleti. Prevalgono le specie eualpine, xerofile ed eliofile, a bassa vagilità. La comunità di stafilinidi è simile a quella dei curvuleti. Le due specie di crisomelidi osservate (*Oreina speciosissima* e *Crepidodera melanostoma*) sono caratteristiche di comunità di media ed alta quota. Per quanto riguarda i curculionidi, la comunità di questo ambiente appare molto più povera di quella del *Seslerio-Caricetum sempervirentis*. Questo ambiente è, insieme alla faggeta, anche quello a minor diversità per gli opilioni.

Festucetum halleri

Vedi sopra.

Caricetum curvulae

Prato alpino. La comunità dei carabidi è caratterizzata da *Carabus alpestris* (specie tipicamente alpina), quella degli stafilinidi da *Eusphalerum anale* (specie floricola gravitante nella fascia alpina). Per quanto riguarda i crisomelidi e i nitidulidi, sono state rinvenute solo pochissime specie; per tali famiglie, quindi, questo ambiente sembra essere dunque molto ostile, probabilmente a causa della bassa diversità botanica ed acidità del substrato (sicché si hanno solo pochissime piante ospiti e/o nutrici di questi coleotteri), dell'intenso pascolamento (che impedisce il normale accrescimento del manto erboso cui essi sono legati) e dell'elevata altitudine, con forti venti e clima spiccatamente continentale.

Festucetum variae

Prato gradinato xerofilo. La comunità di carabidi è caratterizzata dalla presenza di *Carabus depressus*, specie silicicola, e *Brandyellus collaris*, diffuso nelle brughiere dell'Europa centro-settentrionale.

Ambienti a fisionomia prevalentemente geomorfologica.

Rientrano in tale categoria ambienti estremi, quali canali e conche di erosione. Le comunità a carabidi dei ghiaioni umidi, anche marnosi ed instabili, sono caratterizzati da *Pterostichus schaschli* e *Trichotichnus knauthi* (legati a falde di detrito clastico ben soleggiate e soggette a forte riscaldamento) (cfr. anche Brandmayr & Pizzolotto, 1989), mentre lungo i ruscelli freddi si trovano come specie caratteristiche *Duvalius breiti* (legato a suoli ricchi di fessure percorsi da falde d'acqua gelida) e *Pterostichus fasciatopunctatus*.

Gradienti e comunità

Le analisi quantitative (o semiquantitative) realizzate sulle Dolomiti permettono di delineare un quadro dei gradienti sottesi alla struttura delle comunità vegetali ed animali. Tale aspetto verrà qui di seguito appena delibato, rimandando ai singoli contributi sopraccitati per una trattazione esaustiva.

L'analisi del gradiente altitudinale nei lepidotteri diurni (Fig. 1) ha evidenziato come, per le formazioni prative in senso lato, una variazione nell'abbondanza di elementi subnemorali

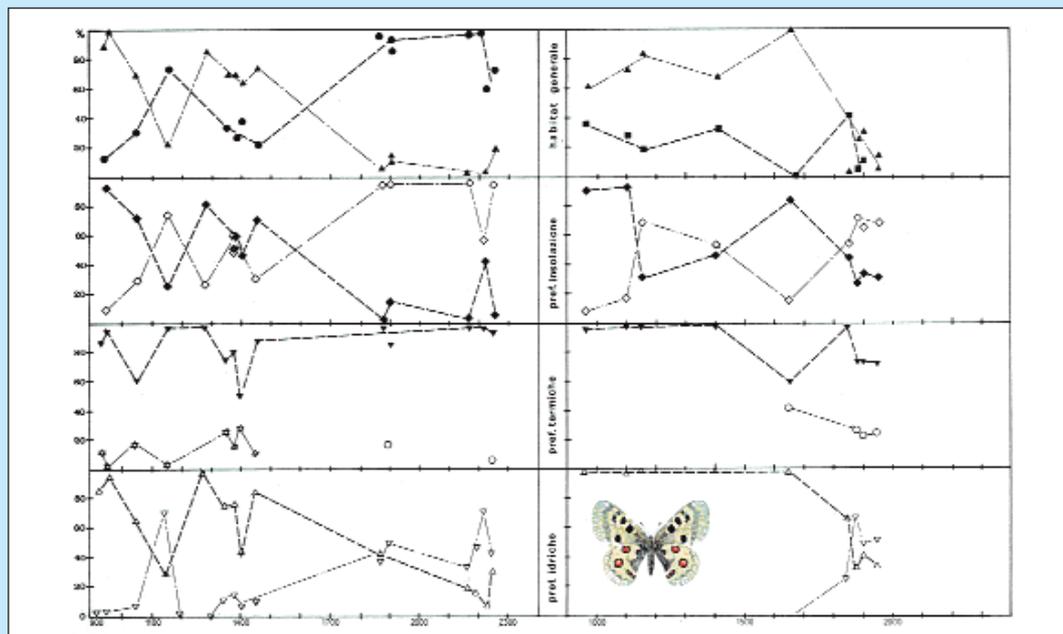


Fig. 1 – Gradienti altitudinali (% individui) nei lepidotteri diurni delle Dolomiti appartenenti alle diverse categorie ecologiche. A sinistra, prati e pascoli s. l. (montani e alpini). A destra, formazioni boschive montane e subalpine. Quadrati pieni: elementi nemorali; triangoli pieni: subnemorali; dischi pieni: praticoli; rombi pieni: sciafili; rombi vuoti: eliofili; triangoli pieni a punta in basso: mesotermici; stelle: termofili; cerchi: microtermi; triangoli vuoti: mesoigrofilo; triangoli vuoti a punta in basso: igrofilo (Da Balletto *et al.*, 1988).

(che decrescono salendo in quota) e praticoli (che si comportano in modo opposto). Lo stesso doppio gradiente si osserva nelle abbondanze di specie sciafile contro le eliofile, o delle igrofile contro le xerofile.

Nelle formazioni boschive, si nota invece come la componente subnemorale raggiunge il suo massimo nella pecceta subalpina e cade nelle brughiere ipsofile, mentre la componente mesoigrofila viene sostituita da quella xerofila oltre i 1800 m.

In generale, per i lepidotteri, analisi multivariate di ordinamento hanno evidenziato un complesso di specie legate a stazioni alpine e subalpine, ben distinte da quelle dei boschi montani, prevalentemente a causa di gradienti altimetrici e di igrofilia. Altrettanto ben distinte sono le comunità dei prati, sulla cui caratterizzazione incide però maggiormente la stagionalità.

Nonostante la presenza di numerosi gradienti che vanno ad influenzare la costituzione delle comunità di ropaloceri, un'analisi dei gruppi (Fig. 2) ha messo comunque in evidenza come le diverse stazioni possano essere raggruppate, in base al popolamento delle farfalle diurne, in gruppi coerenti con la struttura della vegetazione e la stagionalità.

Un'analisi, ad ampio raggio, dei coleotteri carabidi ha messo in evidenza che le comunità del-

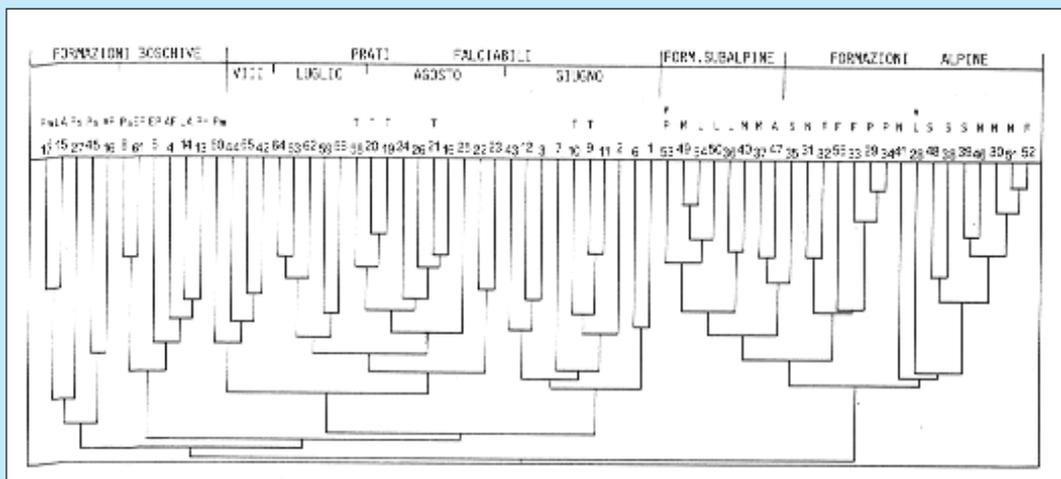


Fig. 2 – Classificazione di habitat dolomitici in base alle comunità di lepidotteri diurni. P: papavereto; F: firmeto; S: seslerio-sempervireto; N: nardeto; M: mugeto; A: aneto; L: lariceto; Ps: pecceta subalpina; LA: luzulo-abieteto; Pm: pecceta montana; AF: abiet-fageto; EP: erico-pineto; T: triseteto. Indice di Sorensen + UPG-MA. (Da Balleto *et al.*, 1988).

le praterie alpine su silice sono affini a quelle della regione alpina della Fennoscandia ed in generale delle tundre, probabilmente a causa della instabilità idrica dei suoli, caratterizzati da elevata ritenzione e dalla loro tendenza al ristagno delle acque. Sui ghiaioni montani e subalpini, caratterizzati da litosuoli clastici che garantiscono una elevata stabilità idrica, si addensano le specie endemiche. A garantire la presenza di specie tipiche dei massicci di rifugio in tali ambienti (non ricoperti dalla coltre glaciale) contribuisce anche un altro fattore ecologico attuale, il clima oceanico di influenza mediterranea. Nell'insieme, le comunità legate alle diverse formazioni vegetazionali mostrano un chiaro profilo determinato dal gradiente altitudinale, cui si sovrappone l'effetto dell'esposizione dei versanti, ma anche quello di più ge-

nerali condizioni climatiche, per cui, a quote simili si hanno comunità molto diverse tra le Prealpi Carniche, le Dolomiti e la zona assiale della catena alpina secondo un gradiente bioclimatico in cui si passa da condizioni oceaniche, a continentali e centroalpine (Fig. 3).

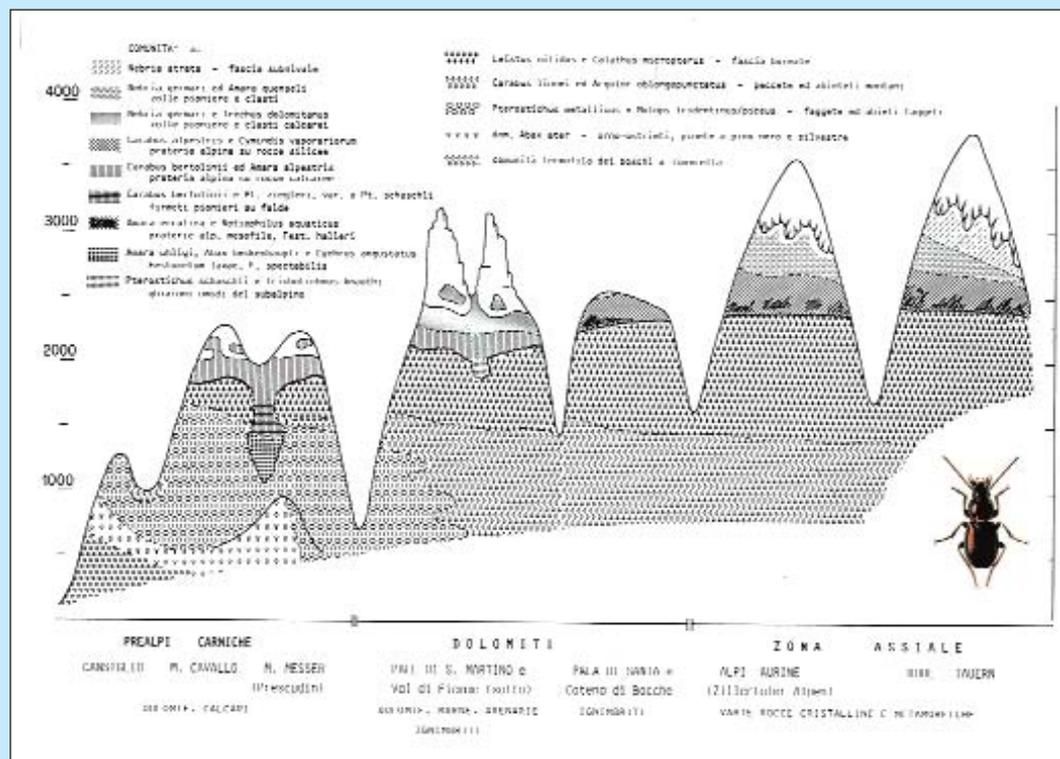


Fig. 3 - Profilo schematico delle comunità dei carabidi nelle Alpi sudorientali. (Da Brandmayr & Zetto Brandmayr, 1988, modificata).

I coleotteri stafilinidi, insetti prevalentemente fitodetriticoli, presentano comunità ben differenziate nei diversi ambienti, ma raggruppabili comunque in due grandi categorie: gli ambienti forestali da un lato (caratterizzati tra l'altro da un'elevata ricchezza di specie, diversità ed equipartizione, grazie alla presenza di lettiera ben sviluppata) e gli ambienti prativi (caratterizzati da una minore ricchezza di specie, diversità ed equipartizione).

Lo studio degli scarabeoidei coprofagi ha evidenziato una forte somiglianza tra i pascoli primari dell'orizzonte alpino e quelli secondari dell'orizzonte subalpino, probabilmente a causa della somiglianza dei fattori microclimatici (temperatura e ventosità), indipendenti dalla diversa origine biocenotica di questi pascoli. I nardeti, invece, che sono pascoli secondari, presentano condizioni intermedie tra la fascia alpica e la boreale. La fascia subatlantica mostra comunità abbastanza ben caratterizzate, e un'analisi comparativa tra le specie insediate nello sterco dei bovini domestici e in quello degli ungulati autoctoni ha evidenziato che le comunità dello sterco bovino sono presumibilmente derivate da comunità originariamente associate ai cervidi. La fascia alpica, infine, pascolata solo per brevissimi periodi e accidentalmente, non ospita comunità stabili di scarabeoidei coprofagi.

Per quanto riguarda i cerambicidi, le comunità di questi insetti tipicamente xilofagi da larve ed eliofili e termofili da adulti, sono fortemente influenzate dalle specie arboree presenti e dalla struttura della vegetazione. Gli ambienti più ricchi di specie sono l'abieteto e l'erico-pineto (formazioni botanicamente diversificate e con aree aperte e soleggiate), seguiti dalla pecceta subalpina più rada, dalla faggeta e dalla pecceta montana.

L'analisi delle affinità tra gli habitat in base alle comunità di nitidulidi e crisomelidi (Fig. 4) mostra come ad incidere su queste siano non solo la natura delle singole fitocenosi, ma an-

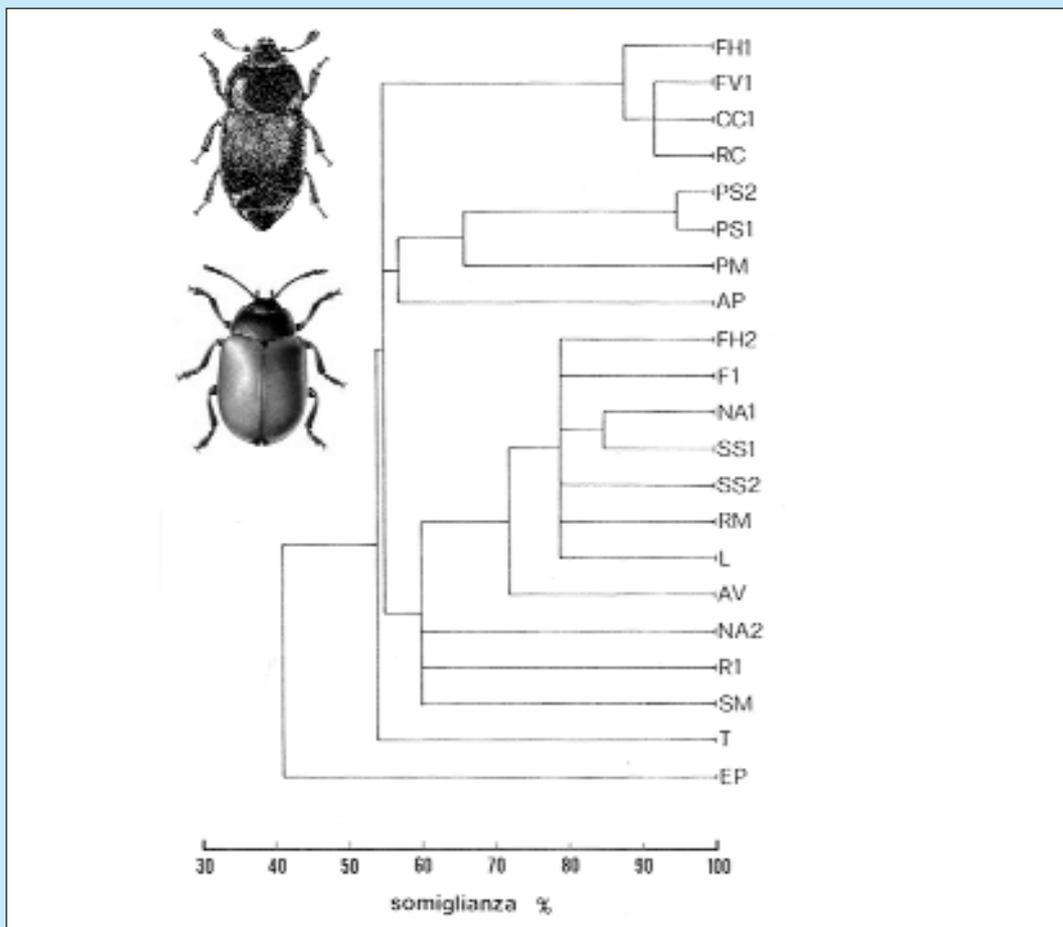


Fig. 4 – Analisi delle affinità tra le comunità di coleotteri fitofagi (nitidulidi e crisomelidi) delle Dolomiti. Indice di Baroni Urbani & Buser + Single Linkage. Sigle: AP. Luzulo-Abietetum luzuletosum nivae, PM. Oxali-Piceetum montanum polypodietosum, EP. Erico-Pinetum sylvestris, AF. Luzulo Abieti-Fagetum luzuletosum sylvaticae, SM. Sphagno-Pinetum sylvestris mugetosum, T. Trisetetum e Arrenateretum, PS2. Homogyno-Piceetum myrtilletosum (Foresta subalpina di peccio con suolo povero di sfagni), PS1. Homogyno-Piceetum sphagnetosum (Foresta subalpina di peccio con denso sottobosco a mirtilli e suolo ricco di sfagni), RC. Larici-Cembretum rhododendretosum ferruginei, L. Laricetum rhododendretosum hirsuti, RM. Rhododendro-Mugetum prostratae, AV. Alnetum viridis, NA. Nardetum alpigenum, FV1, FH. Festucetum halleri, SS. Sesslerio-Caricetum sempervirentis, F. Caricetum firmiae, CC. Caricetum curvulae, FV2 Festucetum variae, CA e CE. Ambienti a fisionomia prevalentemente geomorfologica. (Da Audisio & Biondi, 1988, modificata).

che fattori fisionomico-strutturali della vegetazione, pedologici e geografici. Così, ad esempio, le affinità che si riscontrano tra *Festucetum halleri*, *Caricetum curvulae* e *Larici-Cembretum rhododendretosum ferruginei* sono attribuibili alla somiglianza pedologica, e alla vicinanza spaziale, mentre la posizione isolata dell'*Erico-Pinetum sylvestris* e del *Trisetetum* va attribuita, rispettivamente, al carattere più marcatamente xerico della prima, e alle condizioni ecotonali della seconda; le peccete sono tra loro tutte piuttosto simili.

Per quanto riguarda i chilopodi, si osserva una netta separazione tra le comunità legate ad ambienti boschivi che non si innalzano oltre l'orizzonte montano (costituite da specie per lo più gravitanti attorno al sistema alpino o all'arco carpato-balcanico) e le comunità legate ad ambienti boschivi altomontani o alpini (costituite da specie per lo più ad ampia diffusione in Europa). Due sole specie si rinvenivano, oltre che nelle formazioni boschive altomontane o alpine, anche in ambienti a vegetazione erbacea.

L'analisi della similarità tra le comunità di opilioni ha evidenziato come le affinità maggiori si osservino di norma tra ambienti della stessa fascia bioclimatico-vegetazionale, secondo un gradiente che vede ai propri estremi da un lato gli ambienti prativi del piano culminale (cariceti e seslerieti ad oltre 2000 m), dall'altro quelli forestali dell'orizzonte montano (pinete e faggete a circa 1000-1200 m).

I nematodi, infine, non mostrano comunità caratteristiche dei diversi ambienti, essendo sostanzialmente rappresentati da specie ad ampia valenza ecologica.

Composizione zoogeografica

La composizione zoogeografica degli stafilinidi evidenzia una preponderanza di specie paleartiche, cui seguono, con proporzioni simili, le specie dell'Europa centro-meridionale, le europee e le olartiche, mentre sono poco rappresentate le specie delle Alpi e dell'Europa centrale. Negli scarabeoidei coprofagi si osserva un quadro piuttosto simile: prevalgono le specie eurosibiriche, probabilmente ricolonizzatori postglaciali, cui seguono le sudeuropee, mentre sono più scarsamente rappresentati gli altri tipi di distribuzione.

Anche per quanto riguarda i cerambicidi, il popolamento appare di origine postglaciale, essendo dominato da specie ad ampia distribuzione nell'Europa e nell'Asia, che hanno ricolonizzato le Alpi seguendo gli spostamenti della vegetazione cui sono legate, e che sono oggi essenzialmente influenzate, nella loro distribuzione, da fattori climatici. In particolare, un'analisi comparativa con altri settori delle Alpi Orientali mostra un incremento della percentuale di specie euroasitiche ed eurosibiriche dalle Dolomiti sudorientali verso nordovest, seguendo il gradiente bioclimatico che dal clima oceanico prealpino porta a condizioni più continentali nei settori interni, come già evidenziato nella struttura delle comunità di carabidi.

La composizione zoogeografica delle comunità di nitidulidi e crisomelidi mostra una prevalenza di specie europee e paleartiche, anche se non mancano elementi mediterranei.

Da notare come un'analisi della distribuzione delle componenti zoogeografiche in senso altitudinale mostri come le specie europee (rappresentate da elementi essenzialmente montani) aumentino percentualmente salendo in quota, mentre le specie paleartiche hanno andamento opposto. La struttura zoogeografica del popolamento di curculionidi evidenzia una preponderanza di specie europee, ma è rilevante il contingente endemico, rappresentato da specie a distribuzione ristretta alle sole Dolomiti, o al più alle Alpi Orientali in senso

lato. Anche per questo gruppo, comunque, il popolamento appare fortemente improntato da specie che hanno colonizzato l'area nel postglaciale.

Per quanto riguarda gli opilioni, la componente preponderante è quella europea, costituita tuttavia in larga misura da specie a gravitazione montana, spesso sostanzialmente alpina. Tipicamente legate alle alte quote sono pure le specie endemiche delle Alpi, forse in quanto gli ambienti più elevati hanno risentito meno del disturbo umano.

Una più ampia analisi degli aracnidi delle fasce subalpina, alpina e nivale delle Dolomiti (Zingerle, 1999) ha messo in luce che le glaciazioni hanno avuto meno impatto ai bordi della regione, suggerendo un isolamento periferico delle Dolomiti meridionali, che hanno potuto così agire da centri di rifugio e speciazione. Anche alcune aree sommitali, rimaste libere dai ghiacci, possono aver ospitato popolazioni isolate, comportandosi così da nunataker per questi artropodi.

Gli idroaefagi, infine, mostrano una prevalenza di specie ad ampia distribuzione nella regione paleartica, mentre è poco consistente la componente alpina.

Bibliografia

Audisio, P.A. & Biondi, M. 1988. Aspetti di entomocenosi fitofaghe di un settore delle Dolomiti; Coleoptera Chrysomelidae e Nitidulidae. Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Biologica, 64 Suppl.: 353-394.

Balletto, E., Lattes, A., Casullo, L. & Toso, G. 1988. Studi sull'ecologia dei Lepidotteri Ropaloceri in alcuni ambienti delle Dolomiti. Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Biologica, 64 Suppl.: 87-124.

Brandmayr, P. 1988. Zoocenosi e paesaggio: finalità e metodi di un nuovo modello di studio delle faune e della loro distribuzione negli ecosistemi. Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Biologica, 64 Suppl.: 3-12.

Brandmayr, P. & Zetto Brandmayr, T. 1988. Comunità a Coleotteri Carabidi delle Dolomiti Sudorientali e delle Prealpi carniche (con la collaborazione di Roberto Pizzolotto). Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Biologica, 64 Suppl.: 125-250.

Brandmayr, P. & Pizzolotto, R. 1989. Aspetti zoocenotici e biogeografici dei popolamenti a Coleotteri Carabidi nella fascia alpina delle Vette di Feltre (Belluno). Biogeographia (NS), 13: 713-743.

Zingerle, V. 1999. Spider and harvestman communities along a glaciation transect in the Italian Dolomites. The Journal of Arachnology, 27: 222-228.

3.2. Sistemi di classificazione dei paesaggi alpini italiani

In base all'articolazione orizzontale del territorio europeo in zone di vegetazione, ad una scala quindi molto ampia, le Alpi ricadono interamente nella zona medioeuropea, con clima temperato subcontinentale, il cui bioma caratteristico è il bosco caducifoglio. Ad una scala di dettaglio maggiore, tuttavia, l'Arco Alpino si presenta estremamente variegato e ricco dal punto di vista paesaggistico. La complessità geologica e climatica (Fig. 3.6) e la lunga evoluzione biogeografica di questi territori (Cap. 2) hanno, infatti, determinato una elevata diversità ecologica e biologica.

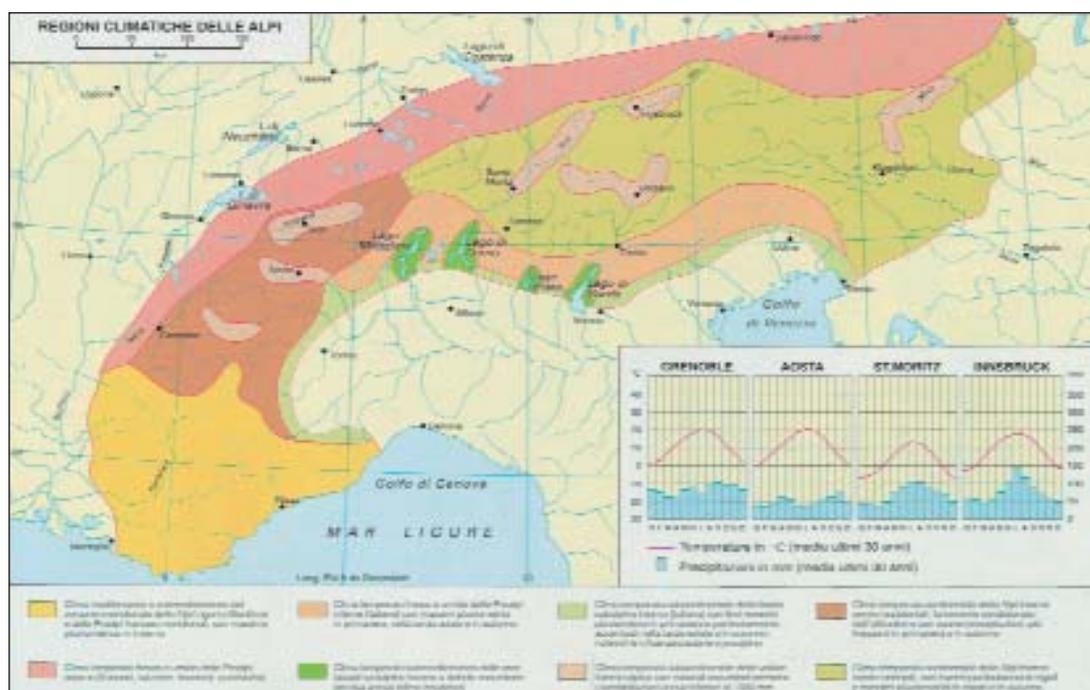


Fig. 3.6 – Le regioni climatiche delle Alpi. (©GEOnext - Istituto Geografico De Agostini, 2004).

Secondo Ozenda & Borel (2003), sulle Alpi si possono distinguere due grandi aree geoclimatiche: una a prevalenza di rocce carbonatiche, con clima più umido, corrispondente alle catene esterne, e una dove prevalgono le rocce silicee, con clima più secco, corrispondente alle catene interne. Queste due unità sono poi ulteriormente suddivise complessivamente in 9 settori, 7 per le Alpi carbonatiche, 2 per le catene interne silicee (Fig. 3.7).

Per quanto riguarda in particolare le Alpi Italiane, sono stati proposti diversi sistemi di inquadramento paesaggistico di dettaglio. Qui di seguito vengono brevemente presentate le classificazioni di Ingegnoli (1998) e Pignatti (1994).

Seguendo la classificazione di Ingegnoli (1998), l'Arco Alpino è ripartito in due

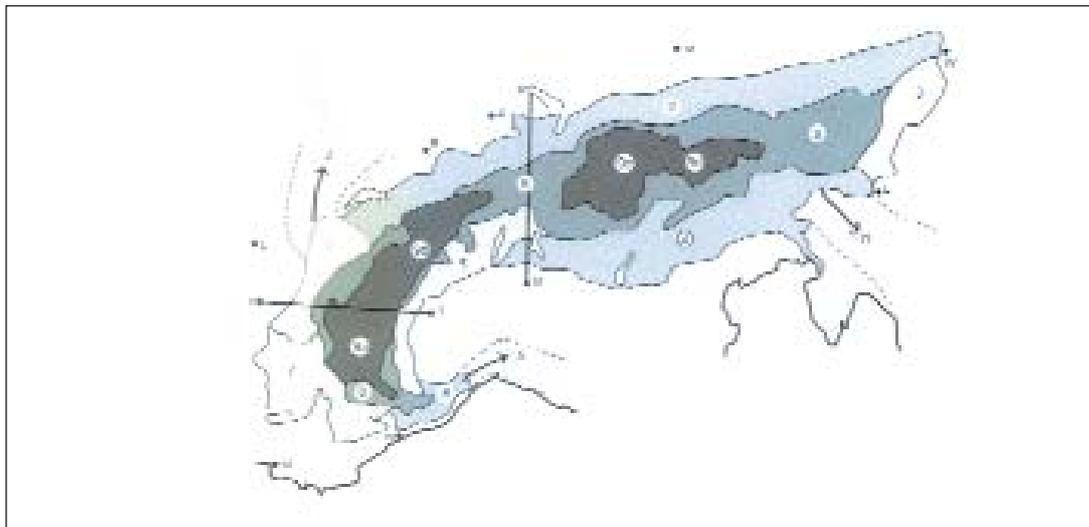


Fig. 3.7 – Zone ecologiche nelle Alpi basate sui rapporti tra le Alpi e le catene periferiche: 1-7 settori pre-alpini, con prevalenza di rocce carbonatiche (eccetto 3 e 5); 1 settore Delfino-Giurassico del Jura meridionale; 2 Pre-Alpi nord-orientali; 3 settore Soprapannonico; 4 settore Illirico e Gardesano-Dolomitico, che si estende fino alle Montagne Dinariche; 5 settore Insubrico-Piemontese; 6 settore Prealigure, che si estende fino all'Appennino settentrionale; 7 settore Altoprovenzale; 8,9 settori con prevalenza di rocce silicee e clima continentale che formano l'asse intra-alpino. Intorno ai due poli di continentalità (9) si situano le Alpi intermedie o *Zwischenalpen* (8), per lo più continue nella parte orientale, ma piuttosto frammentate in quella occidentale. (da Ozenda & Bore, 2003).

grandi sistemi paesaggistici, uno relativo alle catene più interne l'altro ai rilievi prealpini, a loro volta suddivisibili in sottosistemi (Fig. 3.8):

1. Sistema paesaggistico intralpino continentale

Si tratta di un'area relativamente omogenea, con rilievi mediamente elevati (le cime più alte superano i 4000 m) costituiti in prevalenza da rocce silicee, e caratterizzata da clima schiettamente continentale (4-6 mesi di gelo all'anno). Al suo interno si possono distinguere due zone a continentalità più accentuata, una occidentale ed una orientale, ed un'area intermedia (in posizione centro-meridionale rispetto alle altre due) che, risentendo di un debole influsso adriatico, presenta un clima meno marcatamente continentale. Questa zonazione climatica corrisponde ai seguenti sottosistemi di paesaggio:

- *intralpino interno-occidentale*;
- *intralpino interno-orientale*;
- *intralpino intermedio*.

Nel settore *interno-occidentale* il substrato è costituito in prevalenza da rocce cristalline, per lo più silicee. Il soprassuolo è caratterizzato, nel piano montano, dalla pecceta (consorzio boschivo dominato dall'abete rosso, *Picea abies*) e da formazioni a pino silvestre (*Pinus sylvestris*) nelle valli più interne ed aride. Nella fascia subalpina so-

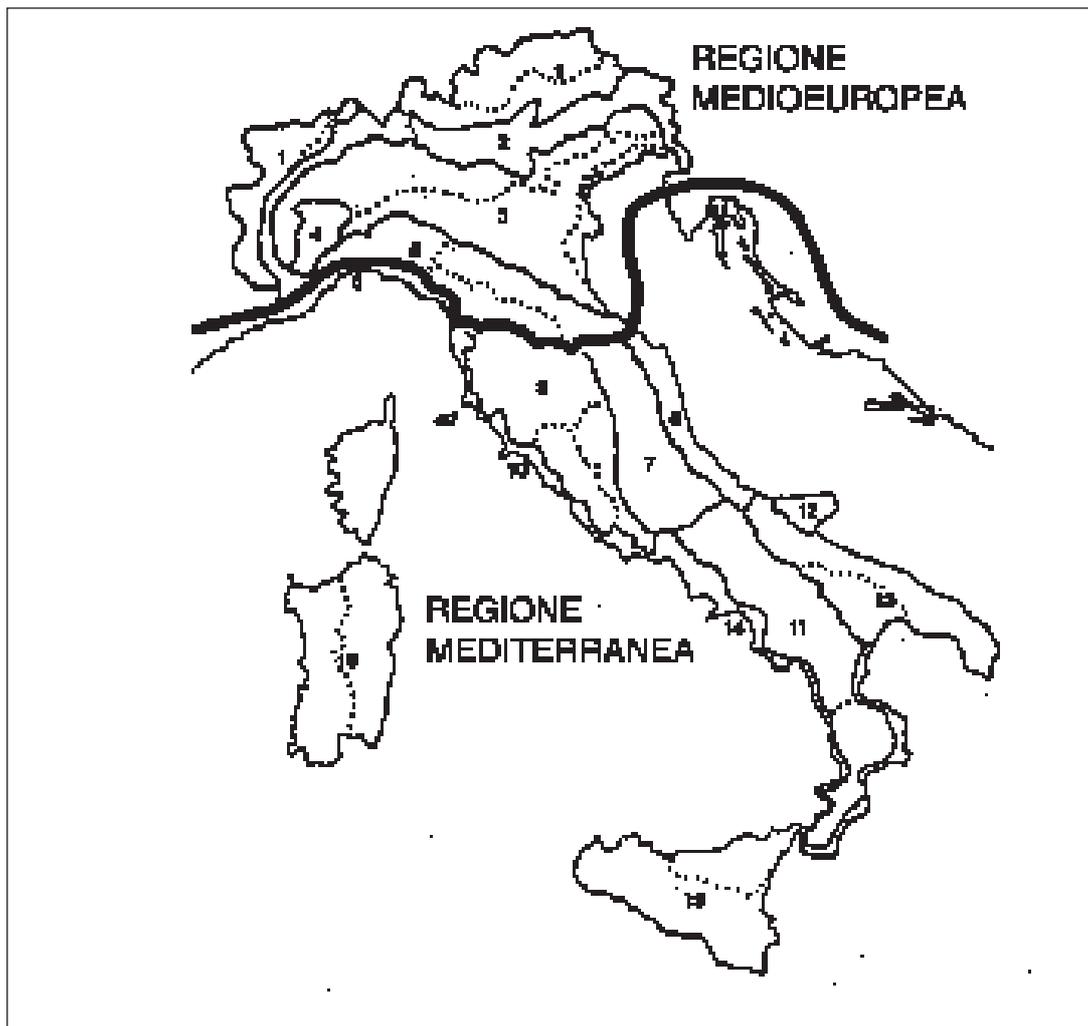


Fig. 3.8 – I sistemi paesaggistici italiani. La linea spessa separa la regione biogeografica medioeuropea da quella mediterranea. (1) intralpino continentale, (2) prealpino meridionale, (3) pianiziale padano, (4) collinare monferrino-langhiano, (5) appenninico settentrionale, (6) costiero ligure, (7) appenninico centrale, (8) costiero marchigiano-abruzzese, (9) antiappenninico tirrenico, (10) costiero tirrenico, (11) appenninico meridionale, (12) peninsulare garganico, (13) tavolato apulo-lucano, (14) costiero campano-calabro, (15) insulare siculo, (16) insulare sardo. Le linee punteggiate segnano i sottosistemi. (da Ingegnoli, 1998)

no frequenti i lariceti, consorzi a *Larix decidua*, e le cembrete, formazioni rade a *Pinus cembra* associato ad uno strato arbustivo di rododendri ferruginei (*Rhododendron ferrugineum*) e mirtilli (*Vaccinium myrtillus*). Rododendri e mirtilli si rinvencono anche in associazioni esclusivamente arbustive (brughiere subalpine) denominate rhodoro-vaccinieti. La presenza dell'uomo è meno densa rispetto agli altri settori ed influenza, più o meno direttamente, circa il 30% del paesaggio.

Il settore interno-orientale è caratterizzato dalla frequente sovrapposizione di strati sedimentari calcarei o dolomitici sulle rocce cristalline. La vegetazione è anche qui

caratterizzata dalla pecceta sul piano altitudinale montano e da estesi lariceti e cembrete su quello subalpino. Su suoli poco profondi sono diffuse formazioni a pino mugugo (*Pinus mugo*) e rododendro irsuto (*Rhododendron hirsutum*). La presenza dell'uomo influenza circa il 50% del paesaggio.

Il settore *intermedio*, come già detto, mostra un clima meno spiccatamente continentale per una debole influenza mitigatrice dell'Adriatico che agisce soprattutto sulla porzione più orientale. Nella fascia montana, questo settore è dominato dalle faggete e dalle abetine, interessanti formazioni ad abete bianco (*Abies alba*) che generalmente si rinvengono in situazioni ambientali di transizione tra la faggeta e la pecceta. In questo settore, tendenzialmente meno arido, le peccete si distribuiscono ad altitudini superiori, nella fascia subalpina, che ospita anche estese mughete. La presenza antropica è simile a quella dei settori interni.

2. Sistema paesaggistico prealpino meridionale

I rilievi prealpini sono costituiti da rocce sedimentarie calcaree e sono mediamente di altitudine inferiore. Mancano ghiacciai e nevi perenni. Il clima, continentale di tipo freddo-umido, è mitigato nelle aree centro-occidentali dalla presenza dei laghi insubrici. All'interno dell'arco prealpino possiamo distinguere tre sottosistemi di paesaggio:

- *prealpino gardesano-illirico*;
- *prealpino insubrico-piemontese*;
- *prealpino-preligure*.

Il settore *gardesano-illirico*, caratterizzato da colline e montagne di modesta altitudine, si estende dal Friuli al Grappa, nei Lessini e fino alle Grigne. I suoli sono prevalentemente calcarei. La vegetazione della fascia collinare è costituita da boscaglie miste di latifoglie (ostrieti) con carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), orniello (*Fraxinus ornus*) e roverella (*Quercus pubescens*) e da querceti a roverella. Nell'orizzonte montano si rinvengono faggete calcicole e, in misura minore, consorzi misti di conifere e latifoglie in cui predominano *Fagus sylvatica* e *Abies alba*. La presenza antropica è associata principalmente alla coltivazione della vite e delle mele.

Il settore *insubrico-piemontese* si estende dalle Prealpi Orobiche a quelle Comasco-Varesine fino al Biellese ed oltre. Nonostante la presenza di numerosi laghi, il clima mostra una maggiore continentalità rispetto a quello del settore precedente. La fascia collinare è occupata da formazioni ascrivibili al querco-carpinetto, risultando simile alla vegetazione medioeuropea del versante Nord delle Alpi. Le attività di allevamento bovino in quota danno vita a pascoli o prati-pascoli (es. festuceti).

Il settore *prealpino-preligure* ha estensione piuttosto limitata, risultando circoscritto alle Prealpi Marittime. Il piano collinare è prevalentemente occupato da ostrieti, mentre quello montano e subalpino da abetine e faggete.

Riportiamo ora sinteticamente il sistema di classificazione dei paesaggi alpini proposto da Pignatti (1994) per le Alpi italiane (Fig. 3.9). Esulando dagli scopi di questa

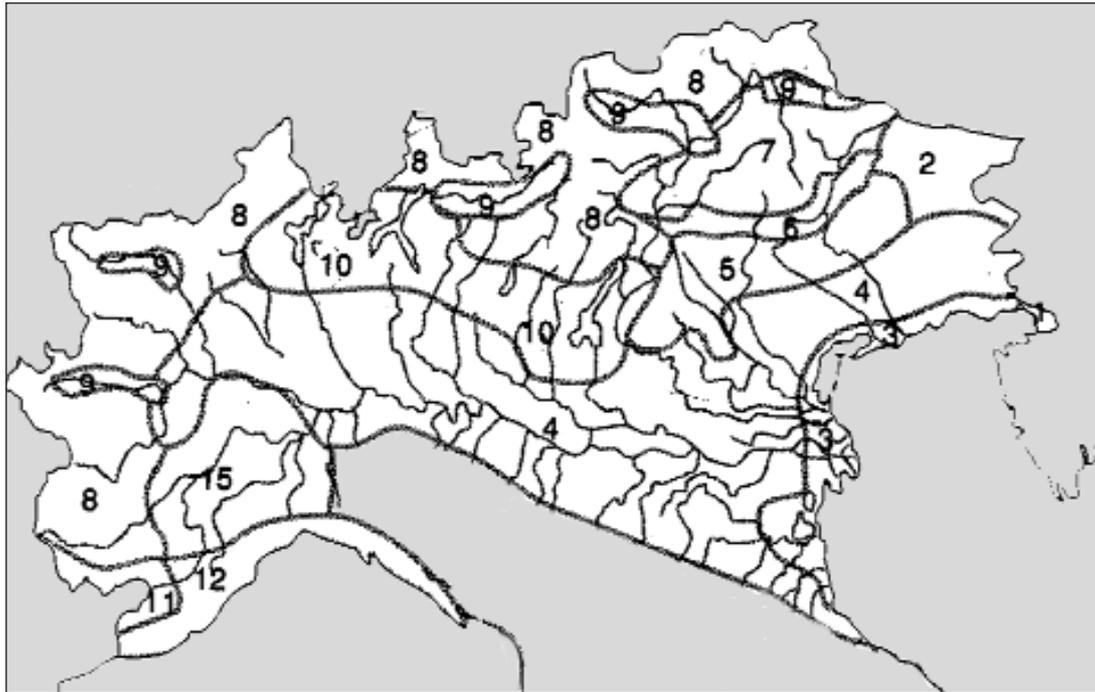


Fig. 3.9 – I sistemi paesistici dell'Italia settentrionale. 1 – Carsico; 2 – Carnico; 3 – Lagunare; 4 – Padano; 5 – Prealpino; 6 – Dolomiti esterne; 7 – Dolomiti interne; 8 – Alpico; 9 – Valli del pino silvestre; 10 – Insubrico; 11 – Alpi Marittime; 12 – Ligure. (da Pignatti, 1994, modif.)

trattazione l'approfondimento dei tanti aspetti presi in considerazione dall'autore, verranno fatti solo alcuni cenni alle principali caratteristiche climatiche, ai limiti altitudinali del bosco e degli alberi che, come già detto in precedenza, costituiscono un elemento caratterizzante del paesaggio montano in generale, e ad eventuali altri elementi particolarmente significativi nelle singole unità.

Paesaggio carnico

È il paesaggio dell'estremità sud-orientale dell'Arco Alpino, dalle Alpi Giulie alla valle del Piave (oltre il confine si ritrova in Carinzia e Slovenia), caratterizzato da cime non molto elevate (la massima è il Monte Coglians 2780 m) ma con versanti ripidi e impervi, e valli strette. Il clima è freddo-umido con valori delle precipitazioni fra i più abbondanti d'Italia (anche 3000 mm annui), sia piovose che nevose. Vi si rinven- gono sia substrati calcarei che silicei, mentre il suolo è caratterizzato da frequenti e gravi fenomeni erosivi dovuti ad un insieme di fattori fra cui l'acclività dei versanti e le precipitazioni abbondanti.

La faggeta è la vegetazione boschiva caratterizzante il paesaggio carnico. Il faggio (*Fagus sylvatica*), specie dei climi freschi e umidi, è qui ampiamente diffuso in consorzi forestali puri alle quote più basse (dal fondovalle fino a circa 1400 m) e misti con l'a-

bete bianco ad altitudini maggiori. Il limite della vegetazione arborea è dato da un'associazione piuttosto rada a larice (*Larix decidua*) e rododendri (*Rhododendron hirsutum* e *R. ferrugineum*) ascrivibile al *Rhodoro-Vaccinietum laricetosum*.

Alpi sudorientali: paesaggio delle Prealpi

Il territorio delle Prealpi comprende i rilievi più meridionali dell'Arco Alpino, dal Garda al Cansiglio (Monte Baldo, Prealpi veronesi e vicentine, rilievi meridionali del comprensorio feltrino e bellunese: Vette di Feltre, M. Pizzocco e M. Serva).

Il clima è caratterizzato ovunque da precipitazioni abbondanti (con punte che superano i 2000 mm annui) e frequenti formazioni di nebbia, mentre la temperatura subisce forti escursioni dalle quote meno elevate, con caratteri submediterranei, fino alle vette più elevate dove i valori sono tipicamente alpini.

L'aspetto vegetazionale caratterizzante il paesaggio prealpino è il limite del bosco, particolarmente basso (circa 1600 m sulle Vette di Feltre) rispetto ai rilievi più interni. Al limite superiore il bosco è costituito da faggete o consorzi misti del faggio con abete bianco.

Le fasce vegetazionali dei piani basale, collinare e montano (fino a circa 1000 m) sono costituite da associazioni boschive miste di caducifoglie ascrivibili a *Quercio-Carpinetum*, *Quercio-Betuletum*, *Aceri-Tilietum*.

Alpi sudorientali: paesaggio delle Dolomiti esterne

Il complesso montuoso delle Dolomiti viene suddiviso in una zona esterna ed una interna sulla base di differenze bioclimatiche. Il clima dei rilievi più vicini al sistema prealpino, e quindi all'Adriatico, ha infatti ancora carattere suboceanico con precipitazioni medie tra i 1250 e i 1500 mm annui e la formazione di nebbie in quota. I boschi sono faggete alle quote più basse, successivamente consorzi misti di faggio e abete bianco e quindi formazioni aperte a larice che, intorno ai 1900 m di quota, costituiscono il limite superiore del bosco.

Alpi sudorientali: paesaggio delle Dolomiti interne

Le Dolomiti interne presentano il massimo di continentalità nei paesaggi delle Alpi sudorientali; le precipitazioni medie sono comprese tra i 1000 e i 1250 mm annui. Caratterizzante è la presenza del cembro (*Pinus cembra*), specie arborea a distribuzione artico-alpina indicatrice di clima continentale. Il consorzio al limite altitudinale del bosco (fino a circa 2200 m di quota), il più elevato delle Alpi sud-orientali, è dato dalle cembrete, mentre individui isolati di cembro si possono rinvenire anche a 2400 m. La vegetazione è caratterizzata dalla prevalenza delle conifere sulle latifoglie. Diffusissimo il peccio (*Picea abies*) che forma grandi estensioni boschive (*Piceetum subalpinum*) intorno ai 1300-1700 m di quota.

Molte delle associazioni prative che si rinvencono nelle Dolomiti interne sono dovute all'azione dell'uomo che da sempre ha abitato e trasformato queste montagne in misu-

ra maggiore rispetto alle catene più esterne. Fra i prati falciabili predomina l'arrenatereto, mentre la pratica diffusa del pascolo brado porta alla formazione di nardeti (*Nardetum alpigenum*), trifolieti (*Knautio-Trifolietum*) e cirsieti (*Cirsietum spinosissimi*).

Paesaggio alpico

La parte di Arco Alpino che va dalle Dolomiti, a est, fino alle Alpi Marittime escluse, a ovest (Alpi Cozie, Graie, Pennine, Lepontine, Retiche) viene inquadrato in un unico tipo di paesaggio: il paesaggio alpico. Tuttavia, le vallate interne disposte lungo il parallelo, con carattere di spiccata aridità, si differenziano in maniera significativa e vengono quindi comprese in una unità paesaggistica a parte: il *paesaggio delle vallate del pino silvestre* (descritto nel seguito).

L'area è caratterizzata da rilievi molto elevati, imponenti, con frequenti nevai e ghiacciai. In Piemonte si trovano le cime in assoluto più elevate: Monte Bianco (4810 m), Monte Rosa (4633 m). Il clima è di tipo continentale, simile a quello descritto per le Dolomiti interne. Le associazioni boschive sono dominate dalle aghifoglie, soprattutto abete rosso, sia nella fascia montana che in quella subalpina; gli ultimi alberi isolati raggiungono i 2400 m.

Di particolare valore naturalistico all'interno del paesaggio alpico sono le torbiere, che ospitano associazioni vegetali divenute ormai molto rare, e le vallette nivali dove si rinvergono piccole estensioni di una vegetazione prostrata tipica della tundra boreale. Di questa vegetazione relittuale del periodo glaciale fa parte il salice nano (*Salix herbacea*) costituito da fusti legnosi sotterranei molto longevi e da un apparato fogliare ridotto in superficie.

Paesaggio delle vallate del pino silvestre

Come già accennato, è il paesaggio delle vallate interne, disposte lungo il parallelo, del grande sistema alpino centrale (Val di Susa, Val D'Aosta, Valtellina, Val Venosta, Val Pusteria, Tarvisiano). Si tratta di ambienti chiusi sia a nord che a sud da imponenti catene montuose che impediscono ogni possibile influsso di tipo oceanico, risultando i più aridi di tutto l'Arco Alpino, con precipitazioni annuali tra i 400 e i 500 mm. I consorzi boschivi sono qui dominati dal pino silvestre (*Pinus sylvestris*), specie spiccatamente continentale a distribuzione eurasiatica.

Paesaggio dei laghi insubrici

L'effetto di mitigazione del clima esercitato dai laghi prealpini (Lago di Garda, d'Iseo, di Como, di Lugano, Maggiore, d'Orta, e altri minori) determina in quest'area un'isola bioclimatica all'interno del sistema alpino, con estati fresche e inverni relativamente miti. La vegetazione è di tipo mediterraneo con ampi popolamenti di leccio e coltivazione di olivo e di agrumi.

Alpi Marittime

Questi rilievi costituiscono l'estremo sud-occidentale dell'Arco Alpino e, compresi tra il Mar Ligure e l'entroterra alpino e padano, presentano un variegato mosaico di climi (mediterraneo, montano, temperato) e di ambienti. Le precipitazioni sui rilievi sono abbondanti, con medie annuali di 1250-1500 mm. L'area costituisce un importante centro di endemismo (cfr. Cap. 2) e presenta particolarità floristico-vegetazionali che la differenziano nettamente dagli altri paesaggi descritti.

BOX 3.2

Habitat ed ecosistemi alpini

Fabio Palmeri, Alfonso Russi

Parlare di habitat, ecosistemi e biodiversità in riferimento al progetto di raccolta dei dati sulla *protezione delle specie selvatiche (flora e fauna) alpine* è indispensabile, in quanto la protezione delle specie alpine è strettamente connessa ed interdipendente con questi concetti. Questi argomenti hanno vari modi di essere affrontati ed il presente contributo non vuole essere esaustivo né tanto meno fornire nuovi elementi di riflessione. Vuole semplicemente descrivere quali sono gli elementi che legano la protezione delle specie selvatiche alpine ai rispettivi habitat, al ruolo che gli ecosistemi svolgono nei loro aspetti strutturali e funzionali, e all'importanza che la biodiversità ricopre per la loro esistenza.

La presente nota, pur inquadrandosi nell'ambito dell'attività di studio e ricerca portata avanti dal Team @lpinsieme negli ultimi anni, non può non tenere presente i contributi di quanti fino ad oggi hanno trattato questi argomenti. Le successive considerazioni sono frutto pertanto di una lettura incrociata dei risultati delle varie esperienze maturate nel settore che vanno dall'analisi botanica all'ecologia del paesaggio, dallo studio dei taxa alla gestione delle aree protette.

Se da una parte i concetti di habitat, di ecosistemi (e di biodiversità) sono suscettibili di differenti interpretazioni, che portano di fatto a definizioni diverse per disciplina anche se concorrono ad una unicità di interpretazione, dall'altra è evidente la necessità di riferirsi nell'ambito del presente contributo ad una precisa definizione.

Detta definizione deve risultare necessariamente chiara, funzionale e contribuire soprattutto a fornire una chiave di lettura specifica per la protezione delle specie selvatiche alpine. Pertanto le seguenti descrizioni faranno riferimento all'appellativo "alpino" per cui, per esempio, parlare di "habitat alpino" consentirà di delimitare l'ambito d'interesse, di riferirsi allo specifico progetto e di focalizzare l'attenzione sui principi, sui metodi e sugli strumenti propri di questo ambito.

La definizione dei concetti di habitat, ecosistema e biodiversità non è semplice e richiede la combinazione di più elementi descrittivi per inquadrare al meglio questi concetti.

Lo studio combinato, da parte degli studiosi, di due o dell'insieme dei concetti di habitat - ecosistema - biodiversità, è quanto mai opportuno ed auspicabile, in quanto consentirebbe di fornire ai decisori validi supporti per orientare correttamente le attività di programmazione, pianificazione e gestione territoriale dell'ambito alpino.

HABITAT

Nell'analizzare le varie definizioni di habitat (dal latino *habitat* = egli abita) si è notata una netta dicotomia tra quelle basate sull'aspetto fisico e/o geografico e/o spaziale e quelle relazionali, in cui prevalgono gli aspetti relativi alle condizioni ed alle modalità.

Una possibile sintetica definizione di **habitat alpino**, mirata agli obiettivi dello studio, è la seguente: **una parte di territorio alpino in cui sussistono le condizioni idonee alla vita di specie animali e vegetali.**

Il concetto di habitat, che nasce inizialmente come definizione riferita più alla fauna che alla flora, è strettamente legato all'aspetto geografico, ossia a quella "parte di territorio" individuabile come areale o ambito in cui sussistono le condizioni di tipo fisico, chimico, climatico, ecc. per lo svolgimento del ciclo vitale.

I primi studi per l'individuazione e perimetrazione degli habitat delle specie alpine erano relativi soprattutto ad alcune delle condizioni necessarie per la vita, per esempio per la fauna l'individuazione dell'habitat era legato principalmente all'areale di nidificazione, così come per la vegetazione sono stati di norma prescelti i condizionamenti di tipo climatico.

Attualmente, il ricorso ad una visione sistemica ha portato a considerare come elementi utili ad una corretta identificazione di habitat più aspetti, che vanno dall'esposizione alle caratteristiche pedologiche, dalle aree di pabulazione alle influenze imputabili all'attività antropica. È pertanto preferibile affrontare l'argomento con una visione "sistemica" che, nel contempo, sia capace di differenziare l'entità dei contributi forniti dagli elementi in gioco.

Per definire, ad esempio, l'habitat di una specie vegetale concorrerà maggiormente l'aspetto climatico, poi quello pedologico ed infine gli altri a seguire. La maggiore difficoltà consiste nel gerarchizzare il contributo fornito da ogni singola condizione al contorno. Un valido ausilio, per gli analisti, può essere fornito dalle analisi di contributo, dalla cartografia tematica con tecniche di sovrapposizione (overlay mapping) e dalla possibilità di utilizzare strumenti come il GIS (Geographic Information System).

Questo strumento, oltre a risultare utile per la georeferenziazione degli habitat, può fornire utili indicazioni sui caratteri degli stessi (estensione, qualità, caratteri strutturali, elementi funzionali, ecc.).

A tal proposito è doveroso far rilevare come, grazie alla potenzialità dello strumento GIS, sia possibile effettuare con semplicità operazioni che risultavano un tempo complesse e pertanto poco eseguite, come per esempio:

- le analisi comparative sull'evoluzione temporale di un particolare habitat, compreso il riscontro delle variazioni nei differenti periodi prescelti;
- la sovrapposizione degli habitat per lo studio della concorrenza e per la simulazione dei fenomeni di prevaricazione e attestazione di una specie a scapito di altre;
- la possibilità di relazionare elementi fisiografici, climatici o biologici all'habitat di una particolare specie, per poterla studiare meglio nei suoi aspetti ecologici.

Pur essendo queste opportunità di studio di facile comprensione, è comunque necessario non sottovalutare il contributo che potrebbero fornire, proprio in riferimento alla protezione delle specie selvatiche alpine.

Dagli studi che poggiano su tale definizione e che ricorrono all'impiego di tali strumenti operativi, potranno venire i contributi più interessanti e validi per una corretta gestione del territorio proprio ai fini protezionistici.

In questo contesto non si possono ignorare le disposizioni ed i suggerimenti contenuti nella Direttiva Habitat (79/409/CEE) e la conseguente istituzione del progetto Natura 2000, nelle quali si evidenziano già delle chiare priorità d'intervento a livello europeo, quali l'individuazione a vari livelli dei nodi di una rete ecologica transnazionale; in Italia l'attuazione di suddetta direttiva ha del resto già portato allo sviluppo del progetto Bioitaly per l'individuazione e mappatura dei SIC e delle Aree a Protezione Speciale.

E' auspicabile che gli sforzi sin qui prodotti trovino un'adeguata soluzione di sintesi che veda organicamente strutturati tutti i dati raccolti disponibili e funga da utile strumento per un'azione gestionale e pianificatoria mirata alla sostenibilità.

ECOSISTEMI

Analogamente a quanto visto per l'habitat anche il concetto di ecosistema è soggetto a differenti interpretazioni e, soprattutto per coloro che lavorano nel settore ambientale a questo livello di scala, le varie definizioni e relative scuole di pensiero possono provocare limiti di approccio e disfunzioni operative.

Nella visione classica dell'ecologia e dei suoi livelli gerarchici l'ecosistema è posto a valle del paesaggio (inteso come sistema di ecosistemi, secondo i principi dell'ecologia del paesaggio) e a monte della comunità biotica. Questa visione, per quanto schematica, pone comunque l'ecosistema in un preciso contesto di relazioni che, se da un lato ne favorisce l'analisi di dettaglio (grazie allo studio delle comunità e delle popolazioni), dall'altro ne limita una visione organica. E' opportuno infatti riferirsi al livello superiore (paesaggio inteso come sistema di ecosistemi) per studiare i singoli ecosistemi in un contesto più ampio.

Per quanto affermato, per analizzare gli ecosistemi "alpini" può risultare utile riferirsi anche ai paesaggi "alpini", che se da un lato sono difficili da individuare e studiare nel corretto contesto spazio-temporale, dall'altro diventano semplici da impiegare per le analisi ambientali e per le caratterizzazioni territoriali.

Pertanto sono le metodologie e gli strumenti propri dell'ecologia del paesaggio, anche se applicati a livello di ecosistema, quelli che rispondono meglio nel fornire risultati esaustivi. In particolare è il ricorso agli indicatori di ecologia del paesaggio lo strumento più idoneo per porre a confronto i differenti ecosistemi alpini e per consentire, attraverso la loro interpretazione, una soddisfacente conoscenza dei suoi elementi strutturali e funzionali.

Come si evince dall'esempio di seguito riportato, è possibile combinare i giudizi qualitativi e le analisi quantitative con la loro distribuzione spaziale. Anche in questo caso il ricorso ai GIS agevola gli studi sugli ecosistemi alpini.

Per quanto sopra esposto, per definire correttamente l'ecosistema alpino si rende necessario ricorrere preventivamente al concetto di paesaggio alpino: **un territorio eterogeneo composto da cluster di ecosistemi alpini interagenti e ripetuti con patterns simili in uno spazio geografico.**

Sempre in accezione di ecologia del paesaggio, la definizione di ecosistema alpino è la seguente: **un'unità spazialmente esplicita di un territorio alpino (in senso biogeografico), comprendente le componenti ambientali abiotiche e biotiche, e le loro relazioni.**

Pur riconoscendo ad entrambe le suddette definizioni un'elevata valenza, è opportuno sot-

tolineare come nell'ambiente alpino sia quasi obbligatorio correlare l'ecosistema naturale con quello antropico: data la peculiarità dell'arco alpino, i due sistemi vanno analizzati contemporaneamente in quello che spesso viene definito un paesaggio culturale. Ciò in relazione all'elevata vulnerabilità degli ecosistemi naturali alpini che possono subire delle pressioni, anche notevoli, da parte di attività antropiche mal programmate o mal gestite.

In riferimento all'oggetto principale del progetto SOIA *Protezione delle specie selvatiche alpine*, la naturale evoluzione della raccolta dei dati dovrebbe risolversi nello studio degli ecosistemi alpini e nell'individuazione degli strumenti ritenuti più idonei per la loro caratterizzazione (quali, ad es., quelli dell'ecologia del paesaggio), operando a differenti scale spazio-temporali ed individuando, di volta in volta, i diversi contesti degli ecosistemi nell'ambito delle attività di pianificazione, gestione e tutela delle aree alpine.

BIODIVERSITÀ

A differenza dei precedenti, quello di biodiversità, è un concetto che si presta a differenti quanto varie definizioni, in relazione sia alle scuole di pensiero sia ai diversi settori di studio dell'ambiente. Pertanto, riportare anche una semplice e sintetica definizione, non è facile e richiede da parte degli studiosi un continuo confronto sui principi e le modalità d'identificazione e uno sforzo da parte degli stessi nel far riferimento a diversi livelli gerarchici (specie, comunità, ecc.).

Tra le definizioni maggiormente impiegate, ad es., vi sono quelle mutuata dalla diversità animale a cui riconoscere una propria valenza, in quanto strettamente legata al concetto di ricchezza di specie e/o d'individui, ma comunque limitante per la caratterizzazione di ambiti territoriali come quelli alpini.

Attualmente, lo sforzo maggiore da parte degli esperti in materia, in particolare di quelli in ecologia della conservazione è far confluire le differenti "visioni" sulla biodiversità in un concetto più ampio, ma nel contempo più completo, legato più agli effetti della biodiversità di specie, di comunità, di paesaggi, etc., che alle sue caratteristiche costitutive intrinseche.

Un esempio classico è quello che vede l'aumento della biodiversità strettamente collegato all'aumento della qualità ambientale. Anche se questo parallelismo, così come altri, non è sempre del tutto riscontrabile e necessita di altri contributi, i risultati nel complesso risultano accettabili.

Una maggiore conoscenza tra le relazioni che sussistono fra biodiversità, vulnerabilità, naturalità, ecc. consentirebbe di definire meglio i contributi della biodiversità per l'aumento della qualità, della sostenibilità, etc.

Gli strumenti di maggior utilizzo e successo sono quelli già menzionati per lo studio degli habitat, integrati da una serie di indicatori e modelli di settore realizzati negli ultimi 20 anni da parte degli ecologi ed in particolare di quelli esperti nel settore della conservazione. Anche in questo caso, la sovrapposizione di cartografie tematiche potrebbe svolgere un interessante ruolo di sintesi, dal quale ottenere, come risultato, un elevato numero di carte tematiche settoriali (carta della biodiversità potenziale e reale, carta della vulnerabilità ecosistemica, ecc.).

I Piani d'Azione della Commissione Europea (COM(2001) 162 def. Vol. I-V) segnalano già criteri e modalità d'intervento a favore della biodiversità nei diversi ambiti (per la conser-

vazione delle risorse naturali, per lo sviluppo agricolo, per il comparto ittico e per la cooperazione economica e lo sviluppo) e indicano una serie di priorità delle quali bisogna sicuramente tener conto.

Come per altri concetti, che richiamano differenti elementi di definizione (ad es., lo sviluppo sostenibile, la capacità portante, etc.) anche la biodiversità richiede necessariamente un'aggettivazione relativa al livello di riferimento. Parlare infatti di biodiversità di specie vegetali e di biodiversità dei paesaggi non è solo un mero problema di scala, ma richiede anche tutta una serie di metodologie e di strumenti per la sua analisi e stima.

È auspicabile pertanto che i contributi all'inquadramento ed allo studio della biodiversità vengano da differenti discipline e che dal loro confronto possano scaturire tutta una serie di definizioni, di modelli e di applicazioni, tali da risultare utili e da contribuire così alla crescita delle discipline ecologiche.

In riferimento alla zona alpina non possiamo non far presente come la bassa biodiversità di alcune aree poste a quote elevate, come i circhi glaciali ed i loro margini, le praterie d'alta quota, i mugheti, non sia di per se un elemento negativo, o peggio, di scarsa qualità ambientale, ma è evidente che questi ambienti nella loro peculiarità sono unici e degni di tutela.

Da quanto esposto emerge a nostro avviso l'esigenza di sintetizzare i tre livelli d'indagine classici nell'ambito della biodiversità (genetico, sistematico ed ecosistemico) in una definizione unica, meno dispersiva e nel contempo più persuasiva.

A tal proposito vorremmo porre l'accento su un concetto chiave in tutti gli studi di ecologia, ma che raramente viene chiamato in causa: la **nicchia** ecologica è il dominio d'esistenza di una determinata specie, dominio definito sia da caratteristiche fisiotopiche che da necessità ecologiche; allora con **biodiversità** si potrebbe ben indicare un parametro per quantificare la varietà relativa delle nicchie presenti in un determinato ambiente; si evidenzia come, in questa accezione, la componente biotica non sia necessariamente disgiunta da quella abiotica e come i differenti livelli gerarchici vi siano implicitamente compresi.

Infine, da tutti i documenti presi in considerazione per realizzare il progetto SOIA, emerge netta la sensazione che i dati relativi alla problematica *protezione delle specie selvatiche* non siano poi sempre quantitativamente rilevanti e talvolta qualitativamente disorganizzati e frammentari se non addirittura del tutto improbabili (un esempio per tutti: la stima delle specie attualmente presenti sulle Alpi): ci si augura in tal senso che si proceda al più presto ad una riorganizzazione dei dati attualmente disponibili e ad una più organica raccolta di quelli deficitari e tuttavia necessari per una corretta interpretazione dei fenomeni che regolano le fluttuazioni della diversità biologica.

3.3. I paesaggi e l'uomo sulle Alpi

Dal punto di vista conservazionistico l'ambiente alpino riveste oggi una grande importanza sia per la bellezza e la rarità degli elementi naturali che lo caratterizzano, sia per il modo in cui l'uomo ha trasformato questi territori in una millenaria storia di insediamenti. La forma del paesaggio alpino attuale, infatti, è dovuta sicuramente alla lun-

ga evoluzione geologica e biogeografica, ma anche all'influenza esercitata dall'uomo già dai tempi preistorici. Ai sistemi rurali tradizionali di montagna, minacciati da un progressivo abbandono, viene oggi riconosciuto un importante significato culturale ed ecologico. Questi sistemi produttivi, infatti, costituiscono esempi di integrazione stabile tra l'ambiente naturale e le attività antropiche, che devono essere conservati non solo per la loro valenza paesaggistica, ma per la funzione che svolgono nel mantenimento di importanti equilibri geo-ecologici in ambienti di quota.

Una lunga serie di processi insediativi e di attività colturali, particolarmente intensi tra il 1000 e il 1300 d.C., hanno determinato quegli aspetti del paesaggio alpino coltivato, rimasti poi quasi inalterati fino alla seconda metà del secolo scorso. Secondo Bätzing (1987), i cambiamenti apportati dall'uomo si possono riassumere in 3 grandi tipologie: l'ampliamento verso valle dei pascoli alpini, con dissodamenti e cambiamento del manto vegetale; la creazione di un ambiente coltivato più a valle; la bonifica dei fondovalle. L'ampliamento verso valle dei pascoli alpini ha comportato una delle trasformazioni più evidenti indotte dall'uomo: l'abbassamento del limite altimetrico del bosco. L'origine di questo lungo processo è da collegarsi all'economia della malga. Infatti, il pascolo e l'approvvigionamento di legname a carico del bosco denso di conifere portarono, nel corso dei secoli, prima alla formazione di radure non collegate fra loro, poi alla confluenza delle stesse, determinando l'eliminazione di una superficie molto ampia di foresta con un abbassamento medio del limite del bosco di circa 300 metri rispetto all'originale. Sembra accertato che l'uomo sia presente nella fascia alpina e subalpina (vedi Par. 3.1) già 3000-4000 anni fa, iniziando a determinare l'arretramento della vegetazione arbustiva (*Rhododendron*, *Vaccinium*, *Pinus mugo*) e l'espansione di quella erbacea (Pignatti E. *et al*, 1988). Le attività dell'uomo interessarono con il tempo tutti gli ambienti a quote inferiori fino ai fondovalle, mentre solo la vegetazione degli ambienti rocciosi e glaciali rimase inalterata.

Il millenario rapporto dell'uomo con la natura alpina ha lasciato tracce importanti nella cultura popolare. A testimonianza di ciò riportiamo un'antica leggenda che si lega ad uno dei fenomeni più suggestivi del paesaggio dolomitico: l'*enrosadira* (Box 3.3).

BOX 3.3

Leggende e folklore della natura alpina. La leggenda delle rose.

Testimoni silenziosi del processo millenario di coevoluzione fra l'uomo e il suo ambiente sono gli elementi naturalistici che si rinvencono nelle tradizioni popolari. Come già segnalato da Pignatti (1994), all'interno delle saghe popolari ladine² si rinvencono numerosi riferimenti alla flora e al paesaggio delle Dolomiti. Le rupi e le pendici detritiche costituiscono un

² Vi sono nelle Alpi tre enclavi linguistiche e culturali ladine: nei Grigioni, nelle Dolomiti e in Friuli. Questi ceppi linguistici costituiscono i cosiddetti dialetti reto-romani, derivati dall'influenza del dominio romano sulle popolazioni alpine preesistenti.

aspetto molto significativo del paesaggio dolomitico. Fra queste rocce, tra i 1200 e i 3100 m di altitudine, fiorisce una rosa che forma densi cuscinetti grigio-argentati: *Potentilla nitida* (Fig. I). Il colore dei petali varia da bianco a roseo a rosso-violaceo (Rasetti, 1996). Sembra, dunque, che ad essa, diffusa in tutte le Dolomiti³, si possa ricollegare *La leggenda delle rose*, qui riproposta nella versione di Carlo Felice Wolff (1996), che offre una visione fiabesca del noto fenomeno per cui la dolomia si tinge di rosa al crepuscolo (denominato in ladino *enrosadira*), conferendo al paesaggio dolomitico una caratteristica unica (Fig. II).

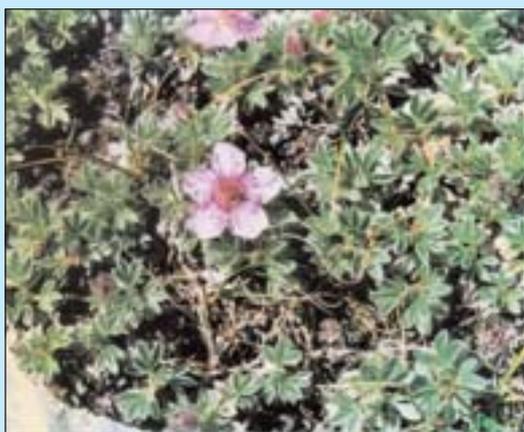


Figura I: *Potentilla nitida*. (foto V. Giacanelli)



Figura II: Caratteristica colorazione rosa delle rocce dolomitiche al tramonto. (foto V. Giacanelli)

Nel buon tempo antico, quando gli uomini non si odiavano né si uccidevano fra loro, la grande montagna che si vede a levante di Bolzano non era, come ora, aspra e nuda: era anzi facile e dolce, e tutta mirabilmente fiorita di rose rosse. Fra le rose abitava un popolo di Nani, sul quale regnava, amato sovrano, re Laurino.

Nell'interno del monte erano scavati lunghi corridoi e grandi sale, che racchiudevano tesori favolosi. Non mura e non palizzate difendevano l'accesso di questo incantevole regno: soltanto un filo sottile di seta ne tracciava tutt'intorno il confine.

Un giorno Laurino venne a sapere che un re suo vicino aveva una figlia di mirabile bellezza, e decise di domandarla in isposa. Tre Nani ambasciatori partirono per chiedere la mano della principessa Similda. Arrivati che furono al castello reale, il soldato di guardia alla porta, Vitege, non voleva lasciarli passare: costretto a farlo, aprì con mala grazia e disse ai suoi compagni: «È senza esempio la sfacciataggine di questi Nani: si considerano nostri pari. Se fossi il re, li farei bastonare e mettere alla porta, questi ambasciatori da ridere».

Ma il vecchio eroe Ildebrando, saviamente lo fece tacere.

Intanto i tre Nani esponevano al re il loro messaggio. Il re li accolse cortesemente, ma la principessa, interrogata, respinse la proposta; e i tre piccoli ambasciatori dovettero lasciare il castello, attristati d'esser costretti a portare un rifiuto al loro sovrano.

³ Da questa rosa delle rocce deriva il nome tedesco del Gruppo del Catinaccio: *Rosengarten* o Giardino delle rose.

Se ne rallegrò il cattivo Vitege, e gridò loro parole di scherno. Ma i Nani, che eran pronti di lingua, risposero per le rime: Vitege, furioso, appena si fece buio li inseguì, li raggiunse in un bosco a mezza strada e uccise uno di loro. Gli altri due fuggirono e corsero a raccontare l'accaduto a re Laurino.

Il re dei Nani era anche un incantatore potente: con le sue arti magiche riuscì a rapire Similda e a condurla nel cavo della sua montagna. E per sette anni la tenne prigioniera, senza che i familiari di lei riuscissero ad averne alcuna notizia.

Passati sette anni, il fratello di Similda scoprì il luogo dove la bella principessa era rinchiusa. Subito voleva partire con i suoi uomini per liberarla; ma Ildebrando, il vecchio guerriero, lo ammonì che re Laurino era un avversario troppo forte perché egli potesse vincerlo da solo; e, dietro suo consiglio, il principe decise di chiedere aiuto a Teodorico da Verona, l'eroe famoso. Teodorico si dichiarò pronto ad assumere l'impresa. Partirono, accompagnati da Vitege e altri guerrieri, e presto giunsero in vista della montagna coperta di rose: pareva loro d'esser già molto vicini, ma soltanto dopo lungo cammino arrivarono al filo di seta che cingeva l'immenso roseto. Era mezzogiorno. Sotto il caldo sole d'estate fiorivano le rose, meravigliosamente rosse e profumate.

Disse allora il forte Teodorico: «Contro chi devo combattere? Non vedo guerrieri, né mura, né difese: vedo soltanto un filo di seta, che io non posso né voglio violare. Vi propongo di mandare un messo a trattare con re Laurino».

Queste parole di pace irritarono Vitege; violento, balzò avanti, strappò il filo e calpestò le rose. Immediatamente tra i fiori schiantati e sfogliati, comparve un omettino armato da capo a piedi, che aveva sul capo una corona d'oro. Era Laurino, il re dei nani: brandiva una piccola lancia e si volgeva minaccioso contro Vitege. Tutti i cavalieri del giovane principe risero; solo non rise Ildebrando, che gridò a Vitege di guardarsi. Ma Vitege disse allegramente: «Vieni, vieni qui, nanerottolo, che io ti prenda per i piedi e ti sbatta contro la roccia».

Le cose però non andarono proprio come Vitege credeva: i due avversari lottarono e in breve Vitege si trovò così a mal partito che dovette chiamare in aiuto Teodorico. Teodorico accorse e Ildebrando gli gridò dietro: «Laurino ha una cintura che gli dà la forza di dodici uomini; strapagliela e la vittoria sarà tua». Teodorico seguì il buon consiglio e in un momento ebbe vinto il nano.

Allora si avanzò il fratello di Similda e domandò conto della principessa.

«Similda sta nella mia montagna», rispose Laurino. «Ha grandi sale per abitare e dame per servirla; nessun male le è stato fatto, siatene sicuro».

«Conducimi da lei e mettila immediatamente in libertà», gridò il cavaliere, «se non vuoi che ti tagli la testa».

Ma Teodorico, l'eroe, non tollerò che si parlasse così duramente al piccolo Laurino, e ne fece rimprovero a Vitege ed al giovane principe. I cavalieri presero parte chi per Vitege e chi per Teodorico, e vennero alle mani fra loro. Allora si aprì nella roccia una porta, che nessuno prima di quel momento aveva veduta, e ne uscì Similda, seguita dalla schiera delle sue donne. La principessa si rallegrò di rivedere il fratello, e ringraziò lui e i suoi compagni di averla liberata; ma aggiunse che Laurino era buono e leale, che l'aveva sempre onorata come una regina: ora essi dovevano stringere amicizia con lui e non più combatterlo né essergli ostili.

Piacquero queste parole al forte Teodorico; porse la mano a Laurino e impose agli altri guerrieri

di seguire il suo esempio. Tutti lo fecero, ad eccezione di Vitege, il quale salutò bruscamente e si allontanò adirato.

Re Laurino disse: «Ora che siamo amici, entrate nella mia montagna; voglio mostrarvi i miei tesori e darvi ospitalità».

I cavalieri accettarono volentieri l'invito cortese e seguirono Laurino nell'interno del monte. Ai loro occhi stupiti apparvero mirabili cose: il regno dei nani conteneva tesori inestimabili e opere d'arte di molto pregio. In una grande sala una tavola ricchissima era preparata per gli ospiti, e i nani con canti e con danze rallegrarono il convito. Così passarono lietamente le ore, fino a notte. Allora re Laurino fece togliere le mense e condusse gli ospiti a riposare; e in breve tutto il regno dei nani fu addormentato.

Ma la mezzanotte era appena scoccata quando un nano corse ad avvertire il re che Vitege, con una schiera di armati, saliva cautamente fra le rose, per tentar di sorprendere i nani nel sonno. Seguito dai suoi, re Laurino si slanciò fuori dalla sua dimora sotterranea, e dopo una breve violenta lotta Vitege e i suoi furono ricacciati giù per la montagna. I nani, vincitori, ripresero la via di casa, non pensando ad altro che a riprendere il sonno interrotto.

Ma intanto il vecchio Ildebrando, udito il rumore della battaglia, aveva destato i suoi gridando al tradimento. In men che non si dica tutti furono armati e occuparono le porte.

Ora accadde che quando Laurino tornò dal combattimento, trovando i suoi desti ed in armi, credette che fra essi e Vitege vi fosse stata una perfida intesa, e assalì i cavalieri con amari rimproveri. Così si venne di nuovo alle armi e la lotta questa volta fu terribile. A un cenno di Laurino, i nani indossarono cappe che li rendevano invisibili, e riuscirono così a vincere i loro più forti avversari. Li avvinsero con catene, li chiusero in un sotterraneo e tornarono a dormire.

Ma Teodorico, l'eroe, fu preso da tale furore, che dalla bocca gli uscirono fiamme. Con quel fuoco fuse le sue catene, e una volta libero poté sciogliere i compagni dalle loro. Intanto Similda veniva in segreto alla prigione, portando per ciascuno un anello magico, che rendeva nullo il potere delle cappe; così che quando i nani, assaliti d'improvviso, ricorsero ad esse, sicuri di rendersi invisibili, furono ridotti a mal partito dai guerrieri che, grazie agli anelli fatati, li vedevano perfettamente. Re Laurino, sentendosi perduto, mandò a chiamare in fretta cinque Giganti, che abitavano sopra una montagna vicina, e che arrivarono in un momento in aiuto dei loro minuscoli amici. Si riaccese più terribile la lotta: ma il forte Teodorico e i suoi compagni furono questa volta vincitori e condussero via, prigioniero, re Laurino. Lo chiusero in una vecchia casa solitaria e gli diedero Vitege per custode.

Così Laurino aveva perduto il regno ed era ridotto nelle più misere condizioni. Vitege lo maltrattava, i soldati addetti alla sua sorveglianza lo schernivano: spesso lo legavano con una lunga corda a un palo e lo costringevano a cantare e ballare per divertire gli uomini d'arme, che si ridevano di lui.

La dura prigionia di re Laurino durò molti anni.

Una sera d'inverno Vitege e un altro soldato erano di guardia presso l'infelice re dei nani. Giocavano ai dadi sopra un tamburo e bevevano grandi boccali di birra, senza darsi pensiero di Laurino, che aveva legato al palo con una corda di cuoio. Per scaldarsi, avevano acceso un gran fuoco: e sia per la birra bevuta, sia per il buon tepore diffuso dalla fiamma, poco prima dell'alba si lasciarono prendere dal sonno. Laurino allora si accostò al focolare; e tenne sulla cenere ardente la corda di cuoio finché non fu consumata. Liberato dai legami, fuggì dalla pri-

gione senza essere visto da nessuno. Dopo lungo cammino giunse fra le sue montagne. Ma quando, a una svolta della valle, gli apparve il bel giardino di rose, rosso-splendente al di sopra dei boschi, re Laurino si disse: « Son le rose che mi hanno tradito. Se gli uomini non le avessero viste, non avrebbero mai scoperto il mio regno».

E, per renderlo invisibile, Laurino trasformò in pietra tutto il roseto e fece un incantesimo, che le rose non potessero vedersi né di giorno né di notte.

Ma nell'incantesimo il re nano aveva dimenticato il crepuscolo, che non è giorno e non è notte: così ogni sera, dopo il tramonto, si rivedono le rose rosse del giardino incantato. Allora gli abitanti della montagna escono dalle capanne e guardano e ammirano, e, per un attimo solo, nelle loro menti inconsapevoli sorge una confusa intuizione del buon tempo passato, quando gli uomini non si odiavano né si uccidevano e tutte le cose erano più belle e più buone.

E quando il Rosengarten si spegne e le sue punte di pietra ridiventano chiare e fredde, gli uomini rientrano in silenzio, presi da indefinita tristezza, nelle loro capanne fumose.

Bibliografia

Pignatti, S. 1994. Ecologia del paesaggio. UTET, Torino.

Rasetti F., 1996. I fiori delle Alpi. Accademia nazionale dei Lincei & Selcom Editoria, Torino.

Wolff C. F., 1987. I Monti Pallidi. Cappelli Editore, Bologna, 1987.

Bibliografia

Autonome Provinz Bozen/Südtirol, Amt für Naturparke Naturschutz und Landschaftspflege. 1983. Lebensräume in Südtirol. Die Pflanzenwelt. Athesia, Bolzano.

Bätzing W., 1987. L'ambiente alpino. Trasformazione, distruzione, conservazione. Melograno edizioni, Milano.

Fischer A., 1995. Forstliche Vegetationskunde. Blackwell Wissenschafts-Verlag Berlin-Wien.

Gerdol, R. 1992. Non solo ghiaccio (Vegetazione ai bordi dei ghiacciai). In: Smiraglia C. Guida ai ghiacciai e alla glaciologia. Zanichelli, Bologna.

Ingegnoli, V. 1998. Riferimenti di Ecologia del Paesaggio. pp. 1111-1129. In: Proveni A., Galassi S., Marchetti R. (a cura di). Ecologia Applicata, Città Studi Edizioni, Torino.

Körner Ch., 2003. Alpine plant life – Functional Plant Ecology Of High Mountain Ecosystems. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Martini E., 1984. Lineamenti geobotanici delle Alpi Liguri e Marittime: endemismi e fitocenosi. Biogeographia (NS), 9: 51-134.

Ozenda P., Borel J.-L., 2003. The Alpine Vegetation of the Alps. In: Nagy L., Grabherr G., Körner Ch., Thompson D.B.A. (eds.). *Alpine Biodiversity in Europe*. Springer Verlag.

Pignatti E., Pignatti S., Tartaglini N., 1988. Uomo e vegetazione al limite delle foreste nelle Alpi. In: *Homenaje a Pedro Montserrat: 695 a 703*. JACA y HUESCA.

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

Pignatti S., 1994. *Ecologia del paesaggio*. UTET, Torino.

4. LA PROTEZIONE DELLA NATURA SULLE ALPI: UNA BREVE RICOGNIZIONE SULLO STATO DELL'ARTE

Valeria Giacanelli

4.1. La protezione della Montagna su scala globale

Da molti anni la conservazione dei sistemi naturali e culturali delle montagne di tutto il mondo è considerata fra le priorità non solo per il mantenimento delle tradizioni locali, ma per la stessa sopravvivenza dell'uomo. Riportiamo alcuni esempi tratti da documenti, accordi internazionali, progetti a scala planetaria, nei quali la *montagna* costituisce l'oggetto centrale di attività di ricerca ed azioni programmatiche.

Agenda 21 – Capitolo 13: “La gestione degli ecosistemi fragili: lo sviluppo sostenibile della Montagna”

All'interno di Agenda 21, la Dichiarazione di Rio sull'Ambiente e lo Sviluppo (1992), il capitolo 13 è dedicato agli ecosistemi di montagna e alla loro gestione sostenibile (riferimento internet in fondo al capitolo). Essi sono riconosciuti ufficialmente come indispensabili alla sopravvivenza dell'intera biosfera per essere importanti sorgenti di acqua, energia e biodiversità, prodotti forestali ed agricoli e per l'elevato valore ricreativo.

Gli ecosistemi di montagna sono ritenuti fragili perché particolarmente sensibili alle variazioni ecologiche e quindi vulnerabili all'impatto delle attività antropiche, all'inquinamento, ai cambiamenti climatici.

Uno degli obiettivi basilari da perseguire è quindi l'incremento delle conoscenze di base per la successiva pianificazione di una corretta gestione della Montagna.

IUCN – WCPA: Bioma Montagna

Nel 1992, la World Commission on Protected Areas (WCPA) della IUCN (The World Conservation Union) riconosce come *biomi prioritari* a livello mondiale, sia le aree marine protette, sia le *aree montuose protette* (riferimento internet in fondo al capitolo).

Il riconoscimento dà immediato seguito a quanto dichiarato nel Capitolo 13 di Agenda 21 e si prefissa i seguenti scopi principali:

- sviluppare una rete di collegamento e supporto fra gestori, ricercatori ed altre professionalità al servizio delle aree montuose protette;
- promuovere la diffusione della consapevolezza del valore delle aree montuose protette fra la comunità internazionale dei governi, le organizzazioni non-governative per l'ambiente, i sostenitori e il grande pubblico.

La scelta di un programma specifico per le aree protette in ambiente montuoso viene supportata da alcuni argomenti chiave:

- la peculiare natura orografica (tridimensionale) richiede un approccio specifico non mutuabile dalle esperienze maturate in ambienti di pianura;
- l'elevata qualità dell'acqua derivante dagli ecosistemi montani, soprattutto in un contesto globale in cui questa risorsa appare sempre più scarsa;
- l'elevata diversità ambientale e biologica con particolare riferimento agli ecosistemi di quota (*metà degli hotspots mondiali della biodiversità sono montuosi!*);
- la diversità culturale delle genti di montagna e la necessità di mantenerla a supporto di un modello di vita sostenibile negli ambienti di montagna;
- gli impatti che possono avere sugli ecosistemi montuosi, per alcune loro caratteristiche peculiari, il trasporto degli inquinanti a lunga distanza, l'effetto serra e altre forme di inquinamento ambientale;
- l'importanza delle catene montuose nei sistemi di corridoi e reti ecologiche;
- il valore paesaggistico e ricreativo.

L'Anno Internazionale delle Montagne e la Piattaforma di Bishkek

Il 2002 è stato dichiarato dalle Nazioni Unite l'Anno Internazionale delle Montagne, in sostegno di politiche e azioni a favore della conservazione dei sistemi naturali e culturali di montagna, non solo per le comunità locali ma per l'equilibrio dell'intero pianeta.

Come obiettivo primario viene indicato quello di «*promuovere la tutela e lo sviluppo sostenibile delle regioni montane, assicurando così il benessere delle comunità di montagna e di pianura*». Fra gli eventi ufficiali in preparazione della chiusura dell'anno internazionale delle Montagne, ricordiamo la conferenza internazionale dal titolo "L'esperienza Alpina – un approccio applicabile ad altre regioni di montagna?" (26-29 giugno 2002, Berchtesgaden, Alpi Bavaresi), finalizzata ad analizzare le possibilità di estendere l'esperienza della Convenzione delle Alpi ad altre regioni montuose eurasiatiche. Dai lavori è scaturita la *Dichiarazione di Berchtesgaden*, una carta di 10 principi per lo sviluppo sostenibile delle regioni di montagna (riferimento internet in fondo al capitolo). L'Anno è culminato con il *Vertice Mondiale per le Montagne* (28 ottobre - 1 novembre 2002) svoltosi a Bishkek, capitale della Repubblica Kirgisa che aveva avanzato l'idea di questo anno celebrativo. Dal vertice scaturisce un documento programmatico, la *Piattaforma di Bishkek*, il cui contenuto integra dichiarazioni e risoluzioni derivanti da un anno di lavori sullo sviluppo sostenibile della montagna (riferimento internet in fondo al capitolo). Nel documento viene ribadito l'impegno di tutti i partecipanti al vertice mondiale a perseguire, nel lungo termine, lo sviluppo sostenibile degli ambienti di Montagna. Al punto 4 "Dichiarazione" si legge:

«*Siamo determinati a proteggere gli ecosistemi delle montagne della Terra, a ridurre la povertà e l'insicurezza alimentare delle regioni di montagna, a promuovere la pace e l'equità economica e a sostenere le generazioni presenti e future di montagna - uomini, donne, ragazzi e ragazze – affinché si creino le condizioni per cui possano dare forma alle loro aspirazioni e raggiungere i propri obiettivi*».

4.2. La Convenzione per la Protezione delle Alpi

Come visto nel Capitolo 1, attraverso questa convenzione quadro i Paesi contraenti si impegnano a perseguire lo sviluppo sostenibile dei territori alpini, come sancito dall'Articolo 2 - Obblighi generali, Punto 2.1:

*«Le Parti contraenti, in ottemperanza ai principi della prevenzione, della cooperazione e della responsabilità di chi causa danni ambientali, **assicurano una politica globale per la conservazione e la protezione delle Alpi**, tenendo equamente conto degli interessi di tutti i Paesi alpini e delle loro Regioni alpine, nonché della Comunità Economica Europea, ed utilizzando le risorse in maniera responsabile e durevole. La cooperazione transfrontaliera a favore dell'area alpina viene intensificata nonché ampliata sul piano geografico e tematico».*

Al Punto 2.2 vengono poi indicati i 10 campi di interesse specifico per il raggiungimento degli obiettivi generali:

1. Popolazione e cultura
2. Pianificazione territoriale
3. Difesa del suolo
4. Protezione della natura e tutela del paesaggio
5. Agricoltura di montagna
6. Foreste montane
7. Turismo
8. Trasporti
9. Energia
10. Economia dei rifiuti

Nel 1994 entra in vigore il Protocollo **“Protezione della natura e tutela del paesaggio”** (testo completo in Appendice 3) che ha l'obiettivo di *«...stabilire norme internazionali, in attuazione della Convenzione delle Alpi e tenuto conto anche degli interessi della popolazione locale, al fine di proteggere, di curare e, in quanto necessario, di ripristinare la natura e il paesaggio, in modo da assicurare durevolmente e complessivamente: l'efficienza funzionale degli ecosistemi, la conservazione degli elementi paesaggistici e delle specie animali e vegetali selvatiche insieme ai loro habitat naturali, la capacità rigenerativa e la produttività durevole delle risorse naturali, nonché la diversità, la peculiarità e la bellezza del paesaggio naturale e rurale; nonché al fine di promuovere la cooperazione tra le Parti contraenti, a ciò necessaria»*¹.

Per il conseguimento di queste finalità *«Le Parti contraenti si impegnano a presentare, a distanza di tre anni dall'entrata in vigore del presente Protocollo, lo stato di fatto della protezione della natura e della tutela del paesaggio...»*² e ad adottare *«le misure*

¹ Capitolo I: Disposizioni generali, Articolo 1 – Finalità.

² Capitolo II: Misure specifiche, Articolo 6 – Inventari.

necessarie affinché la conservazione e lo sviluppo degli habitat naturali e quasi naturali delle specie animali e vegetali selvatiche, nonché degli altri elementi strutturali del paesaggio naturale e rurale siano perseguiti sulla base della pianificazione paesaggistica in sintonia con la pianificazione territoriale»³.

Viene inoltre sancito l'impegno a «...conservare, a gestire e, dove necessario, ad ampliare le aree protette esistenti, in coerenza con la loro funzione protettiva, nonché a delimitare, dove possibile, nuove aree protette...»⁴.

4.3. Le Aree Naturali Protette delle Alpi

L'istituzione del *Parco Nazionale Svizzero* (1914), situato nella Bassa Engadina (Gri-gioni), costituisce un evento di grande importanza nella storia della protezione della natura, poiché è stato il primo parco nazionale delle Alpi e dell'Europa centrale. L'area si estende su 17.240 ettari ad altitudini comprese tra 1.400 e 3.174 metri.

Di pochi anni dopo è l'istituzione del primo parco nazionale in Italia, quello del *Gran Paradiso* (1922), che si estende per circa 70.000 ettari tra il Piemonte e la Val d'Aosta in territorio montuoso, ad altitudini comprese tra 800 e 4.061 metri (Gran Paradiso).

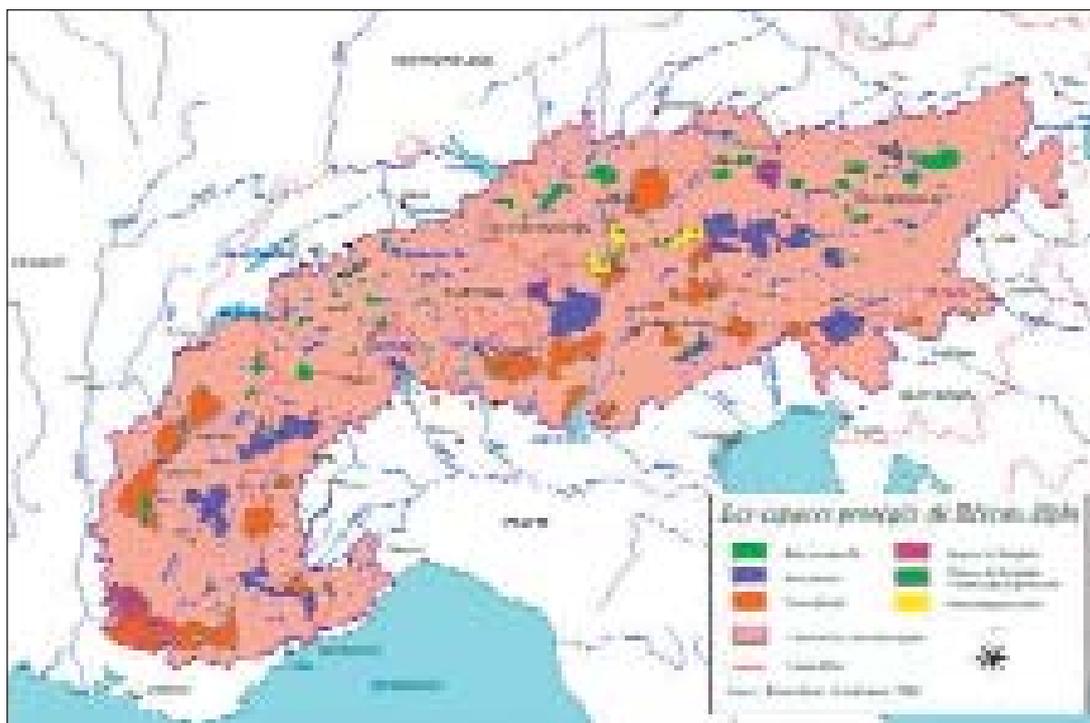


Fig. 4.1 – La Rete delle Aree Protette Alpine (da: www.alparc.org).

³ Capitolo II: Misure specifiche, Articolo 8 – Pianificazione.

⁴ Capitolo II: Misure specifiche, Articolo 11 – Aree Protette.

Nel 1994 nasce, su idea della Francia, allora alla Presidenza della Convenzione delle Alpi, la **Rete delle Aree Protette Alpine** (Fig. 4.1; www.alparc.org), avendo come riferimento normativo l'Articolo 12 del Protocollo "Protezione della natura e tutela del paesaggio" dove si legge: «*Le Parti contraenti assumono le misure idonee a creare una rete nazionale e transfrontaliera di aree protette istituite, di biotopi e altri beni ambientali protetti o meritevoli di protezione. Esse si impegnano ad armonizzare gli obiettivi e le misure in funzione di aree protette transfrontaliere*».

L'avvio concreto dell'iniziativa si ha con la "Prima Conferenza delle Aree Protette Alpine" organizzata dal Parco Nazionale degli Ecrins nell'ottobre 1995, con la presidenza congiunta della Slovenia e della Francia.

La Rete, che riunisce amministratori e gestori delle aree protette delle Alpi (parchi nazionali, parchi naturali, parchi regionali, riserve naturali e riserve della biosfera, etc.) nel 1998 riceve il riconoscimento dei Ministri dell'Ambiente dei Paesi firmatari la Convenzione delle Alpi, nell'ambito dei lavori della 5ª Conferenza delle Alpi (Bled, 16 Ottobre 1998).

La Rete ha come finalità principale quella di promuovere la collaborazione fra tutti i Paesi Alpini in tema di protezione della natura e sviluppo sostenibile e di contribuire alla realizzazione degli obiettivi di conservazione della biodiversità delle direttive europee (Habitat, Uccelli, Rete Natura 2000) attraverso specifici programmi di lavoro (Rete tematica), attività di ricerca (Rete scientifica) e la creazione di una rete spaziale tra le aree protette nazionali e transfrontaliere esistenti (Rete spaziale).

Come segnalato dalla Rete delle Aree Protette Alpine, attualmente ben il 15% del territorio delle Alpi si trova sotto vincolo di protezione con un totale di 300 aree di grande superficie, di cui 15 parchi nazionali e 7 Riserve della Biosfera⁵.

Una Riserva della Biosfera può coincidere in tutto o in parte con aree protette in base alla normativa dei singoli Paesi (Tab. 4.1).

Il 15 novembre 2002 i rappresentanti delle aree protette delle montagne europee, in occasione della Conferenza "Aree protette delle montagne d'Europa" (Chambéry, 13-16 novembre 2002), firmano la **Dichiarazione di Chambéry** (riferimento internet in fondo al capitolo).

I temi della conservazione della biodiversità e dello sviluppo sostenibile nelle zone di montagna vengono affrontati dal sistema delle aree protette, territori di elezione in tema di tutela della natura in quanto costituiscono «...*territori di sperimentazione su vasta scala, poiché consentono di sviluppare e ottimizzare le misure e i metodi di tutela attraverso un approccio esemplare allo sviluppo sostenibile*».

⁵ Le riserve della biosfera sono siti identificati nell'ambito del Programma Man and Biosphere dell'UNESCO per la conservazione della biodiversità e lo sviluppo sostenibile. Queste aree, in totale 425 distribuite in tutti i continenti, sono finalizzate alla sperimentazione di strategie operative basate sulla collaborazione delle comunità locali. L'obiettivo primario è quello di conciliare lo sviluppo economico e sociale con la protezione della natura a scala regionale.

Tab. 4.1: Parchi nazionali e riserve della biosfera nell'area di validità della Convenzione delle Alpi.

	parchi nazionali	riserve della biosfera
Italia	Parco Nazionale Gran Paradiso Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi Parco Nazionale Val Grande Parco Nazionale Dello Stelvio	
Francia	Parc National Des Ecrins Parc National Du Mercantour Parc National De La Vanoise	Mont Ventoux
Germania	Nationalpark Berchtesgaden	Nationalpark Berchtesgaden
Austria	Nationalpark Hohe Tauern Nationalpark Nockberge Nationalpark Oberösterreichische Kalkalpen	Gossenköllesee Grosses Walsertal Gugler Kamm
Svizzera	Parc Naziunal Svizzer	Parc Naziunal Svizzer Entlebuch
Slovenia	Triglavski Narodni Park	

Sulla strada tracciata dalla Convenzione delle Alpi del 1991, da Agenda 21 del 1992, dalla Dichiarazione di Berchtesgaden del 2002, con questo documento i rappresentanti delle aree protette riaffermano l'importanza delle regioni di montagna «*in quanto fragile eredità naturale e culturale, immensa riserva di diversità biologica e minerale, ultimo rifugio per numerose specie, fondamentale riserva d'acqua e un ricco patrimonio di tradizioni locali*». Grande importanza è data alla cooperazione e informazione transfrontaliera e alla partecipazione delle popolazioni locali, con particolare riguardo alle giovani generazioni.

In sintesi, vengono fissati i seguenti obiettivi a breve termine:

- incoraggiare la creazione, in ciascun massiccio europeo, di un comitato sulla cooperazione delle montagne;
- realizzare un primo inventario delle aree protette nelle diverse regioni montane d'Europa;
- diffondere la conoscenza dei metodi e dei modelli di organizzazione della tutela della natura e dello sviluppo sostenibile;
- compilare l'inventario dei problemi e delle soluzioni riguardanti la gestione delle aree protette e la protezione del patrimonio culturale e naturale delle montagne europee;
- incoraggiare i partenariati, i progetti comuni e le reti per stimolare il flusso d'informazioni e la cooperazione a livello europeo;
- studiare la possibilità di organizzare per il 2005, in uno dei massicci interessati, una conferenza destinata ad analizzare i progressi compiuti e a definire le successive tappe con i diversi partners governativi e non governativi;
- incoraggiare la creazione di un organismo per ciascun massiccio, con lo scopo di dare applicazione a questa dichiarazione e studiare le possibilità di un suo minimo finanziamento.

4.4. La Regione Biogeografica Alpina nella Rete Natura 2000

L'Articolo 3 della Direttiva Flora-Fauna-Habitat (92/43/CEE) stabilisce la creazione di una rete europea di aree destinate alla conservazione della biodiversità, chiamata Natura 2000. Lo scopo di questa rete è garantire, nel territorio dell'Unione Europea, la conservazione degli habitat e delle specie selvatiche oggetto di protezione, così come indicati negli annessi della Direttiva Uccelli (79/409/CEE) e della Direttiva Flora-Fauna-Habitat.

La Rete Natura 2000 si compone quindi di due tipi di aree:

le **Zone di Protezione Speciale (ZPS)** previste dalla Direttiva Uccelli;

le **Zone Speciali di Conservazione (ZSC)** previste dalla Direttiva Habitat (Fig. 4.2).

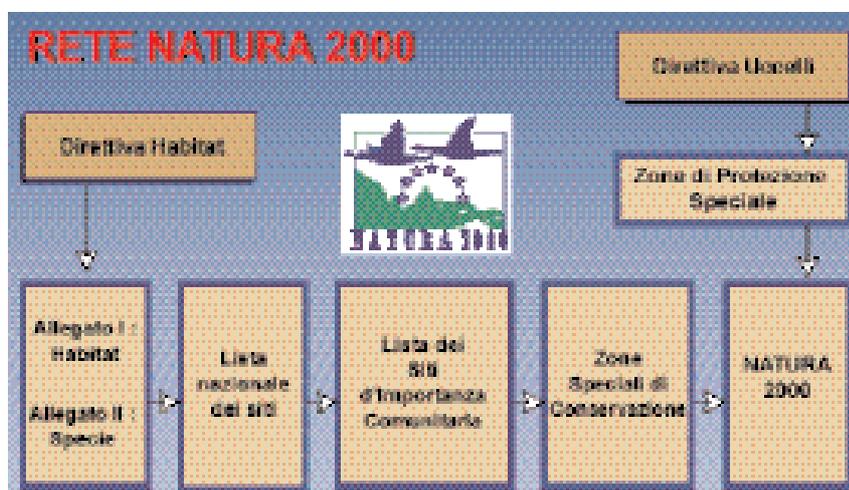


Fig. 4.2 – Schema logico per la costruzione della Rete Natura 2000.

(da: *Natura 2000 per gestire il nostro patrimonio*, Commissione Europea DGXI - Ambiente, Sicurezza Nucleare e Protezione Civile. <http://europa.eu.int/comm/environment/nature/brochure-it.pdf>)

I territori assegnati alle due categorie possono anche risultare completamente o parzialmente sovrapposti. La designazione ufficiale dei due tipi di aree avviene con procedimenti differenti. Poiché l'approfondimento delle procedure esula dagli scopi del presente lavoro, ricordiamo solamente che fino alla designazione ufficiale come ZSC, le aree in esame vengono provvisoriamente indicate come Siti di Importanza Comunitaria proposti (pSIC).

Le procedure per la realizzazione della Rete Natura 2000 sono svolte in base ad una suddivisione del territorio dell'Unione Europea in 6 regioni biogeografiche (Macaronesica, Mediterranea, Atlantica, Alpina, Continentale e Boreale) che, a scala molto ampia, delineano una ripartizione del territorio su basi climatiche, biogeografiche ed ecologiche (Fig. 4.3).

L'Arco Alpino costituisce solo una parte della Regione Biogeografica Alpina, che si

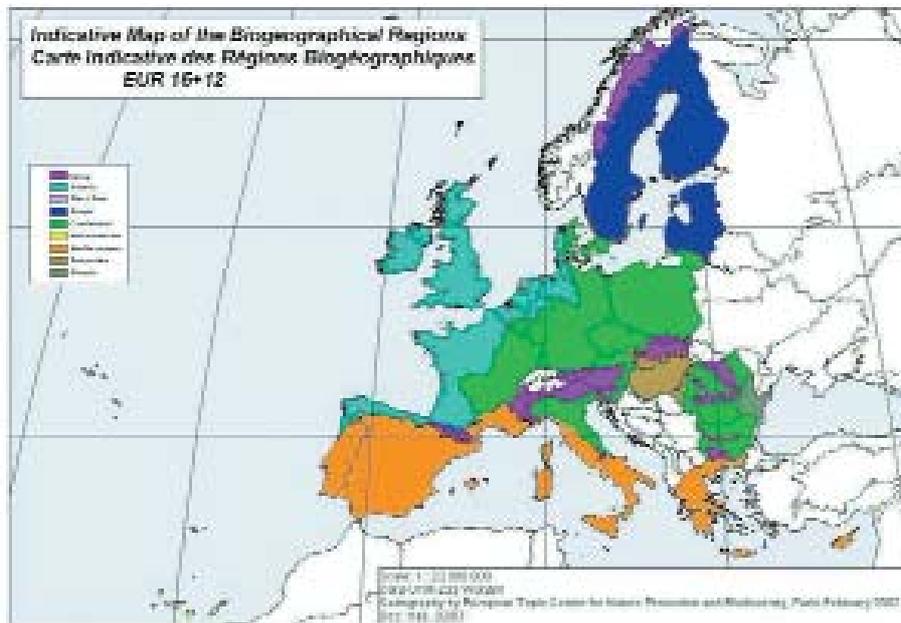


Fig. 4.3 – Ripartizione dei territori dell’Unione Europea in Regioni Biogeografiche (da: <http://europa.eu.int/comm/environment/nature/map.htm>).

estende anche su Alpi Scandinave, Pirenei, Carpazi e Balcani. Per quanto riguarda la porzione italiana delle Alpi, sono state già designate 62 ZPS per una superficie complessiva di 470.022,23 ha (Tab. 4.2).

Tab. 4.2: Distribuzione delle ZPS nelle regioni italiane delle Alpi (dati Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio: www.minambiente.it).

Regione	n° ZPS	superficie totale (ha)
Liguria	6	9.662,89
Piemonte e Val d’Aosta	15	154.017,40
Lombardia	2	61.417,08
Trentino-Alto Adige	30	129.541,42
Veneto	6	55.190,45
Friuli-Venezia Giulia	3	60.192,99
Totale	62	470.022,23

E' importante sottolineare che sia le ZPS che le ZSC sono sottoposte ai vincoli di protezione degli habitat naturali sanciti dalla Direttiva Habitat e che le stesse aree possono contemporaneamente essere sottoposte ad altre forme di protezione: ad esempio 4 delle 62 ZPS alpine italiane corrispondono ai 4 parchi nazionali (Gran Paradiso, Val Grande, Stelvio, Dolomiti Bellunesi).

E' di recente pubblicazione sul sito del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio la notizia che nel dicembre 2003 la Commissione delle Comunità Europee [con Decisione del 22 dicembre 2003 numero C(2003) 4957, G.U. L14/21 del 21 gennaio 2004] ha approvato l'elenco dei siti di importanza comunitaria (SIC) della regione biogeografica alpina (il documento è disponibile sul sito del Ministero: www.minambiente.it). I siti sono in totale 959, localizzati nel territorio comunitario delle Alpi (Austria, Italia, Germania e Francia), dei Pirenei (Francia e Spagna), degli Appennini (Italia) e delle montagne della Fennoscandinavia (Svezia e Finlandia).

4.5. Le Alpi nella strategia di conservazione ecoregionale (ERC)

Nell'ambito delle attività finalizzate alla conservazione della biodiversità, la rete internazionale WWF ha adottato ufficialmente la strategia della conservazione ecoregionale (EcoRegional Conservation = ERC), che ha come obiettivo principale quello di conservare il più alto numero di specie, comunità, habitat e processi ecologici, caratteristici di una determinata ecoregione⁶.

Dal 1993 un gruppo di lavoro internazionale, coordinato appunto dal WWF, ha lavorato alla classificazione ecologica dell'intera superficie terrestre, individuando 873 ecoregioni. Fra queste, attraverso l'utilizzo di un set di indicatori specifici, ha poi selezionato 238 ecoregioni prioritarie ai fini della conservazione della biodiversità planetaria, indicate come GLOBAL 200 (WWF, 2004_a).

Le Alpi fanno parte di una delle ecoregioni individuate nei Global 200 (n° 77). Nel 1999 il WWF di Austria, Francia, Germania, Italia e Svizzera ha avviato il Programma Alpi per valutare la possibilità di adottare l'approccio di conservazione ecoregionale all'interno dell'Arco Alpino. In collaborazione con ALPARC (Rete delle Aree Protette Alpine), CIPRA (Commissione Internazionale per la Protezione delle Alpi) e ISCAR (Comitato Scientifico Internazionale per la Ricerca Alpina) è stata dunque condotta una ricerca biennale che, nel 2002, ha portato all'individuazione di 24 aree, elencate nel seguito, considerate prioritarie per la conservazione della biodiversità alpina e sulle quali dovrebbero concentrarsi le future azioni di tutela (WWF, 2004_b):

⁶ Con ecoregione si definisce un ecosistema che occupa un'area terrestre o acquatica relativamente vasta e che contiene un insieme geograficamente distinto di comunità naturali (WWF, 2004_b).

-
- Alpi Marittime-Alpes Maritimes (Italia/ France)
 - Engadina-Stelvio/Stilfser Joch (Svizzera/Italia)
 - Alpi Cozie-Gran Paradiso-Queyras-Massif de Pelvoux-Massif de la Vanoise (Italia/ France)
 - Brenta-Adamello-Baldo-Alto Grada (Italia)
 - Diois en Drôme (France)
 - Dolomiti Bellunesi (Italia)
 - Mont Ventoux en Provence (France)
 - Karwendel-Isar (Österreich)
 - Vercors(France)
 - Lechtal (Österreich)
 - Alpes Vaudoises (Suisse)
 - Allgäu (Deutschland)
 - Alpi Pennine-vallée du Rhône-Oberwallis (Italia/Suisse/Schweiz)
 - Dolomiti d'Ampezzo (Italia)
 - Sottoceneri nel Ticino (Svizzera)
 - Berchtesgaden (Deutschland)
 - Sopraceneri nel Ticino (Svizzera)
 - Hohe Tauern (Österreich)
 - Alpi Orobie-Grigne (Italia)
 - Karnische Alpen/Alpi Carniche-Tagliamento-Julische Alpen/Alpi giulie/Julijske Alpe-Karawanken/ Karavanke (Österreich/Italia/Slovenija)
 - Bündner Rheintal (Schweiz)
 - Koralpe (Österreich)
 - Alpstein-Churfürsten (Schweiz)
 - Oberösterreichische Kalkalpen-Niedere Tauern (Österreich)

Bibliografia

WWF, 2004_a. Global 200 ERC – Eco-regional Conservation. Servizi editoriali WWF Italia.

WWF, 2004_b. Le Alpi: Un patrimonio naturale unico. Uno scenario per la conservazione della biodiversità. In coll. con Rete delle Aree Protette Alpine, CIPRA International, Comitato Scientifico Internazionale per la Ricerca Alpina. WWF Germania, Frankfurt am Main.

Riferimenti a pagine internet

Agenda 21 Capitolo 13

<http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/english/agenda21chapter13.htm>

IUCN – WCPA: Biomes

<http://www.iucn.org/themes/wcpa/biome/biomeindex.htm>

Dichiarazione di Berchtesgaden

<http://www.mynforum.org/resources/library/bercg02a.htm>

Piattaforma di Bishkek

<http://www.montagna.org/bishkek/PIATTAFORMABISHKEKFOMATOWORD.doc>

Rete delle Aree Protette Alpine

<http://www.alparc.org>

Dichiarazione di Chambery

<http://www.parks.it/federparchi/documenti/dichiarazionechambery2002.html>

5. LA NORMATIVA EUROPEA A TUTELA DELLA FLORA ALPINA: UN'ANALISI PRELIMINARE

Valeria Giacanelli

5.1. Gli elenchi ufficiali di protezione: rappresentatività della diversità vegetale e delle priorità di conservazione

Per la conservazione della flora selvatica l'Unione Europea si avvale di due importanti riferimenti normativi: la Convenzione di Berna (82/72/CEE) per la "conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale" e la Direttiva Flora-Fauna-Habitat (92/43/CEE e succ. agg., nel seguito indicata più brevemente Direttiva Habitat), relativa alla "conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche". Entrambe le disposizioni sono finalizzate alla conservazione della biodiversità a livello di specie, attraverso la pubblicazione di elenchi ufficiali negli allegati (Tab. 5.1). In più, però, con la Direttiva Habitat viene riconosciuta in modo esplicito l'importanza della conservazione degli habitat quale condizione necessaria alla tutela delle specie, sia attraverso l'individuazione di habitat prioritari, sia con la designazione di Zone Speciali di Conservazione sulla base della presenza di determinate specie.

Tab. 5.1: Allegati della normativa europea (Convenzione di Berna, Direttiva Habitat) contenenti gli elenchi di specie vegetali oggetto delle differenti forme di tutela.

Convenzione di Berna	Direttiva Habitat		
Annesso I	Annesso II	Annesso IV	Annesso V
Specie vegetali strettamente protette	Specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione	Specie animali e vegetali d'interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa	Specie animali e vegetali d'interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione

L'allegato I della Convenzione di Berna elenca 541 taxa vegetali infragenerici (Tab. 5.2). La Direttiva Habitat, allegati II-IV-V, ne contempla in totale 584 (Tab. 5.3). Da notare che il valore 584 non deriva dalla semplice somma degli allegati, ma è il numero effettivo dei differenti taxa protetti, infatti l'Allegato IV comprende anche la lista dell'Allegato II, eccezion fatta per le briofite, e aggiunge 59 unità¹. Poiché la Direttiva

¹ Ciò significa che tutti i taxa dell'allegato II, escluse le briofite, sono sottoposti a due forme di protezione.

Tab. 5.2: Numero di taxa infragenerici presenti nell'Allegato 1 della Convenzione di Berna (ad esclusione dei taxa relativi alla Macaronesia, vedi testo).

NORMATIVA	alghe	licheni	briofite	pteridofite	gimnosperme	angiosperme	TOTALE
Berna All. I	12	0	23	17	1	488	541

Tab. 5.3: Numero di taxa infragenerici presenti negli Allegati II, IV, V della Direttiva Habitat (ad esclusione dei taxa relativi alla Macaronesia, vedi testo).

NORMATIVA	alghe	licheni	briofite	pteridofite	gimnosperme	angiosperme	TOTALE
Habitat All. II	0	0	31	18	1	433	483
Habitat All. IV	0	0	0	19	1	491	511
Habitat All. V	2	1	2	1	0	26	32

Habitat comprende 292 taxa già presenti nell'allegato I della Convenzione di Berna, l'analisi qui di seguito presentata ha riguardato in tutto un contingente di 823 taxa infragenerici² (Tab. 5.4 e Fig. 5.1).

Tab. 5.4: Numero totale di taxa infragenerici elencati nella Convenzione di Berna e nella Direttiva Habitat (i valori totali, cioè l'insieme dei taxa protetti dalle due normative, non corrispondono sempre alla somma delle due voci poiché tengono conto del fatto che un certo numero di taxa compaiono sia nella Convenzione di Berna che nella Direttiva Habitat. In totale sono 292 i taxa in comune).

NORMATIVA	alghe	licheni	briofite	pteridofite	gimnosperme	angiosperme	TOTALE
BERNA	12	0	23	17	1	488	541
HABITAT	2	1	33	20	1	517	584
Totale	14	1	36	25	1	746	823

Prima di procedere con l'analisi relativa alla "componente alpina" delle liste in esame, ci sembra importante delineare brevemente il quadro generale di protezione delle specie vegetali nella normativa considerata. Dai dati riportati in Figura 5.1 appare

² I taxa relativi alla Macaronesia, che negli allegati della normativa costituiscono elenchi separati, sono stati esclusi a priori poiché non ricadenti nell'ambito geografico di riferimento. Essi non compaiono quindi nelle sintesi quantitative e nelle valutazioni riportate nel seguito.

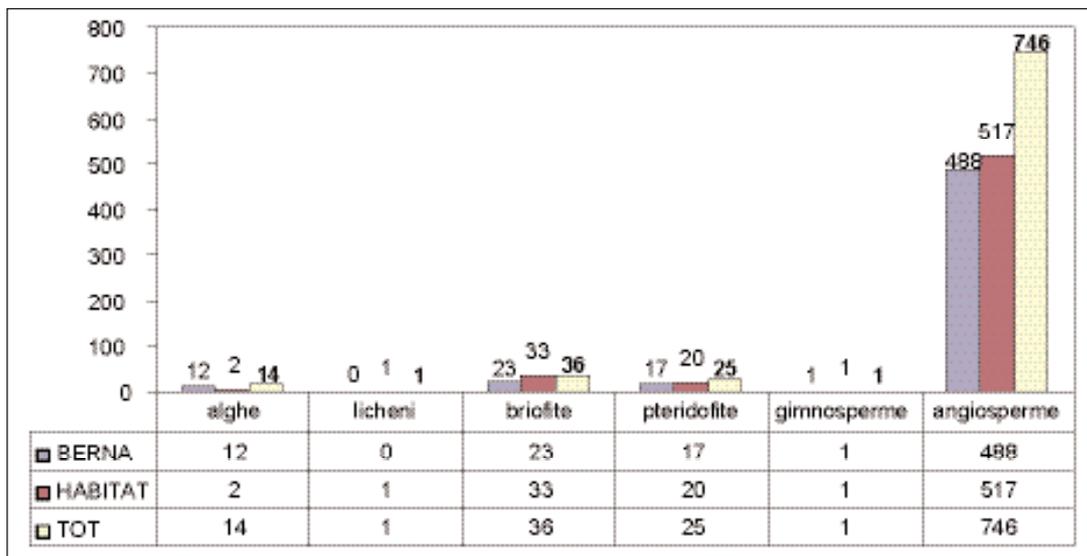


Fig. 5.1 – Numero di taxa infragenerici protetti dalla normativa europea. I valori totali, cioè l'insieme dei taxa protetti dalle due normative, non corrispondono sempre alla somma delle due voci poiché tengono conto del fatto che un certo numero di taxa compaiono sia nella Convenzione di Berna che nella Direttiva Habitat.

subito evidente la scarsità con cui alcuni gruppi sono rappresentati rispetto ad altri. La flora vascolare, soprattutto le angiosperme, conta il massimo numero di taxa, mentre altri gruppi sono presenti con pochissime entità o del tutto assenti. Ciò è dovuto probabilmente anche ad una minore diffusione delle conoscenze per quanto riguarda alcuni gruppi e quindi alla mancanza di dati di dettaglio. A conferma di ciò, segnaliamo che il WCMC (World Conservation Monitoring Centre) dell'UNEP (United Nations Environment Programme) ha eliminato dal database delle specie minacciate, funghi, licheni e briofite, proprio per mancanza di dati sufficienti ad una valutazione generale dello stato di minaccia (Fig. 5.2).

Table 2 Type of data records suppressed from the Red List

Type of data suppressed	Rationale
<u>Fungi and non-vascular plants were suppressed.</u>	<u>The amount and quality of the data for fungi and non-vascular plants groups such as bryophytes and lichens in the Threatened Plants database, while substantial, are not yet adequate to give a reasonable global overview.</u>

Fig. 5.2 – Stralcio di una pagina internet del World Conservation Monitoring Centre (WCMC) della UNEP (United Nations Environment Programme) riguardante le modalità di allestimento del database sulle specie minacciate, ed in particolare i dati eliminati e le relative motivazioni. (http://www.wcmc.org.uk/species/plants/database_management.htm)

Da rilevare, in primo luogo, la totale assenza dei **funghi**³ nella normativa europea. Pur considerando che le misure finalizzate alla conservazione degli habitat estendono di fatto la tutela anche ad organismi non direttamente citati negli allegati, tuttavia la mancanza di un esplicito riferimento ai funghi negli elenchi ufficiali di protezione è una grave lacuna che priva questi organismi di un riconoscimento ufficiale del ruolo svolto all'interno dell'ecosistema come componente fondamentale della biodiversità (per un approfondimento sull'importanza conservazionistica dei macromiceti alpini vedi il Box 5.1).

BOX 5.1

L'importanza dei macromiceti nella conservazione della biodiversità alpina

Carmine Siniscalco, Valeria Giacanelli, Gianfranco Visentin

Correva l'anno 1955 quando Jules Favre scriveva: ".....la flora fungina alpina è molto imperfettamente conosciuta.....". Ancor oggi, ad ormai poco meno di mezzo secolo di distanza, dopo innumerevoli indagini da parte dei più riconosciuti micologi europei, dobbiamo riconoscere l'attualità di questa affermazione (Bizio & Campo, 1999).

Sulla scia del fondamentale e straordinario studio compiuto negli anni '50 dal micologo elvetico Jules Favre sul versante settentrionale delle Alpi, preceduto da quello del francese Roger Heim, ne sono seguiti numerosi altri, in special modo ad opera di studiosi di lingua francese e nordici. Solo in questi ultimi anni sono stati prodotti anche in Italia, con una certa frequenza ed a vari livelli, numerosi lavori "di terreno" sulla micoflora della "zona alpina" (al di sopra del limite degli alberi *tree line*, cfr. Körner, 2003). In questi lavori, assieme allo studio dei funghi, è stata spesso associata la descrizione degli ambienti di crescita; esemplari sotto questo aspetto sono i numerosi contributi di P. G. Jamoni sui funghi del Monte Rosa, quello di B. Prinetti sul Genere *Russula* del Monte Rosa e quello di E. Bizio dedicato al Genere *Inocybe* nelle Dolomiti di Trento e Belluno (Bizio & Campo, 1999).

Il ruolo dei funghi nell'ecosistema a fondamento del processo di conservazione

Dal punto di vista biologico la caratteristica fondamentale dei miceti, grandi o piccoli, micro e macroscopici, è quella di non essere indipendenti sul piano nutrizionale. Le loro cellule non contengono clorofilla e ciò li rende incapaci di assimilare dall'ambiente circostante il carbonio necessario a costruire la sostanza organica di cui essi, come tutti gli organismi viventi, hanno bisogno per svilupparsi (Goidànich & Govi, 1982).

L'elemento fungino, a seconda del modo con il quale si procura la sostanza organica, dà origine a tre importanti forme di nutrizione:

- **Parassitismo:** i funghi parassiti sono quelli che vivono a spese di piante o animali vivi ed in generale al concetto di parassitismo si associa sempre quello di un danno più o meno

³ I funghi, pur costituendo un Regno a sé stante, vengono trattati in questo capitolo, dedicato ai taxa vegetali, in quanto tradizionalmente raggruppati insieme alle piante.

grave per l'ospite. Hanno un ruolo fondamentale in natura, nella selezione genetica di individui più resistenti.

- Saprofitismo: i funghi saprofiti si nutrono di sostanze in decomposizione sia di natura animale, sia di natura vegetale e crescono un po' ovunque su substrati costituiti da foglie e rami morti, ceppaie marcescenti, animali morti, su escrementi di animale, su terreno bruciato e su tutto ciò sia possibile decomporre. Hanno un ruolo fondamentale in natura, perché accelerano i processi di decomposizione incaricandosi di rimettere in circolo le sostanze organiche morte trasformandole in elementi primari e quindi in materia prima per le piante verdi.
- Simbiosi micorrizica: in questa interazione tra fungo e pianta ospite il micelio fungino avvolge le parti terminali delle radici rendendo possibili interscambi nutrizionali fondamentali all'efficienza funzionale dei due organismi. In questo caso siamo di fronte ad una vera e propria vita comunitaria che favorisce anche lo sviluppo e la prosperità dell'ecosistema nella sua complessità. Circa l'85% delle piante vascolari conosciute sono legate ai funghi in simbiosi micorriziche.

Viste le funzioni fondamentali che svolgono i funghi nell'ecosistema, la necessità di procedere alla loro conservazione appare prioritaria nell'ottica di una più generale conservazione degli habitat naturali alla quale è orientata la normativa europea di protezione della natura.

La Conservazione dei funghi: problematiche e prospettive

Allo stato attuale nessuna specie fungina è contenuta negli allegati della Convenzione di Berna e della Direttiva Habitat, le principali disposizioni della normativa europea finalizzata alla protezione delle specie selvatiche e dei loro habitat. Infatti nonostante il ruolo cruciale svolto dai funghi nei complessi processi ecosistemici questi sono a tutt'oggi trascurati nei piani di conservazione della natura e nella valutazione della priorità degli habitat da tutelare.

Le motivazioni addotte per tale comportamento ruotano attorno alla difficoltà di conoscenza della materia, dovuta, fra le altre, alle cause seguenti:

- la complessa natura dei corpi fruttiferi fungini;
- il numero elevato di specie (il rapporto tra funghi e piante negli habitat naturali varia intorno a 6:1);
- l'oggettiva difficoltà di determinazione delle specie, particolarmente in campo;
- la comparsa effimera del carpoforo che, legata a condizioni ambientali sfavorevoli, causa la mancata registrazione delle specie per anni, pur essendo queste biologicamente attive.

Inoltre la costituzione di inventari micologici necessita di numerosi anni di intenso lavoro e ciò porta, spesso, i responsabili delle strutture di conservazione della natura a scartare i funghi dai loro piani d'azione a causa delle difficoltà tecniche.

Tuttavia con il passare degli anni e l'aumentare delle conoscenze scientifiche, il ruolo dei funghi come regolatori naturali degli ecosistemi è più diffusamente riconosciuto ed è stato pos-

sibile constatare un avanzato processo di degrado anche a carico di questi organismi: molte specie fungine stanno scomparendo dagli habitat di crescita perché fortemente minacciate dalle conseguenze dall'attività antropica, fra cui l'inquinamento ambientale (ECCF, 2001).

La maggiore attenzione posta oggi sulla conservazione della micoflora è attestata dalla diffusione di liste rosse di funghi, più o meno ufficiali, in almeno 35 Paesi europei. Per quanto riguarda l'Arco Alpino, fra gli 8 Paesi firmatari la Convenzione delle Alpi 5 hanno già una lista rossa dei funghi (vedi Tab. 1).

Tab.1: Stato di avanzamento nella redazione di liste rosse dei funghi nei Paesi della Convenzione delle Alpi (da: Dahlberg *et al.*, 2003).

Paese	Lista rossa	Riferimento
Svizzera	non ufficiale	Senn-Irlet, B.; Bieri, Chr. & R. Herzig. 1997. <i>Provisorische Rote Liste der gefährdeten Höheren Pilze der Schweiz</i> . Mycologia Helvetica 9(2): 81-110.
Francia	non ufficiale	Courtecuisse, 2003 (in prep.)
Italia	non ufficiale	Venturella <i>et al.</i> , 1997 - <i>Towards a Red Data List of fungi for Italy</i> . <i>Bocconea</i> 5 (2):867-872
Austria	ufficiale	Krisai-Greilhuber, I. (1999): 5. Pilze. <i>Rote Liste gefährdeter Großpilze Österreichs</i> , 2. Fassung. In: Niklfeld, H. (Ed.) <i>Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs</i> , 2nd Edn, pp. 229-266.
Germania	ufficiale	Benkert, D. <i>et al.</i> (1992): <i>Rote Liste der gefährdeten Großpilze in Deutschland</i> . Deutsche Gesellschaft für Mykologie e.V., Naturschutzbund Deutschland e.V. IHW-Verlag, Eching. (Reprinted 1996)
Slovenia	nessuna	In prep. per la fine del 2003
Lichtenstein	nessuna	-
Princ. di Monaco	nessuna	-

Fra queste segnaliamo la lista rossa provvisoria dei funghi della Svizzera (Senn-Irlet *et al.*, 1997) che segnala 232 specie, di cui 55 a gravitazione alpina. In particolare, ci sembra

importante segnalare che uno dei tre criteri utilizzati nella prima selezione delle specie fungine da inserire in lista rossa è la "diffusione della specie principalmente nelle Alpi". Molti funghi sono infatti ospiti esclusivi di specie vegetali strettamente alpine come *Larix decidua*, *Pinus cembra*, *Alnus viridis*, *Salix retusa*, *Dryas octopetala*.

Importanti prospettive nella conservazione dei funghi si aprono anche con la pubblicazione, nell'agosto del 2003, di un rapporto destinato alla Direzione Generale Ambiente della Commissione Europea, da parte dell'Agenzia per la protezione dell'ambiente svedese e il Consiglio Europeo per la Conservazione dei Funghi, nel quale si propone l'inserimento di 33 specie fungine europee nell'appendice 1 della Convenzione di Berna e nella Direttiva Habitat (Dahlberg & Croneborg, 2003). I taxa citati sono rari in tutta Europa e già presenti nelle liste rosse di alcuni Paesi. Nonostante queste 33 unità rappresentino solo una piccola frazione dei funghi minacciati in Europa, (si stima che le specie fungine europee siano circa 8.000, di cui il 20% in stato di minaccia), il documento riveste un'importanza fondamentale quale primo passo verso un riconoscimento ufficiale da parte della Commissione Europea dell'importanza della micoflora e della sua conservazione.

Bibliografia

Bizio, E., Campo, E. 1999. Funghi alpini d'alta quota, 1ª parte. In: Funghi dove...quando. 6, 61:19-27. Edinatura s.r.l. Edizioni Naturalistiche; 1999.

Dahlberg, A., Croneborg, H. 2003. 33 threatened fungi in Europe – Complementary and revised information on candidates for listing in Appendix I of the Bern Convention. Swedish Species Information Centre on behalf of the Swedish Environmental Protection Agency and the European Council for Conservation of Fungi, 2003. [T-PVS (2001) 34 rev 2] ([http://www.artdata.slu.se/Bern_Fungi/ECCF%2033_T-PVS%20\(2001\)%2034%20rev_low%20resolution_p%20114.pdf](http://www.artdata.slu.se/Bern_Fungi/ECCF%2033_T-PVS%20(2001)%2034%20rev_low%20resolution_p%20114.pdf)).

ECCF (The European Council for Conservation of Fungi), 2001. Datasheets of threatened mushrooms of Europe, candidates for listing in Appendix I of the Convention. [Bern\T-PVS 2001\tpvs34e_2001] (<http://www.nature.coe.int/CP21/tpvs34e.htm>).

Goidànich, G., Govi, G. 1982. Funghi e ambiente, una guida per l'amatore. Edagricole Bologna; 1982.

Körner, C. 2003. Alpine plant life - functional plant ecology of high mountain ecosystems. Springer- Verlag Berlin Heidelberg; 2003.

Senn-Irlet, B., Bieri, Chr., Herzig, R. 1997. Provisorische Rote Liste der gefährdeten Höheren Pilze der Schweiz. Mycologia Helvetica 9(2): 81-110; 1997.

Le **alghe** sono fra i taxa da segnalare per l'esiguità delle entità considerate, con un totale di 14 specie (12 nella Convenzione di Berna; 2 nella Direttiva Habitat).

Gli ambienti dulciacquicoli non sono considerati, le 14 segnalazioni sono infatti esclusivamente specie del Mediterraneo. Tuttavia anche l'ambiente marino non sembra

adeguatamente rappresentato. In un intervento alla II Conferenza Nazionale delle Aree Naturali Protette (Torino 11-13 ottobre 2002) Giulio Relini, Presidente della Società Italiana di Biologia Marina, riferisce di una inadeguata stima della biodiversità marina nella normativa europea di protezione con le seguenti parole: «...*purtroppo per la principale normativa europea, la Direttiva Habitat (92/43 CEE, recepita nella legislazione italiana con il DPR 8/9/97 n. 357, in G.U. 23/10/97 n. 248), il mare praticamente non esiste e quindi mancano o sono estremamente carenti gli elementi di riferimento sia per le specie sia per gli habitat...*». (http://www.regione.piemonte.it/parchi/conferenza2002/abstract/dwd/a12p_relini.pdf).

Un altro taxon decisamente sottostimato è quello dei **licheni**, che pur essendo organismi di grande valore ambientale, sono praticamente assenti nella normativa europea di protezione. L'unico genere considerato è *Cladonia* L. subgenus *Cladina* (Nyl.) Vain., nell'allegato V della Direttiva Habitat.

A scopo di confronto, ricordiamo che la lista rossa dei licheni italiani comprende 276 specie pari a circa il 13,8% dell'intera flora lichenica italiana, stimata in più di 2000 specie (Nimis, 1992). Fra i documenti più recenti che attestano l'importanza della tutela dei licheni, segnaliamo la *Lista rossa dei licheni epifiti e terricoli in Svizzera* (Scheidegger *et al.*, 2002), in base alla quale circa il 37% dei licheni svizzeri risulta oggi minacciato d'estinzione o già scomparso, fenomeno che appare particolarmente grave nelle aree alpine dove vive più dell'80% di tutte le specie di licheni trovate in Svizzera.

Complessivamente per l'Arco Alpino si conoscono oggi circa 2570 taxa infragenerici di licheni, di cui 1840 presenti nelle Alpi italiane. Il contributo di questi organismi alla biodiversità alpina non può dunque essere sottovalutato, anche per la funzione che svolgono nel campo del monitoraggio ambientale come bioindicatori (per un approfondimento sull'importanza della conservazione dei licheni alpini vedi il Box 5.2).

BOX 5.2

I licheni delle Alpi: biodiversità e conservazione

Stefano Martellos, Juri Nascimbene, Pier Luigi Nimis
Dipartimento di Biologia, Università di Trieste

Introduzione

Le Alpi italiane sono abbastanza ben conosciute dal punto di vista lichenologico. Questa conoscenza è tuttavia lungi dal potersi dire completa. La tabella 1 mostra l'evoluzione degli studi floristici nelle regioni dell'Italia alpina dal 1993 al 2003 (Nimis & Martellos, 2003). In particolare Friuli Venezia Giulia e Valle d'Aosta sono state le regioni con il maggiore progresso delle conoscenze floristiche, anche a causa del livello relativamente basso da cui

Tab. 1: Evoluzione degli studi floristici nelle regioni comprese nell'area alpina. Confronto tra la conoscenza floristica nel 1993 e nel 2003

Regione	1993	2003	Incremento	Incremento (%)
Friuli Venezia Giulia	638	912	274	42.9
Veneto	900	1012	112	12.4
Trentino-Alto Adige	1272	1301	29	2.3
Lombardia	1055	1095	40	3.8
Piemonte	898	1125	227	25.3
Valle d'Aosta	503	688	185	36.8
Liguria	790	977	187	23.7

partivano (638 e 503 taxa infragenerici rispettivamente). Questa evoluzione è in gran parte dovuta ad una rinascita della lichenologia in Italia, avvenuta negli ultimi 15-20 anni, dopo un "periodo buio" (durato quasi un secolo). Dopo la checklist nazionale (Nimis, 1993), sono in fase di completamento le liste di alcune regioni come la Liguria (Brunialti & Giordani, in prep.) ed il Piemonte (Isocrono, in prep.), mentre è recente la pubblicazione della checklist della Valle d'Aosta (Piervittori & Isocrono, 1999). Questi lavori sono un punto di partenza importante per ulteriori studi sulla biodiversità lichenica di queste regioni.

L'identificazione dei licheni è spesso difficile. Molti gruppi non sono stati ancora ben studiati. La mancanza di conoscenze, unita a volte alla non disponibilità di strumenti idonei, come ad esempio la cromatografia su strato sottile, hanno portato spesso a riunire specie diverse sotto lo stesso nome. Alcune specie del genere *Lepraria* sono oggi distinguibili solo grazie alla applicazione della cromatografia. Un altro esempio è dato dal gruppo di specie del difficile genere *Usnea* che vengono spesso accomunate sotto il nome di *Usnea hirta*. Questi fattori hanno contribuito alla sottostima della ricchezza floristica lichenica.

Nei primi mesi del 2003 è iniziato un progetto internazionale, coordinato dal prof. P.L. Nimis, per la redazione di una checklist dell'area alpina che comprende, oltre all'Italia, anche la Slovenia, l'Austria, la Baviera, la Svizzera e la Francia, ovvero la maggior parte dei Paesi che hanno sottoscritto la Convenzione delle Alpi. Il progetto coinvolge alcuni tra i migliori tassonomi delle rispettive nazioni. Il numero di taxa infragenerici noti oggi per le Alpi dovrebbe aggirarsi attorno alle 2570 unità. Di questi, 1840 sono noti per le Alpi italiane. Il termine di questo progetto, che si concluderà con la pubblicazione della checklist, è previsto per la fine del 2004.

Caratteristiche della flora lichenica del distretto alpino

Dei 2345 taxa infragenerici accettati per la flora lichenica italiana (Nimis & Martellos,

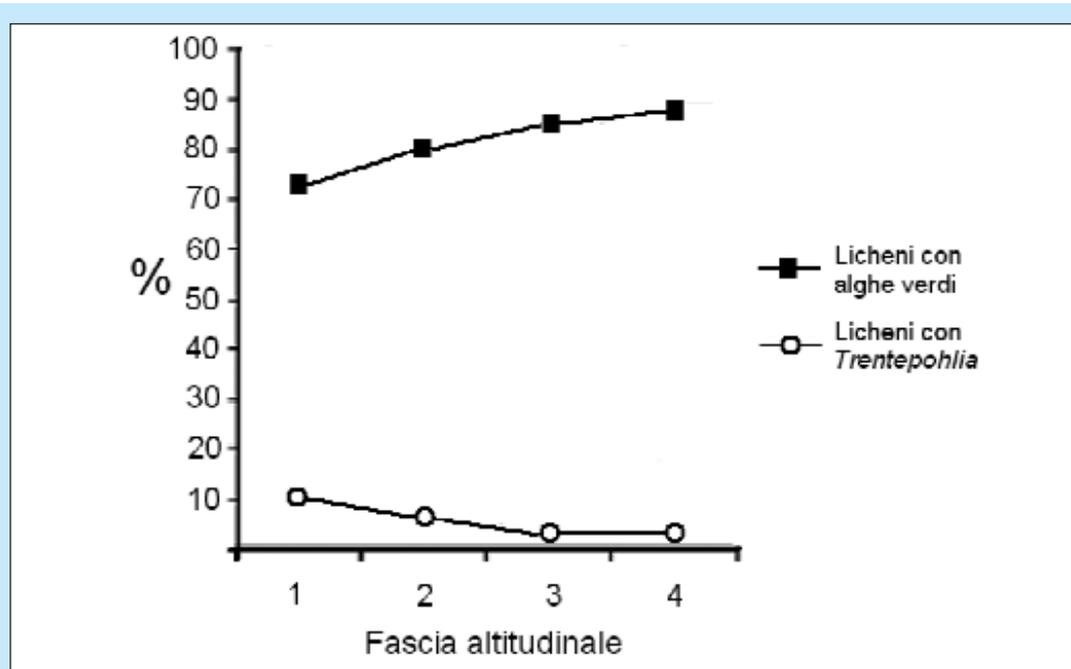


Fig. 1 – Andamento relativo della componente ad alghe verdi ed a *Trentepohlia* della flora lichenica alpina per fascia fitoclimatica (1- fascia submediterranea; 2- fascia montana; 3- fascia subalpina; 4- fascia alpina)

2003), 1840 sono presenti nelle Alpi. I licheni che crescono su roccia sono 922, 765 quelli che crescono su scorza o legno, 388 al suolo o su briofite terricole, mentre solo 3 specie crescono sulle lamine fogliari di piante superiori. Tra le forme di crescita prevale quella crostosa, con ben 1202 specie. 177 specie sono fruticose, 226 fogliose, 89 squamulose e 20 leprose. 74 taxa sono funghi lichenicoli non lichenizzati che comunque sono comunemente trattati dai lichenologi. Per quanto riguarda i partner fotosintetici, 1456 specie contengono alghe verdi non trentepohlioidi, 133 *Trentepohlia*, 133 cianobatteri filamentosi e 21 cianobatteri coccali. Considerando l'incidenza dei diversi fotobionti a livello nazionale, nelle Alpi si ha una diminuzione della percentuale di specie contenenti *Trentepohlia* (7,63% contro il 9,51%), ed un lieve aumento delle specie con alghe verdi (83,53% contro 81,88%). La figura 1 mostra l'andamento altitudinale dell'incidenza percentuale di licheni con alghe verdi normali e con *Trentepohlia* sul totale per ciascuna fascia. Le prime aumentano con l'altitudine, mentre le seconde presentano un costante, importante calo, fino a costituire solo il 2,98% della flora lichenica delle Alpi italiane, con un calo superiore alle tre volte della loro incidenza nella fascia montana. I licheni contenenti *Trentepohlia* hanno solitamente una distribuzione oceanica o suboceanica, il che spiega la loro diminuzione in aree a clima maggiormente continentale come quella alpina. La figura 2 mostra l'incidenza nelle diverse fasce altitudinali delle specie oceaniche, suboceaniche e subcontinentali in percentuale sul totale di specie di fascia nell'area alpina. Nella fascia subalpina ed in particolare in quella alpina la riduzione delle specie suboceaniche (oltre alla scomparsa di quelle oceaniche) è drastica.

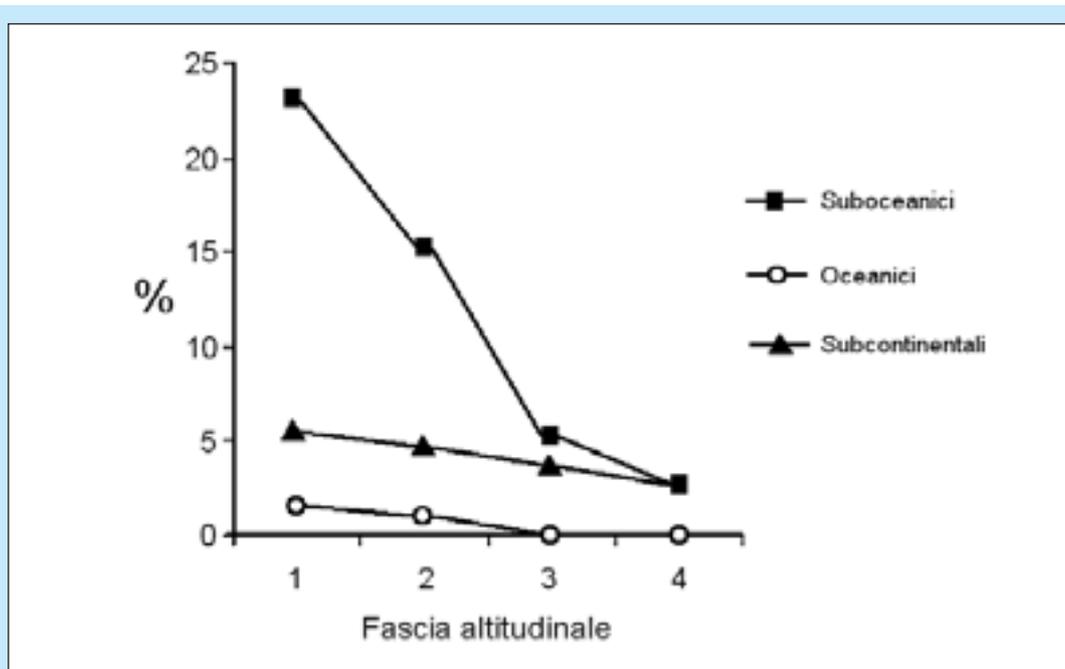


Fig. 2 – Andamento relativo della componente oceanica, suboceanica e subcontinentale della flora lichenica alpina per fascia fitoclimatica (1- fascia submediterranea; 2- fascia montana; 3- fascia subalpina; 4- fascia alpina).

Le specie a riproduzione sessuale sono prevalenti nelle Alpi italiane (1442). Tra le specie a riproduzione asessuale prevalgono i licheni con soreddi (289 specie). Le specie isidiatè sono 73, mentre quelle che si riproducono per frammentazione del tallo sono 33. Non si riscontrano particolari differenze nel rapporto tra specie a riproduzione sessuale, tramite soreddi, tramite isidi e per frammentazione del tallo rispetto alla loro distribuzione a livello nazionale.

Il rapporto tra flora lichenica e flora vascolare è stato studiato da Mattick (1953): esso tende a crescere da sud a nord, dallo 0.08 delle zone equatoriali a valori compresi tra 5 e 100 nell'area artica. Mattick (1953) dà un valore di 0.4 per la zona temperata, ed in effetti il rapporto calcolato per l'Italia nel suo complesso è di ca. 0.39. A livello regionale, nell'Italia alpina il rapporto è mostrato in tabella 2. In Trentino-Alto Adige, regione in cui i licheni sono stati meglio studiati, si ha il valore massimo (0.42).

Le liste rosse e la conservazione dei licheni

La stesura di una lista rossa, ovvero la valutazione del rischio di estinzione, si dovrebbe basare su cinque criteri (A-E): A) passata e futura riduzione della dimensione della popolazione della specie in esame; B) rischio di estinzione derivante dalla riduzione del/degli habitat in cui la specie può essere presente; C) e D) riguardano piccole popolazioni in declino o nelle quali tutti gli individui appartengono ad una sottopopolazione; E) rischio di futura estinzione anche per specie attualmente comuni (IUCN, 2001). Questi criteri vengono determi-

Tab. 2: Confronto tra la flora lichenica e quella vascolare nelle regioni dell'area alpina. Per le piante vascolari i dati sono tratti da Pignatti (1982)

Regione	Licheni	Piante vasc.	Rapporto
Friuli Venezia Giulia	912	2960	0.31
Veneto	1012	3354	0.30
Trentino-Alto Adige	1301	3118	0.42
Lombardia	1095	3368	0.32
Piemonte	1125	3555	0.32
Liguria	977	3566	0.27

nati sulla base di diversi parametri, per lo più sviluppati per la flora vascolare e le popolazioni animali.

Vi sono però enormi differenze nel numero di taxa inclusi in diverse liste rosse: ad esempio tra quelle di Germania (1036 specie, c. 61% della flora totale) (Wirth V. & al., 1996), Svezia (238 specie, 12%; Aronsson M. & al., 1995) ed Inghilterra (177 specie, 11%; Church J.M. & al., 1996). Ciò deriva dal fatto che i criteri IUCN sono di difficile applicazione alle crittogame, ed ai licheni in particolare (Scheidegger & Goward, 2002). I parametri più critici sono:

1. Popolazione e dimensione della popolazione. Questo parametro si basa sul numero di individui maturi. Nel caso dei licheni è spesso difficile distinguere fisicamente un individuo dall'altro, specialmente per quelli crostosi.
2. Tempo di generazione. Il tempo di generazione viene determinato sulla base dell'età media degli individui dell'ultima generazione. Questo concetto non può essere applicato omogeneamente ai licheni visto che il tempo di generazione può variare considerevolmente da specie a specie e nell'ambito della stessa specie a seconda della situazione ambientale.
3. Riduzione. La riduzione è la variazione nel numero di individui maturi in un determinato lasso di tempo. Questo criterio è difficilmente applicabile ai licheni perché spesso mancano dati storici sufficienti. Inoltre i campionamenti effettuati anche solo 20 anni fa seguivano altri criteri rispetto a quelli odierni, il che rende i dati non confrontabili.
4. Declino continuo. Questo parametro può essere valutato solo seguendo in modo continuo l'evoluzione di una popolazione. Tuttavia risulta spesso difficile ottenere questi dati direttamente, e le stime che possono essere fatte sul declino del corrispondente habitat spesso mancano di dati sufficienti.

A questo si aggiunga che nelle liste rosse compaiono in prevalenza specie ad areale circoscritto (endemiche). Allo stato delle conoscenze non sono noti endemismi ristretti tra i licheni.

La definizione di liste rosse può però anche partire dalla rarità di un gruppo di organismi in una determinata area geografica. Si passa quindi ad un concetto di rischio di estinzione relativo all'area in oggetto. Licheni rarissimi in Italia, ad esempio, possono essere estremamente comuni in altre aree geografiche. La loro presenza indica quindi condizioni ecologiche particolari, e la loro estinzione in Italia starebbe ad indicare la scomparsa di quelle condizioni ecologiche e quindi dell'ambiente elettivo. Un ambiente particolarmente antropizzato e omogeneo come la pianura Padana ospita soltanto 279 taxa infragenerici di licheni. La "estinzione" di molti dei licheni che esistevano in questa area prima dello sviluppo dell'agricoltura intensiva, che oggi la contraddistingue, segue il drastico calo della diversità ambientale.

Tramite *ITALIC*, il sistema informativo sui licheni italiani (Nimis, 2003; Nimis & Martellos, 2001), è possibile ottenere dei prodromi di liste rosse per diverse aree geografiche. Queste liste si basano su un parametro, detto "commonness/rarity", che ha nove livelli. Esso viene assegnato per ognuna delle 9 regioni fitoclimatiche in cui l'Italia viene divisa. Ad esempio, un lichene comune nei boschi di leccio avrà un alto valore di commonness/rarity nella fascia mediterranea.

I valori di commonness/rarity per ogni regione fitoclimatica vengono calcolati sulla base di: A) numero dei campioni presenti nell'erbario lichenologico triestino (TSB) come percentuale sul totale della regione fitoclimatica; B) numero di citazioni in letteratura; C) "expert judgement" in casi particolari e controversi.

La classe "estremamente raro" viene assegnata solo a taxa noti per meno di 5 stazioni e/o che non sono riportati in letteratura negli ultimi anni, con l'esclusione di quelli descritti di recente o con una posizione tassonomica controversa.

Nelle Alpi italiane sono riconoscibili 4 regioni fitoclimatiche: A) alpina, che si estende al di sopra del limite degli alberi; B) subalpina, che coincide con le formazioni forestali al limite degli alberi; C) montana, che comprende le foreste a faggio e abete rosso dai 1000 ai 1800 metri circa; D) submediterranea-arida, che si estende dai 300 metri ai 1000 circa, e coincide con i boschi a querce caducifoglie.

Quando si chiede a *ITALIC* di generare la lista dei taxa rari per le Alpi italiane, il sistema estrae dal database tutti quei taxa presenti nella regione alpina che nelle quattro regioni fitoclimatiche non hanno mai un valore di commonness/rarity superiore ad "estremamente raro". Inoltre mette in evidenza tutte quelle specie che non superano mai questo valore anche nel resto d'Italia.

Nelle Alpi esistono 272 taxa estremamente rari su 1840 (14,78%); di questi 112 (6,08%) sono da considerarsi estremamente rari per l'intera penisola.

Analizzando il fenomeno a livello di singole fasce, possiamo distinguere tre categorie (Tab. 3):

1. Specie estremamente rare in una fascia, ma più comuni nelle altre fasce dell'area alpina e/o nel resto della penisola.
2. Specie estremamente rare in una fascia, assenti o altrettanto rare nelle altre fasce dell'area alpina e/o nel resto della penisola.
3. Specie estremamente rare, presenti esclusivamente in una sola fascia dell'area alpina, ed assenti altrove.

Tab. 3: Specie rare nell'area alpina. Le fasce nella prima colonna sono: A- fascia alpina; B- fascia subalpina; C- fascia montana; D- fascia submediterranea. Nella seconda colonna (SE) è riportato il numero di specie presenti solo in una fascia e solo nell'area alpina. Nella terza colonna (RI) è riportato il numero di specie estremamente rare per tutta la penisola presenti nella fascia. Nella quarta colonna (RF) vi è il numero di specie rare della fascia. Nella quinta colonna (PSEI) vi è l'incidenza percentuale delle specie esclusive della fascia (SE) sul totale delle specie estremamente rare per tutta la penisola (RI). Nella sesta colonna (PSEF) vi è l'incidenza delle specie esclusive della fascia (SE) sul totale di specie rare della fascia (RF). La settima colonna (TOTES) riporta il numero di specie presenti solo nella fascia in oggetto e solo nell'area alpina. L'ottava colonna (TOT) riporta il numero di specie presenti nella fascia ma non esclusivamente nell'area alpina. L'ultima colonna (TT) riporta l'incidenza in percentuale delle specie presenti nella fascia esclusivamente nell'area alpina sulle specie presenti non esclusivamente nell'area alpina.

Fasce	SE	RI	RF	PSEI	PSEF	TOTES	TOT	TT
A	7	23	66	30,4	10,6	316	762	40,9
B	4	42	105	9,5	3,8	432	1202	35,9
C	13	43	113	30,2	11,5	274	1303	21,0
D	9	17	26	52,9	34,6	56	884	6,3

Le specie della terza categoria sono quindi le più soggette al rischio di scomparsa dalla nostra penisola.

A fronte di un numero abbastanza ridotto di taxa delle categorie 1 e 2, le fasce alpina e montana presentano una elevata incidenza percentuale di specie della categoria 3 (Tab. 3). Per la fascia submediterranea è necessario fare un discorso a parte. La forte antropizzazione che ha provocato la diminuzione degli habitat disponibili può spiegare la drastica riduzione del numero di taxa (Tab. 3); solo 56 sono esclusivi di questa fascia nelle Alpi, contro 274 della fascia montana, 316 di quella alpina e 432 di quella subalpina. Un altro dato interessante deriva dal confronto tra le tabelle 3 e 4. Sul totale di specie estremamente rare esclusive della fascia montana a livello nazionale, ben 13 su 22 (59,1%) sono presenti nelle Alpi italiane; per la fascia submediterranea questa percentuale sale addirittura al 75%. Infine, nelle Alpi Italiane vi sono 33 specie (la somma dei valori della colonna SE in tabella 3) che sono assenti nel resto d'Italia e sono esclusivamente presenti in una sola delle 4 fasce fitoclimatiche.

Questi dati mostrano quanto la conservazione degli ambienti alpini sia importante ai fini del mantenimento della biodiversità dei licheni. In termini protezionistici, essi possono fornire una prima ipotesi di lavoro per la redazione di un elenco di specie licheniche meritevoli di particolari azioni di conservazione e tutela in ambito alpino.

Attualmente la sensibilizzazione verso i licheni nell'ambito della conservazione della natura è affidata al "carisma" di alcune specie di grande impatto, la cui valenza riassume gli sforzi dei lichenologi in questo settore. A differenza di altri gruppi sistematici, la componente li-

Tab. 4: Specie rare in Italia. Le fasce nella prima colonna sono: A- fascia alpina; B- fascia subalpina; C- fascia montana; D- fascia submediterranea. Nella seconda colonna (SE) è riportato il numero di specie presenti solo in una fascia e non nelle altre. Nella terza colonna (RI) è riportato il numero di specie estremamente rare presenti nella fascia che possono anche essere presenti in altre fasce ma sempre con lo stesso livello di commonness/rarity. Nella quarta colonna (RF) vi è il numero di specie rare della fascia che possono essere presenti in altre fasce con altro livello di commonness/rarity. Nella quinta colonna (PSEI) vi è la incidenza percentuale delle specie esclusive della fascia (SE) sul totale delle specie estremamente rare per tutta la penisola (RI). Nella sesta colonna (PSEF) vi è l'incidenza delle specie esclusive della fascia (SE) sul totale di specie rare della fascia (RF). L'ultima colonna (TOT) riporta il numero di taxa noti per la fascia.

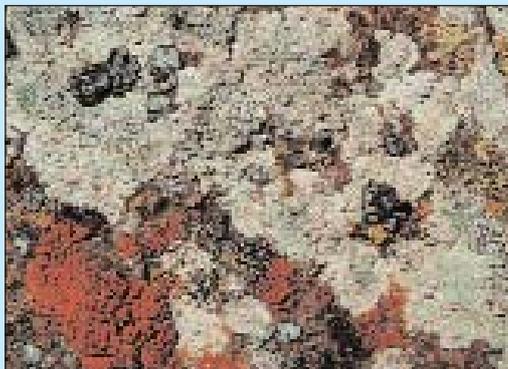
Fasce	SE	RI	RF	PSEI	PSEF	TOT
A	7	26	125	26,9	5,6	771
B	6	59	226	10,2	2,6	1225
C	22	101	354	21,8	6,2	1421
D	12	61	302	19,7	3,9	941

chenica non è contemplata nei principali documenti legislativi a cui l'UE ha affidato la tutela della natura. La direttiva "Habitat" è completata da allegati che riportano habitat e specie sia animali che vegetali meritevoli di tutela. L'assenza dei licheni è una lacuna che sottrae alla gestione del territorio un importante strumento di analisi delle componenti fragili e di prevenzione del rischio di perdita di naturalità.



Popolamento a *Thamnolia vermicularis* in un crinale ventoso delle Alpi Centrali (foto J. Nascimbene)

Anche in ambito alpino esistono ambienti più fragili di altri, in cui la componente biologica risulta minacciata. Una tale condizione può derivare direttamente dall'azione antropica sul territorio o da dinamiche globali che riguardano il clima. Negli ambienti forestali le esigenze della conservazione sono inevitabilmente a confronto con istanze di carattere economico, e non sempre le scelte gestionali sono in grado di garantire un giusto equilibrio. In alcuni tipi forestali trovano il loro habitat licheni divenuti sempre più rari nel corso del secolo passato in quanto sensibili alle modificazioni e alla eccessiva frammentazione della copertura forestale. Al di sopra del limite degli alberi i fattori di rischio per la flora lichenica riconducibili ad azioni dirette tendono a diminuire, anche se localmente il pascolo e la frequentazione escursionistica possono incidere negativamente. Come per altri organismi, nella fascia alpina sono probabilmente più importanti fenomeni di grande scala riconducibili alle evoluzioni climatiche. Infine un cenno alle comunità licheni-



Mosaico lichenico su roccia silicea (foto J. Nascimbene)



Mosaico di licheni crostosi nitrofilici su roccia carbonatica (foto J. Nascimbene)

che semisommerse dei torrenti alpini. Di esse si conosce ancora poco, ma sicuramente la loro vulnerabilità è da inquadrare nelle problematiche che riguardano gli ambienti umidi e il ciclo dell'acqua.

Conclusioni

I licheni rivestono una grande importanza nel campo del monitoraggio dell'alterazione ambientale; essi sono ottimi sia come bioindicatori, per la loro nota sensibilità ai gas fitotossici, in particolare la anidride solforosa, sia come bioaccumulatori per la valutazione dell'inquinamento da metalli pesanti. Nel 2001 l'ANPA ha pubblicato un volume-guida per il biomonitoraggio dell'alterazione ambientale tramite licheni dal titolo "IBL - Indice di Biodiversità Lichenica" (ANPA, 2001). Anche a livello europeo le metodiche per l'utilizzo dei licheni in questo campo sono state ben codificate (van Haluwyn & van Herk, 2002). Gli studi di biomonitoraggio hanno fornito molti dati sulla biodiversità lichenica, evidenziando come su vaste aree (in particolare la pianura Padana) l'inquinamento atmosferico abbia fortemente depauperato la flora lichenica originale, fino a creare ampie zone con deserto lichenico. Tuttavia la flora e la vegetazione lichenica delle Alpi sono ancora in buone condizioni e non sembrano aver subito i pesanti contraccolpi del fenomeno delle precipitazioni acide che ha distrutto negli scorsi decenni la flora lichenica di altri Paesi, soprattutto quelli dell'Est europeo (Nimis, 1995). Le minacce principali ai licheni delle Alpi sono costituite dalla scomparsa/frammentazione degli habitat riconducibile allo sfruttamento delle foreste e all'eccessivo uso turistico del territorio, oltre che alle variazioni climatiche di origine naturale ed antropica.

I licheni sono organismi a larga distribuzione, con pochissime specie endemiche. Tuttavia, molte specie possono essere estremamente rare nella parti marginali del loro areale o presentare, in analogia ad alcune fanerogame, una distribuzione frammentaria che potrebbe riflettere le vicende storiche della flora di un determinato territorio. Un esempio è quello delle specie sopravvissute in isole-rifugio agli eventi glaciali del quaternario. Questi elementi, tipici delle zone prealpine, costituiscono spesso motivo di interesse ambientale e oggetto di tutela nell'ambito di Parchi, Riserve e Biotopi. Anche per i licheni esistono probabilmente situazioni di questo tipo, come nel caso di *Lecanora reuteri* (Nimis, 1993), nota per alcune lo-

calità delle prealpi friulane, venete e trentine.

Per l'Italia preservare la diversità lichenica nell'area alpina significa garantire la presenza di più di 3/4 dei licheni italiani, metà dei quali sono esclusivi di questa regione. Per i Paesi alpini la conservazione e lo studio dei licheni costituiscono rispettivamente un obiettivo ed uno strumento utili per sviluppare efficaci strategie di controllo e di salvaguardia degli ecosistemi naturali delle Alpi.

Bibliografia

- ANPA, 2001 - I.B.L. *Indice di Biodiversità Lichenica*. Manuali e Linee Guida, 2/2001. 85 pp.
- ARONSSON M. HALLINGBÄCK T. & MATSSON J-E. (eds.), 1995 - *Rödlistade växter i Sverige*. ArtDatabanken. Uppsala, 272 pp.
- CHURCH J.M., COPPINS B.J., GILBERT O.L., JAMES P.W. & STEWART N.F., 1996 - *Red data books of Britain and Ireland: lichens. Volume 1: Britain*. Joint Nature Conservation Committee, Petersborough., 84 pp.
- IUCN, 2001 - *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K. ii + 30pp.
- MATTICK F., 1953 - Wuchs- und Lebensformen, Bestand- und Gesellschaftsbildung der Flechten. *Bot. Jahrb.*, 75: 378-424
- NIMIS P.L., 1993 - *The Lichens of Italy. An annotated catalogue*. Mus. reg. Sci. nat. Torino. Monogr. 12.
- NIMIS P.L., 1995 - I licheni d'Italia. *Atti Conv. Acc. Naz. Lincei*, 115: 119-131
- NIMIS P.L., 2003 - *Checklist of the Lichens of Italy 3.0*. University of Trieste, Dept. of Biology, IN3.0/2 (<http://dbiodbs.univ.trieste.it/>)
- NIMIS P.L. & MARTELOS S., 2002 - ITALIC, the information system on Italian lichens. *Bibliotheca Lichenologica*, J. Cramer, Berlin, Stuttgart 82: 271-283
- NIMIS P.L. & MARTELOS S., 2003 - *A Second Checklist of the Lichens of Italy with a thesaurus of synonyms*. Museo Regionale di Scienze Naturali di Saint-Pierre-Valle d'Aosta, Monografie 4, 192 pp.
- NIMIS P.L., SCHEIDEGGER CH., WOLSELEY P. (eds.), 2002 - *Monitoring with Lichens - Monitoring Lichens*. Kluwer, NATO Science Series, Earth and Envir. Ser. 7, 408 pp.
- PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna, 3 voll.
- PIERVITTORI R. & ISOCRONO D., 1999 - *I Licheni della Valle d'Aosta I. Indagine bibliografica e aspetti storici (1764-1998)*. Museo Regionale di Scienze Naturali di Saint-Pierre-Valle d'Aosta, Monografie 1, 264 pp.
- SCHEIDEGGER C. & GOWARD T., 2002 - Monitoring lichens for conservation: Red Lists and conservation action plans. In: P.L. Nimis, C. Scheidegger and P.A. Wolseley (eds.),

Monitoring with Lichens – Monitoring Lichens, Kluwer Academic Publishers. The Netherlands.: 163-181

VAN HALUWYN C. & VAN HERK K.(C.M.), 2002 – Bioindication: the community approach. In: P.L. Nimis, C. Scheidegger and P.A. Wolseley (eds.), *Monitoring with Lichens – Monitoring Lichens, Kluwer Academic Publishers. The Netherlands.: 39-64*

WIRTH, V., SCHÖLLER H., SCHOLZ P., ERNST G., FEUERER T., GNÜCHTEL A., HAUCK M., JACOBSEN P., JOHN V. & LITTERSKI B., 1996 - *Rote Liste der Flechten (Lichenes) der Bundesrepublik Deutschland* Schr.-R. f. Vegetationskunde. 28: 307-368

Per quanto riguarda le **briofite**, ricordiamo che fra le entità protette c'è il genere *Sphagnum* L. e che quindi il numero complessivo di specie protette, non precisato nella normativa, va calcolato aggiungendo alle 34 specie chiaramente indicate tutte quelle appartenenti al genere *Sphagnum* presenti in Europa. Se consideriamo che nella Lista rossa nazionale delle briofite (Cortini Pedrotti & Aleffi, 1992) sono protetti in tutto 496 taxa (di cui 129 Epatiche e 367 Muschi) pari al 45,5% circa dell'intera flora briologica italiana (1.091 specie, 300 Epatiche, 818 Muschi), appare evidente, anche senza un'analisi di dettaglio, una generale sottostima di questo taxon ai fini conservazionistici.

La **flora vascolare** è rappresentata, nella normativa considerata, da un contingente di 772 taxa (pteridofite 25, gimnosperme 1, angiosperme 746). Per le considerazioni circa la valenza di questi taxa in merito alla diversità vegetale alpina e alla sua conservazione si rimanda al paragrafo successivo.

5.2. Risultati del primo censimento @lpinsieme

5.2.1. Le entità alpine: una visione d'insieme

Nell'ambito della Convenzione delle Alpi, e in particolare delle attività inerenti il "Progetto di raccolta dei dati sulla protezione delle specie selvatiche (flora e fauna)" il cui coordinamento è affidato all'Italia (vedi Cap.1), si è reso necessario individuare i taxa vegetali alpini negli allegati della normativa europea di protezione delle specie. L'accezione dell'aggettivo "alpino" riferito alle specie selvatiche, così come viene utilizzato in questo contesto, è quella di "appartenente ai territori ricadenti nell'area di validità della Convenzione delle Alpi". Poiché la Convenzione fa riferimento ad unità amministrative (NUTS), la redazione della lista di specie ha comportato un certo margine di soggettività per quelle regioni e/o province che comprendono nel loro territorio anche ambienti ecologicamente estranei alle Alpi, come ad esempio lembi di costa. In questi casi estremi, l'accezione prettamente geografica del termine "alpino" (vedi

anche Cap. 2) è stata ragionevolmente integrata con una visione ecologica, eliminando dalla lista le specie confinate con sicurezza in contesti *non alpini*, come ad esempio le sabbie costiere. Il termine "alpino", quindi, identifica qui un ampio range ecologico che va dalla base fino alla sommità dei rilievi, senza riferimenti alla definizione fitogeografica di "zona alpina", che indica invece esclusivamente gli ambienti situati sopra il limite degli alberi (per un approfondimento sull'argomento cfr. Körner, 2003). Questa prima fase di individuazione delle entità alpine negli allegati della normativa è stata condotta essenzialmente su base bibliografica, in previsione di una futura verifica e validazione da parte di *referee* ufficiali dei singoli Paesi coinvolti. Ad una fase successiva è stato anche rinviato l'inserimento in lista dei licheni, per la necessità di redigere, per ogni Paese, la lista delle specie afferenti al genere *Cladonia* L. subgenus *Cladina* (Nyl.) Vain. (Par. 5.1) presenti sulle Alpi.

Ciò premesso, le entità alpine protette dalle due normative sono risultate 94, di cui 31 briofite, 7 pteridofite, 43 angiosperme dicotiledoni e 13 monocotiledoni (Fig. 5.3). Complessivamente esse costituiscono l'11% del totale dei taxa protetti dalle due normative (Fig. 5.4). Nessuna specie di gimnosperme alpine è presente nella normativa europea.

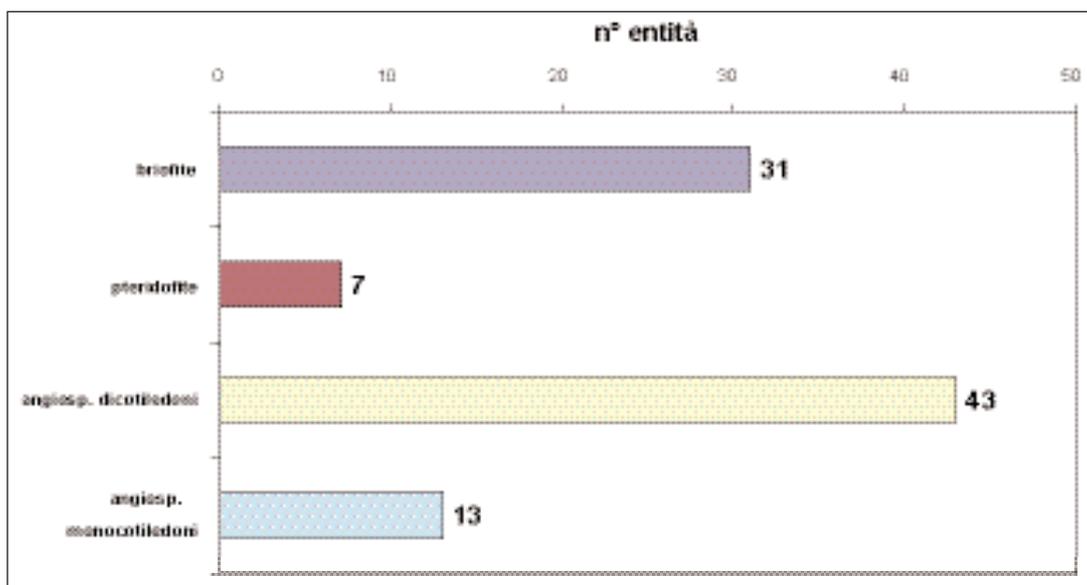


Fig. 5.3 – Taxa vegetali alpini protetti dalla normativa europea (Convenzione di Berna, Direttiva Habitat).

La flora vascolare alpina, oggetto specifico di queste indagini, viene stimata in 4500 specie (Aeschimann *et al.*, 2004), costituenti circa il 40% dell'intera flora autoctona europea. I 63 taxa alpini di flora vascolare protetti a livello europeo costituiscono quindi circa l'1,4% del totale. Anche in considerazione di una scala geografica di riferimento piuttosto ampia, questo contingente appare esiguo ed insufficiente a supportare adeguate politiche di conservazione e a garantire un'efficace protezione del-

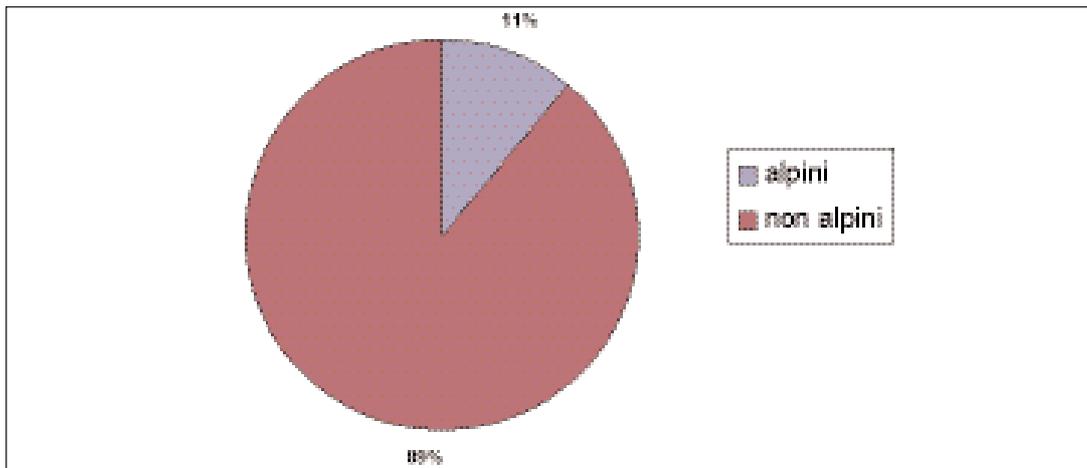


Fig. 5.4 – Percentuale dei taxa vegetali alpini sul totale di quelli protetti dalla normativa europea (Convenzione di Berna, Direttiva Habitat).

la diversità vegetale alpina (per un approfondimento sulla conservazione floristica in ambiente alpino vedi il Box 5.3).

BOX 5.3

La conservazione floristica in ambiente alpino: peculiarità ed emergenze

Cesare Lasen

Introduzione

Le Alpi costituiscono un sistema unico, peculiare, nel quale si concentra una straordinaria biodiversità vegetale ed animale, ma anche colturale e culturale. In un periodo storico caratterizzato da profonde modificazioni (economiche, sociali, politiche, tecnologiche, etiche, ecc.) la montagna può essere considerata alla stregua di “ultima spiaggia”, per un complesso inimitabile di valori e di valenze e, dunque, le misure protezionistiche e di tutela, e/o di sostegno, che vengono invocate da vari soggetti istituzionali, sono più che fondate.

La varietà del patrimonio floristico, valutabile nell’arco alpino sull’ordine di 4500 entità di specie vascolari (Aeschimann *et al.*, 2004), è il risultato di una storia geologica e di vicende climatiche complesse ma anche, indubbiamente, di una secolare azione antropica che ha favorito il sorgere di nuove nicchie. Tale delicato equilibrio, che si esprime nell’armonico alternarsi di boschi, prati, insediamenti rurali e aree più selvagge prossimo-naturali, è stato scosso negli ultimi decenni da fenomeni che rendono più fragili gli habitat alpini. La crisi di questo sistema tradizionale, che per secoli ha garantito la sopravvivenza di ecosistemi e di biocenosi di eccezionale valore, è innegabile e non è certo un caso se le istituzioni, come documentato in altri articoli di questo lavoro, si sono prodigate per “salvare il salvabile”, nell’ottica del cosiddetto “sviluppo sostenibile”.

I vegetali, di cui la flora vascolare costituisce la componente più significativa, esprimono meglio di altri organismi i caratteri peculiari di un territorio, essendo le fitocenosi che essi formano la sintesi dei fattori climatici, edafici, corologici e storico-antropici.

La consapevolezza che le risorse naturali non siano infinite ha condotto all'istituzione di aree protette, alla redazione di liste rosse, a specifici provvedimenti di tutela su scala regionale o locale, ed anche internazionale.

Stato delle conoscenze

Gli studi floristici vantano tradizioni secolari. In generale essi hanno interessato solo porzioni di territorio, di norma non molto estese. Ne consegue una situazione molto disomogenea, con aree dell'arco alpino assai ben studiate ed altre in cui si hanno solo notizie generali o frammentarie, ancora prive di check-list adeguate e attendibili.

Le ricerche moderne, peraltro, che consentono confronti e analisi su basi quantitative, sono iniziate alla fine degli anni '60, quando Pignatti introdusse anche in Italia il sistema della cartografia floristica su aree di base e quadranti che era stato attivato, verso la metà degli anni '60, da studiosi austriaci e tedeschi e che interessava tutta l'Europa centrale. Su questo argomento si è ormai accumulata una copiosa documentazione metodologica e di primi risultati. Tra questi si cita solo il primo catalogo regionale, il noto atlante corologico di POLDINI (1991) per il Friuli Venezia Giulia, in seguito aggiornato (POLDINI e collaboratori, 2002). In linea generale va tuttavia riscontrato che le istituzioni universitarie non hanno più investito, se non marginalmente, nella ricerca floristica di base e che i dati più aggiornati oggi disponibili sono il frutto del lavoro di singoli ricercatori che continuano ad esplorare minuziosamente il territorio, anche in assenza di qualsiasi risorsa specificamente dedicata. Lavoro meritorio che sta producendo i primi concreti risultati (è in pubblicazione un atlante delle pteridofite per tutto il nordest, a sud fino al Po e, verso ovest, comprendente parte della Lombardia). Nonostante le situazioni siano molto differenziate regione per regione o provincia per provincia, si possono osservare interessanti parallelismi.

In Friuli Venezia Giulia e in Liguria l'iniziativa è partita soprattutto a livello universitario (Trieste e Genova). Nelle province autonome di Trento e Bolzano, così come in Valle d'Aosta (BOVIO *et al.*, 2000), il ruolo attivo è stato svolto dai Musei. In alcune province lombarde (BG, BS, CR) la cartografia floristica è avanzata grazie a gruppi di appassionati che hanno saputo coordinarsi (il Gruppo Flora Alpina Bergamasca, FAB di Bergamo, pubblica anche un Bollettino). Piemonte e Veneto, dove pure esistono sedi universitarie prestigiose, mancano ancora di una base di dati organica e contano tuttavia su singoli ricercatori che raccolgono le informazioni su base provinciale o comprensoriale. Così ad esempio Biella ha già una sua flora (SOLDANO & SELLA, 2000), così come le Langhe. Per il Veneto, esiste una lista per la provincia di Vicenza (CURTI & SCORTEGAGNA, 1998) ed è in fase di redazione una check-list per Belluno, mentre di pubblicato, in tempi recenti, vi è il catalogo del Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi (ARGENTI & LASSEN, 2001). A Verona, che pur vanta dati storici notevoli, si stanno raccogliendo dati in queste ultime stagioni, grazie alla collaborazione tra i musei di Rovereto e di Verona, appunto.

Si nota quindi un notevole fermento che ha prodotto risultati più che apprezzabili. La mancanza di un coordinamento su base più ampia e, va sottolineata, la latitanza delle istituzioni, comporta disomogeneità e disorganicità che rendono difficili e dispendiosi i tentativi di sintesi. Basti pensare alla nomenclatura di riferimento che, ad esempio, è del tutto differente fra Trento e Bolzano. Anche sulla valutazione da dare ai gruppi critici o allo stesso concetto di specie, esistono più filosofie che rendono poi meno comparabili i dati floristici raccolti, pur così preziosi. Esistono, è vero, lodevoli sforzi di singoli per superare questo limite,

ma si tratta di iniziative sostenute solo dalla buona volontà, in carenza di programmi e strutture adeguate.

L'informatizzazione ha consentito progressi straordinari, ma essa è ancora largamente deficitaria, o del tutto inesistente in alcune regioni o province. Se Trento ha già raccolto, in una dozzina di anni, oltre 700.000 record, in Veneto non si ha ancora notizia di una banca dati (se non quelle personali dei singoli floristi).

L'importanza dei dati floristici di base si scopre in numerose circostanze e, non ultime, nelle valutazioni di impatto ambientale (VIA), di incidenza (VIncA) e strategica (VAS). Abbandonare questo settore solo perché ritenuto poco redditizio, rappresenta un duplice errore, feroce di conseguenze negative per la tutela del territorio e della sua biodiversità.

I nuovi orizzonti della conservazione

L'attenzione posta dagli organismi, anche internazionali, sul problema delle specie in pericolo di estinzione, a vari livelli, è la conseguenza di una pressione sempre maggiore sulle residue aree prossimo-naturali. Di qui una priorità che resta fondamentale: non si può affrontare il tema della conservazione se non si dispone di dati seri e verificati.

Per valutare i cambiamenti intercorsi negli ultimi decenni si fa ricorso sia alle osservazioni dirette che ai dati di erbario che restano un pilastro essenziale della ricerca floristica. L'esistenza di specie che per un dato territorio si considerano estinte è una realtà ormai documentabile. Solo in pochi casi i motivi di estinzione locale sono riconducibili a fenomeni di evoluzione naturale. Nella grande maggioranza dei casi il motivo va ricercato nelle trasformazioni territoriali determinate da interventi umani. Il naturale dinamismo, e la capacità delle piante di sopravvivere anche in condizioni critiche, ha finora contribuito a ridurre i danni, ma la frammentazione degli habitat riduce viepiù la capacità di tollerare anche nuovi tipi di stress. Tra le cause della riduzione delle popolazioni di specie minacciate, oltre alla frammentazione, si citano: la distruzione diretta per far posto a infrastrutture e nuovi insediamenti, i prelievi idrici, che nell'arco alpino sono uno tra i fattori che maggiormente influiscono (e che generano anche danni indiretti da prosciugamento della falda), l'eutrofizzazione, l'abbandono culturale (importante per alcune specie). Troppo poco si sa ancora sui danni derivanti dall'ozono; si sa solo che presso numerosi rifugi alpini di alta quota i limiti di guardia vengono spesso superati (da poco pubblicati i risultati di una ricerca attuata da Legambiente in collaborazione con il Club Alpino Italiano).

La consapevolezza che esistono specie a rischio (fenomeni notati anche nell'arco di pochi lustri), ha portato alla stesura di liste rosse, di cui si parla in questo capitolo e nel Cap. 7. Due sottolineature su questo tema s'impongono. La prima riguarda la necessità che siano redatte liste rosse su scala locale (almeno provinciale); per la tutela della biodiversità non ci si può riferire solo alle poche specie protette su scala europea e nazionale in quanto sarebbe riduttivo e inefficace per politiche di protezione. I pur lodevoli tentativi di operare attraverso coordinamenti su scala nazionale (SCOPPOLA *et al.*, 2003) mostrano infatti intrinseci limiti. La seconda, invece, riguarda l'importanza che potrebbero assumere le cosiddette "liste blu" che segnalano i miglioramenti di specie già a rischio e che mostrano progressi in seguito all'applicazione di specifiche misure di protezione. Tra le liste rosse su base provinciale spicca quella del Trentino (PROSSER, 2001), citata nel seguito di questo capitolo, emergente dalla dozzina di dati raccolta. Di recente pubblicazione è quella di Belluno (ARGENTI & LASEN, 2004), mentre quella di Bolzano è in fase avanzata di redazione e

ne seguiranno certamente altre. Al fine di migliorare le misure di gestione attiva delle risorse floristiche, oltre alla compilazione di liste locali, si dovrebbero attivare sistemi di monitoraggio, almeno per le specie appartenenti alle categorie con rischio più elevato. Le direttive comunitarie offrono qualche opportunità ma esse interessano un numero troppo ridotto di specie e gli habitat prioritari considerati raramente sono quelli interessanti per le specie a rischio. Tra le altre opportunità a disposizione, per evitare la perdita di specie, si potrà considerare infine anche la conservazione *ex situ*, con piante a rischio che potrebbero essere reintrodotte o rinfoltite in particolari e ben controllati siti, ecologicamente ben ponderati.

L'intrinseca fragilità di alcuni habitat

Da dati statistici e da osservazioni dirette, si evince chiaramente che le specie a rischio sono caratteristiche di alcuni tipi di habitat che presentano quindi alta vulnerabilità. Tra questi vanno elencati in primo luogo tutti gli ambienti umidi, soprattutto quelli oligotrofici. Anche gli ambienti arido-steppici sono a rischio a causa dell'abbandono colturale. Una componente singolare, che nelle liste rosse regionali era stata considerata quasi solo dal Friuli V.G., è quella della flora infestante le colture sarchiate tradizionali, con le archeofite quasi ovunque scomparse o in forte regresso. Si conoscono casi in cui queste sopravvivono bene in aree non troppo intensivamente coltivate e potrebbero quindi essere recuperate. Minori rischi corrono le specie degli ambienti più primitivi (rocce, ghiaioni), meno vulnerabili.

Un ulteriore fattore che sta modificando gli assetti floristici di un territorio riguarda la progressiva espansione di entità alloctone, le cosiddette esotiche, che in alcuni tipi di habitat (incolti, macerie, sponde fluviali, oltre alle colture agrarie intensive) sono più abbondanti delle specie autoctone. Esse sono ormai numerose (anche il 5-10% della flora di un territorio), soprattutto quelle di origine nordamericana, e rappresentano chiaramente un fattore di disturbo, tanto da poter essere considerate un indicatore di condizioni ecologiche degradate. Il loro numero è abbastanza proporzionale al livello di antropizzazione, constatato che con l'aumentare della quota diminuiscono sensibilmente.

Emergenze, priorità e considerazioni conclusive.

Le specie che nelle varie liste sono classificate come CR (Critically Endangered; gravemente minacciate) meriterebbero, senza rinvii, l'attivazione di specifici piani di monitoraggio. Per alcune di esse, l'avvio di progetti di conservazione *ex-situ*, nel rispetto delle condizioni ecologiche e di precedenti segnalazioni in quel territorio, dovrebbe essere sperimentato senza ulteriori indugi (con tutte le garanzie e la prudenza che il caso richiede). A tal proposito si osserva come siano ancora modesti gli investimenti in ricerca di base a livello di popolazioni, fatto del resto comprensibile se si rammenta che a volte non sono ancora noti gli elementi qualitativi.

Si è ormai accertato che le misure di protezione di singole specie, disgiunte da quelle che interessano l'habitat di riferimento, risultano spesso poco efficaci. In tal senso si dovrebbe esaminare seriamente, e con misure che non siano solo teoriche o destinate a restare semplici auspici pianificatori, anche la riqualificazione di aree di collegamento tra siti prossimamente naturali. Tali corridoi ecologici non dovrebbero essere concepiti solo in funzione del movimento degli animali e potrebbero risultare un contributo determinante per la conservazione della biodiversità.

Non va sottovalutato un problema che, forse, ha conosciuto in passato periodi ancora più diffi-

cili; quello relativo ai raccoglitori di piante rare. È necessario avere un'etica anche nello studio, nella raccolta di esemplari d'erbario. Ci sono stazioni note rimaneggiate in seguito a saccheggi. Qualcuno consiglia di non fornire i nomi delle località in cui vivono le specie più rare, ma questo suggerimento appare troppo debole come deterrente e, soprattutto, di difficile attuazione. Infine, nonostante i progressi tecnologici esaltanti degli ultimi tempi, si ritiene doveroso e opportuno insistere nella ricerca floristica di base, se non altro per colmare le lacune conoscitive dei territori meno esplorati.

I giardini botanici esistenti svolgono funzioni didattiche e di ricerca molto importanti e va assicurata la loro continuità, anche per non disperdere un patrimonio prezioso e faticosamente acquisito. Sarebbe, tuttavia, un errore pensare alla loro moltiplicazione. Meglio puntare su itinerari escursionistici e "giardini" naturali che non prevedano la necessità di continue raccolte di piante rare per sostituire quelle deperienti o morte.

Va, infine, riscontrato che il versante italiano delle Alpi, molto ricco in biodiversità, presenta ancora, oltre alle note lacune conoscitive (aree poco esplorate), problemi tassonomici di identificazione delle diverse entità, e ciò concerne sia i gruppi critici complessi (*Hieracium*, *Alchemilla*, *Rubus*, *Taraxacum*, ecc.), sia un'auspicabile migliore definizione della variabilità infraspecifica (ad esempio a livello di sottospecie) che pure è di rilevante valore per comprendere le tendenze evolutive e i valori biogeografici di un territorio.

Bibliografia

- AESCHIMANN D., LEUBER K., MOSER D.M., THEURILLAT J.P., 2004. Flora alpina. Zanichelli, Bologna.
- ARGENTI C., LASEN C., 2001. La flora. Volume 3 della collana Studi e Ricerche del Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi. Pag. 210. Duck edizioni.
- ARGENTI C., LASEN C., 2004. Lista rossa della flora vascolare della provincia di Belluno. Regione Veneto, Assessorato alle Politiche per l'Ambiente e per la Mobilità in coll. con ARPAV, Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto.
- BOVIO M., MAFFEI S., PELLISSIER S., POGGIO L., 2000. La Banca Dati Floristica della Valle d'Aosta. Rev. Valdôtaine Hist. Nat., 54: 11-36.
- CURTI L., SCORTEGAGNA S., 1998. Check-list delle piante vascolari della Provincia di Vicenza. Natura Vicentina, 2 (1998): 3-46.
- POLDINI L., 1991. Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli - Venezia Giulia. Univ. Trieste, Regione Friuli V.G., Udine.
- POLDINI L. (con collaborazione di ORIOLO G., VIDALI M.), 2002. Nuovo Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli Venezia Giulia. Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia e Univ. degli Studi di Trieste. 530 pag.
- PROSSER F., 2001. Lista Rossa della Flora del Trentino. Pteridofite e Fanerogame. Museo Civico di Rovereto, Ed. Osiride 110 pag.
- SCOPPOLA A., CAPORALI C., GALLOZZI M.R., BLASI C., 2003. Aggiornamento delle conoscenze floristiche a scala nazionale: commenti e primi risultati. Inf. Bot. Ital., 35 (1): 178-197.
- SOLDANO A., SELLA A., 2000. Flora spontanea della provincia di Biella. Fondazione Sella. Ed. Dell'Orso. 542 pag.

A questo proposito appare interessante il confronto fra la lista di taxa alpini presenti nella normativa europea e la *Lista rossa della flora del Trentino* (Prosser, 2001). Quest'ultima fornisce una visione a scala locale dell'effettivo stato di conservazione della flora vascolare di un territorio tipicamente alpino. Essa contiene un elenco di 723 specie di piante che corrispondono al 30,6% dell'intera flora trentina (Fig. 5.5). Il confronto

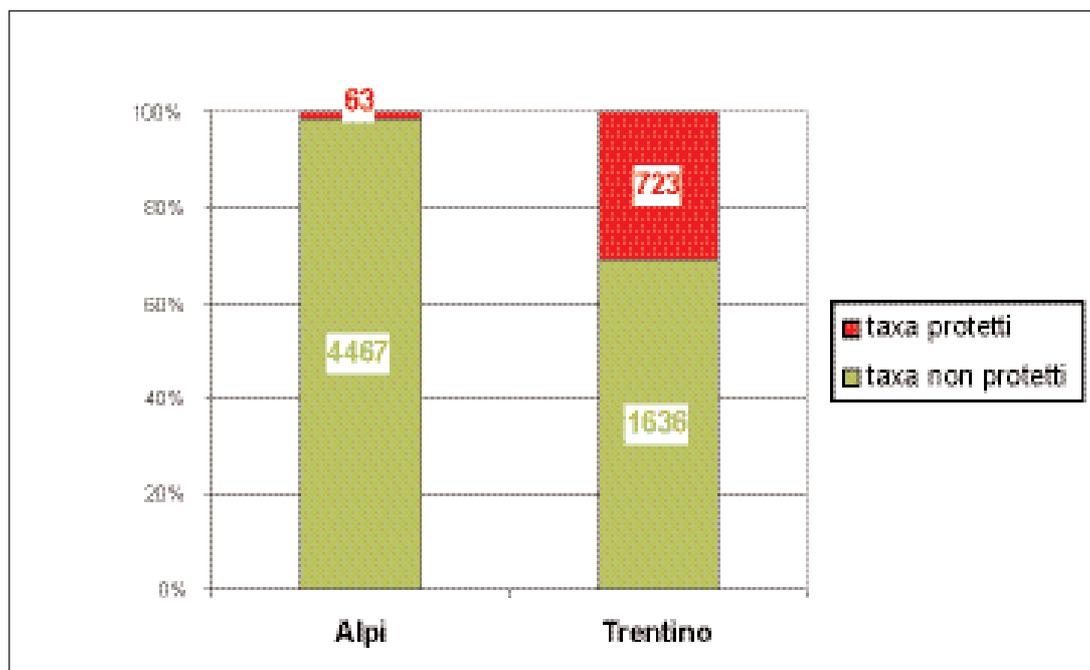


Fig. 5.5 – Confronto fra la percentuale di taxa tutelati dalla normativa europea sul totale stimato per le Alpi e la percentuale di taxa presenti nella Lista rossa del Trentino (Prosser, 2001) sul totale di quelli presenti nel territorio provinciale.

mette in luce una sproporzione notevole, in percentuale, fra i taxa alpini protetti in Europa e quelli considerati a rischio nella provincia di Trento. Va comunque considerato che una lista rossa, rispetto agli elenchi di specie allegati a disposizioni di legge (a varia scala), ha in genere il vantaggio di poter essere redatta con maggiore completezza e approfondimento sistematico, mentre gli elenchi di specie protette, al contrario, devono essere concisi e comprendere entità facilmente riconoscibili per rendere concreta e applicabile la normativa stessa (Prosser, 2001). Tuttavia, una percentuale di specie alpine nella normativa europea (1,4% dell'intera flora delle Alpi) più di venti volte inferiore alla percentuale di specie a rischio in Trentino (30,6%, sull'intera flora trentina) appare indicativa di una generale sottostima delle necessità di conservazione del patrimonio floristico alpino.

E' però importante evidenziare che, nonostante in numero esiguo, le specie segnalate nell'All. II della Dir. Habitat hanno in effetti un valore più ampio ai fini conservazion-

stici, in quanto “indicatori” di Zone Speciali di Conservazione (ZSC)⁴. Ciò vuol dire che la loro presenza in determinati ambienti permette di estendere la protezione dal livello di specie a quello di comunità. Il fatto che la conservazione delle specie non è scindibile da quella dei relativi habitat è un assunto di base delle direttive europee; impedire il degrado e la distruzione degli habitat naturali è la condizione necessaria di base per tutelare anche le specie; a questa possono poi aggiungersi misure supplementari finalizzate alla protezione di singole entità particolarmente a rischio o vulnerabili (Primack *et al.*, 2003). Dall’analisi effettuata fino a questo momento, sono risultati 66 i taxa alpini dell’allegato II della Direttiva Habitat, quelli cioè che possono portare alla designazione di ZSC (vedi appendice 8.a).

5.2.2. Le entità alpine: Italia

Allo stato attuale di avanzamento della raccolta dati, delle 94 entità alpine considerate in totale, 60 sono risultate presenti in territorio italiano di cui 10 briofite, 7 pteridofite, 43 angiosperme. Il numero di taxa nelle singole regioni è riportato in tabella 5.5 (per maggiori dettagli sulla distribuzione si rimanda all’appendice 8.a). Precisiamo

Tab. 5.5: Numero di taxa alpini (tutelati dalla normativa europea) presenti nelle regioni italiane

Regione	briofite	pteridofite	angiosperme	totale taxa
Piemonte	5	5	20	30
Val d’Aosta	3	1	11	15
Liguria	1	1	9	11
Lombardia	7	6	24	37
Trentino Alto Adige	9	6	33	48
Veneto	4	1	19	24
Friuli Venezia Giulia	6	1	21	28

che, poiché non è stata ancora inserita nel database la lista delle specie alpine di *Sphagnum* e *Lycopodium*, che la normativa protegge a livello di Genere, nelle sintesi seguenti la presenza di questi taxa è stata valutata con un “1” in entrambi i casi, indi-

⁴ Si definisce *Zona Speciale di Conservazione* (ZSC) un sito di importanza comunitaria designato dagli Stati membri mediante un atto regolamentare, amministrativo e/o contrattuale in cui sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui il sito è designato (Dir. Habitat Art.1).

pendentemente dal numero effettivo di specie. I valori per le briofite e le pteridofite sono dunque da considerarsi provvisori; la ridefinizione delle liste di specie è fra le priorità per le prossime fasi di lavoro della raccolta dati.

Di questi 60 taxa, quelli segnalati nella lista rossa nazionale sono in totale 42, di cui 7 briofite, 4 pteridofite, 31 angiosperme.

Per quanto riguarda le briofite, delle 7 specie segnalate nella lista rossa nazionale (Cortini Pedrotti & Aleffi, 1992), 4 sono classificate come estinte e 3 minacciate (per i motivi già esposti, il genere *Sphagnum* non è stato qui considerato).

Le piante vascolari segnalate nella lista rossa nazionale (Conti *et al.*, 1997), in tutto 35, sono ripartite nelle categorie di rischio come in tabella 5.6.

Tab. 5.6: Numero di taxa alpini della flora vascolare italiana protetti dalla normativa europea e presenti nella lista rossa nazionale (Conti *et al.*, 1997).

sigla	significato della categoria di rischio	pteridofite	angiosperme	totale taxa
EX	<i>estinto</i>	-	-	-
EW	<i>estinto in natura</i>	-	-	-
CR	<i>gravemente minacciato</i>	1	5	6
EN	<i>minacciato</i>	-	5	5
VU	<i>vulnerabile</i>	3	12	15
LR	<i>a minor rischio</i>	-	8	8
DD	<i>dati insufficienti</i>	-	1	1
	tot	4	31	35

5.2.3. Le entità alpine: Svizzera

Riportiamo una breve nota relativa alla Svizzera poiché, come già detto nel capitolo 1, è l'unico Paese della Convenzione delle Alpi che ha già contribuito alla raccolta dati in corso. I dati di presenza delle specie vegetali nei NUTS della Svizzera (Appendice 8.b) ci sono stati inviati dal dr. B. Bäumler del Centro della Rete Svizzera di Floristica CRSF/ZDSF (Centre du Réseau Suisse de Floristique/Zentrum des Datenverbundnetzes der Schweizer Flora) per conto dell'Agenzia per l'Ambiente, le Foreste e il Paesaggio (SAEFL).

Complessivamente le entità alpine la cui presenza è segnalata in Svizzera sono 24, di

cui 5 pteridofite e 19 angiosperme. Queste 24 entità, tutte segnalate nella Lista rossa nazionale (Scheidegger *et al.*, 2002), sono ripartite nelle categorie di rischio come indicato in tabella 5.7.

Tab. 5.7: Numero di taxa alpini della flora vascolare svizzera protetti dalla normativa europea e presenti nella lista rossa nazionale (Scheidegger *et al.*, 2002).

sigla	significato della categoria di rischio	pteridofite	angiosperme	n° taxa
RE	<i>estinto in Svizzera</i>	3	-	3
CR	<i>minacciato d'estinzione</i>	1	3	4
EN	<i>fortemente minacciato</i>	1	3	4
VU	<i>vulnerabile</i>	-	6	6
NT	<i>potenzialmente minacciato</i>	-	3	3
LC	<i>non minacciato</i>	-	4	4
	tot	5	19	24

Bibliografia

- Aeschimann D., Lauber K., Moser D.M., Theurillat J.P., 2004. Flora alpina. Zanichelli, Bologna.
- Argenti C., Lasen C., 2001. La flora. Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi – Studi e Ricerche. Bovio M., Maffei S., Pellissier S., Poggio L., 2000. La Banca Dati Floristica della Valle d'Aosta. Reveu Valdôtaine D'histoire Naturelle N.54, 11-36. Société de la Flore Valdôtaine.
- Conti F., Manzi A., Pedrotti F., 1992. Libro rosso delle piante d'Italia. Società Botanica Italiana & WWF-Italy, Roma.
- Conti F., Manzi A., Pedrotti F., 1997. Liste rosse regionali delle Piante d'Italia. Società Botanica Italiana & WWF-Italy, Roma.
- Cortini Pedrotti C., 1992. Check-list of the Mosses of Italy. Fl. Medit. 2: 119-221.
- Cortini Pedrotti C., Aleffi M., 1992. Lista rossa delle Briofite d'Italia. In: Conti F., Manzi A., Pedrotti F., 1992. Libro rosso delle piante d'Italia. Società Botanica Italiana & WWF-Italy, Roma.

-
- Haeupler H., Schoenfelder P., 1988. Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Hartl H. *et al.*, 1992. Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Kärntens. Naturwissenschaftlichen Verein für Kärntens, Klagenfurt.
- Körner Ch., 2003. Alpine plant life – Functional Plant Ecology Of High Mountain Ecosystems. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2003.
- Lippert W., Springer S., Wunder H., 1997. Die Farn- und Blütenpflanzen des Nationalparks. Forschungsbericht 37, Nationalpark Berchtesgaden.
- Meusel H., Jäger E. J., 1992. Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Nimis P.L., 1992. Lista rossa dei licheni d'Italia. In: Conti F., Manzi A., Pedrotti F. 1992. Libro rosso delle piante d'Italia. Società Botanica Italiana & WWF-Italy, Roma.
- Pignatti S., 1982. Flora d'Italia. Edagricole, Bologna.
- Pignatti S., Menegoni P., Giacanelli V., 2001. Liste rosse e blu della flora italiana. Ricerca svolta da Forum Plinianum. ANPA, Stato dell'Ambiente 1/2001.
- Poldini L., 1991. Atlante corologico delle piante vascolari del Friuli-Venezia Giulia. Reg. Aut. Friuli-Venezia Giulia-Dir. Reg. delle Foreste e dei parchi in coll. con l'Univ. degli studi di trieste-Dip. di Biologia.
- Primack R.B., Carotenuto L., 2003. Conservazione della natura. Zanichelli, Bologna.
- Prosser F. 2001. Lista Rossa della Flora del Trentino Pteridofite e Fanerogame. Museo Civico di Rovereto. Edizioni Osiride.
- Scheidegger C., Clerc P., Dietrich M., Frei M., Groner U., Keller C., Roth I., Stofer S., Vust M., 2002. Rote Liste der gefährdeten Arten der Schweiz: Baum- und erdbeckende Flechten. Bern, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL; Birmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL; Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève CJBG.
- Tutin T. G. *et al.*, 1964-1993. Flora Europea. Cambridge University Press.
- Welten M., Setter R., 1982. Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. Birkhäuser Verlag, Basel.

6. L'IMPORTANZA CONSERVAZIONISTICA DELL'ARCO ALPINO PER GLI INVERTEBRATI

Simone Fattorini

6.1. Priorità di conservazione per gli invertebrati alpini

La conservazione della natura si è sviluppata essenzialmente attraverso due approcci complementari: la conservazione delle specie e la conservazione degli ecosistemi (o dei biotopi) (cfr. Samways, 1994; Massa & Ingegnoli, 1999; Primack, 2003).

Nel primo caso l'attenzione è rivolta alle specie maggiormente minacciate all'interno degli ecosistemi. La conservazione in natura di queste specie passa, direttamente o indirettamente, attraverso una tutela degli ecosistemi in cui esse vivono, per cui la protezione delle specie si riflette in una protezione degli ecosistemi. Nel secondo caso, l'attenzione è focalizzata sugli ecosistemi, ma si riflette ovviamente sulle specie, poiché tutelando gli ecosistemi si tutelano le specie che in essi vivono.

Questi due approcci riflettono largamente scelte operative dettate da situazioni contingenti.

In generale, nel caso dei vertebrati sono stati frequentemente adottati piani di protezione delle specie, in quanto per questi animali:

1. sono disponibili informazioni sulla struttura demografica delle singole popolazioni delle varie specie, per cui è possibile stimarne in modo abbastanza accurato il grado di pericolo di estinzione;
2. la biologia delle singole specie è abbastanza ben nota, per cui si possono progettare interventi specifici (inclusa la conservazione ex situ);
3. le popolazioni possono essere monitorate nel corso del tempo, così da valutare e calibrare l'efficacia dei provvedimenti di tutela adottati;
4. molte specie di vertebrati possono essere facilmente identificate come specie-ombrello (specie cioè che, essendo particolarmente sensibili, sono le prime a rarefarsi quando gli habitat vengo compromessi – la loro protezione protegge, come un ombrello, le specie meno sensibili che occupano gli stessi habitat delle specie-ombrello);
5. molte specie di vertebrati possono essere facilmente identificate come specie-focali (specie in pericolo e che possono essere considerate rappresentative di diverse esigenze spaziali e funzionali; scegliendo un'opportuna gamma di specie focali si protegge un'ampia varietà di specie sensibili a diversi tipi di minacce);
6. molte specie di vertebrati possono essere facilmente identificate come specie-chiave (specie che occupano una posizione nell'ecosistema tanto critica da rendere impossibile la loro sostituzione);
7. molte specie di vertebrati hanno una forte presa emotiva sulla popolazione, per cui

possono essere facilmente adottate come specie-bandiera (che hanno cioè un'azione di richiamo sul pubblico).

Nel caso degli invertebrati, invece, la situazione sembra essere completamente diversa, in quanto:

1. sono raramente disponibili informazioni sulla struttura demografica delle singole popolazioni delle varie specie, per cui non è possibile stimarne in modo sufficientemente accurato i trend demografici¹;
2. la biologia delle singole specie è poco nota, per cui è spesso impossibile progettare interventi mirati, come la conservazione *ex situ* (cfr. ad esempio, Lewis & Thomas, 2001);
3. raramente le popolazioni possono essere monitorate nel corso del tempo;
4. la maggior parte delle specie di invertebrati non possono essere identificate come specie-ombrello, anche per mancanza di informazioni;
5. la maggior parte delle specie di invertebrati non possono essere identificate come specie-focali, soprattutto per mancanza di informazioni;
6. la maggior parte delle specie di invertebrati non possono essere facilmente identificate come specie-chiave (fanno naturalmente eccezione le specie con elevate densità di popolazione e la cui biologia è ben nota, ad esempio perché utilizzate dall'uomo);
7. la quasi totalità degli invertebrati ha scarsissima presa emotiva sulla popolazione, per cui difficilmente possono essere adottati come specie-bandiera.

Ne consegue che la protezione degli invertebrati viene per lo più esercitata in modo indiretto, attraverso la protezione degli ambienti considerati importanti per essi (cfr. Koomen & van Helsdingen, 1996). La maggior parte dei piani d'azione per la conservazione degli invertebrati si è quindi focalizzata sulla identificazione dei biotopi ritenuti particolarmente rilevanti per la protezione di singole specie o di intere comunità (cfr. Cerfolli et al., 2002).

Questo approccio, se pur difficilmente eludibile a causa delle difficoltà obiettive sopra esposte di una protezione diretta delle specie, ha portato tuttavia a perdere spesso di vista un punto fondamentale: quali sono le specie da proteggere? Se infatti, per gli invertebrati, la protezione delle specie sembra doversi attuare, in termini strategici, partendo dagli ecosistemi, è pur vero che la scelta degli ambienti da conservare e le modalità di tutela sono condizionate da quali specie si è interessati a conservare prioritariamente.

Koomen & van Helsdingen (1996) hanno identificato i seguenti criteri per stabilire il va-

¹ Perfino per specie molto ben note ed oggetto di programmi di reintroduzione, come alcune farfalle del genere *Maculinea*, si hanno informazioni per lo più incomplete (cfr. Wynhoff, 1998a,b), mentre i dati sulle relazioni tra la qualità dell'ambiente e la struttura delle popolazioni si riducono a pochi casi di studio (cfr. Anthes et al., 2003).

lore di un biotopo per la conservazione degli invertebrati, nonché il tipo di informazione richiesta per la loro applicazione:

1. diversità e ricchezza di specie – è necessario disporre di liste complete di specie e, per l'elaborazione degli indici di diversità, della loro consistenza numerica; tale approccio non risulta tuttavia praticabile, sia per la mancanza di informazioni che per il controverso significato di diversità (ad esempio, si fa riferimento al numero di individui con cui sono rappresentate le diverse specie, o anche alla loro peculiarità tassonomica, alla biomassa, al ruolo trofico, ecc.?).
2. presenza di specie minacciate (threatened) – si fa riferimento a liste di specie ritenute in pericolo, ad esempio quelle citate nelle liste rosse (sebbene le cause per cui una specie è minacciata possono essere molto varie, sono considerate minacciate le specie il cui numero di individui è divenuto, o sta diventando, tanto ridotto da portare, su tempi più o meno lunghi, all'estinzione);
3. presenza di specie endemiche – è necessario disporre di cataloghi o atlanti che permettano di precisare quali specie siano ristrette ad una particolare area;
4. presenza di specie stenoeceie (stenotope) – è necessario avere informazioni dettagliate sull'autoecologia delle specie (o sulla loro distribuzione ambientale).

Mentre appare attualmente per lo più impraticabile il ricorso al primo criterio, è opportuno vedere più da vicino come utilizzare i criteri 2-4. Un primo punto da sottolineare è che essi fanno riferimento, più o meno direttamente, a concetti di "rarietà".

Uno dei presupposti essenziali della biologia della conservazione è che la diversità biologica è una buona cosa (Soulé, 1985), e quindi ogni perdita di diversità è un fallimento in termini conservazionistici. D'altra parte, l'impossibilità pratica di conservare tutto impone delle scelte di priorità (Santini & Angulo, 2001). Quali sono i criteri di "priorità", per i quali si decide di intervenire (o almeno di intervenire prima) per alcune specie anziché per altre?

I criteri possono essere molteplici, inclusi quelli strettamente economici (ad esempio la necessità di conservare specie di interesse alimentare, come alcuni molluschi). In generale, però, i criteri che sottostanno alle scelte di priorità incorporano, in qualche modo, una valutazione della rarità delle specie.

Il concetto di rarità è un concetto multidimensionale, in quanto una specie può essere rara rispetto almeno a tre dimensioni (cfr. Rabinowitz et al., 1986):

1. l'area geografica (una specie può presentare un areale ristretto);
2. la specificità per l'habitat (una specie può trovarsi solo in particolari habitat, di dimensioni ridotte o presenti solo in poche località);
3. la numerosità delle popolazioni (una specie può avere popolazioni numericamente ridotte);

Tradotti in termini operativi, questi concetti di rarità portano a privilegiare:

1. le specie "endemiche" ad una determinata scala considerata (criterio 3 di Koomen & van Helsdingen);
2. specie stenotopie, ad elevata specializzazione ecologica, associate ad ambienti eventualmente poco estesi, fortemente localizzati e/o minacciati (criterio 4 di Koomen & van Helsdingen);
3. specie che, per la loro stessa biologia (ad esempio, specie fortemente K-selezionate), o per cause esterne (ad esempio, un crollo demografico dovuto a fattori ambientali o antropici), hanno popolazioni numericamente ridotte (criterio 2 di Koomen & van Helsdingen).

Nel complesso, quindi, riteniamo utile discutere il problema della conservazione delle specie di invertebrati presenti sulle Alpi, e degli ambienti da esse occupati, tenendo presenti i seguenti criteri:

1. grado di minaccia (inclusione in liste rosse);
2. endemismo (presenza ristretta all'Arco Alpino o a sue porzioni);
3. specializzazione ecologica (presenza circoscritta a particolari ambienti).

Qui di seguito esponiamo alcune considerazioni di ordine generale su tali aspetti, rimandando al Capitolo 7 per una discussione analitica.

6.2. Grado di minaccia

Esistono numerose liste di invertebrati in pericolo di estinzione che coinvolgono specie alpine. Particolare significato assumono le liste che hanno valore giuridico, in quanto riconosciute a livello internazionale e recepite dalle normative dei diversi paesi. Queste sono:

- Convenzione di Berna Allegato II
- Convenzione di Berna Allegato III
- Direttiva Habitat Allegato II
- Direttiva Habitat Allegato IV
- Direttiva Habitat Allegato V

Tale liste sono state anche quelle espressamente indicate dal SOIA (Sistema di Osservazione e Informazione delle Alpi: <http://www.soia.int>) come indicatori di livelli di protezione per specie ritenute in pericolo. In questa prima fase del lavoro, abbiamo fatto riferimento a tali liste, con l'obiettivo di verificare anzitutto la loro adeguatezza ad esprimere una reale condizione di minaccia delle specie di invertebrati nell'Arco Alpino.

Ci siamo quindi anche posti il problema di quanto efficacemente queste liste esprimessero i livelli di endemismo del popolamento delle Alpi e la specializzazione ecologica delle specie. Tutti questi aspetti sono analizzati in dettaglio nel Capitolo 7.

Occorre fin d'ora precisare che tali liste rappresentano uno strumento, per quanto discutibile, di grande importanza pratica, in quanto sono gli unici documenti, di rilevanza normativa internazionale, per la protezione diretta degli invertebrati. Tali liste rappresentano un punto di riferimento ritenuto ineludibile in qualsiasi atto di protezione. Esse rappresentano cioè un metro di giudizio importante nella valutazione degli interventi da compiere in ambito conservazionistico.

Pertanto, comprendere quanto tali liste possano contribuire realmente ad offrire una base concreta alla protezione degli invertebrati alpini costituisce un obiettivo prioritario. In pratica, obiettivo dell'analisi è stabilire quanto l'insieme delle specie considerate minacciate, e conseguentemente incluse nelle liste rosse europee, intersechi gli insiemi di specie ritenute di interesse conservazionistico in quanto endemiche, specializzate o minacciate.

Va comunque considerato che questi insiemi non potranno mai essere coincidenti. Per quanto estese potranno essere le liste di specie minacciate, queste non potranno mai includere tutte le specie endemiche o specializzate, in quanto (almeno auspicabilmente) non tutte le specie appartenenti a tali categorie sono minacciate.

Di qui la necessità di stendere delle liste di specie di interesse conservazionistico (ad esempio perché endemiche o specializzate) anche se non minacciate.

Va tenuto presente che le liste di specie non minacciate possono avere in realtà un valore conservazionistico persino superiore a quello delle liste delle specie minacciate. Come hanno osservato Edwards & Abivardi (1998), la biologia della conservazione ha finora prevalentemente avuto approcci da "vigili del fuoco", basati sulla valutazione del rischio, e quindi orientati più a reagire ad una condizione di crisi piuttosto che ad una prevenzione. Come in epidemiologia la prevenzione è considerata una strategia migliore della cura, così in biologia conservazionistica, Santini & Angulo (2001) hanno sottolineato l'importanza di sviluppare un approccio preventivo, fondato sulla selezione iniziale di "unità" meritevoli di un'attenzione conservazionistica prioritaria.

6.3. Specie endemiche

Quello di endemismo è un concetto scala-dipendente. Una specie si definisce endemica se confinata, per ragioni storiche, ecologiche o fisiologiche, ad una particolare area. In teoria, la dimensione di tale area può variare da superficie molto piccole (specie endemiche di piccole grotte) a quella dell'intero pianeta (tutte le specie animali e vegetali sono endemiche della Terra). Pertanto, l'espressione "endemico" va sempre riferita ad una particolare scala.

Le specie endemiche, anche se confinate ad aree molto piccole, non sono necessariamente in pericolo, almeno fin quando il loro habitat resta intatto. Tuttavia, più ristretto

è l'areale di una specie, maggiore è la probabilità che, in caso di distruzione dell'habitat, scompaia una frazione consistente della popolazione, tale da comportare eventualmente l'estinzione della specie.

Per questo motivo, specie ad areale molto ristretto vengono spesso considerate "rare", e come tali "minacciate", anticipando una possibile minaccia futura per l'habitat occupato.

Va tuttavia osservato che da un lato permane soggettiva la stima di cosa sia un areale ridotto; dall'altro, anche a parità di area, le liste europee si comportano in modo incoerente. Ad esempio, le liste europee includono 38 specie di molluschi endemici delle isole atlantiche, probabilmente proprio in quanto endemiche di tali isole; tuttavia, i molluschi endemici di queste isole sono almeno 278, e non si capisce perché – se il criterio per l'inclusione è stato l'endemicità – non figurino le altre 240 (Koomen & van Helsdingen, 1996).

Non esistono liste comprensive di specie di invertebrati endemiche dell'Arco Alpino. La compilazione di tali liste rappresenterebbe un elemento senz'altro di grande importanza in termini conservazionistici, ma percorribile solo attraverso la cooperazione di tassonomi specialisti dei diversi gruppi.

Occorre anche considerare il problema della scala da adottare, per cui nell'ambito delle specie endemiche dell'Arco Alpino si possono individuare scale minori di endemismo. Tale approccio consiste nello stabilire unità territoriali a priori, rispetto alle quali valutare i livelli di endemismo. Sarebbe auspicabile che tali unità venissero stabilite in termini univoci per i diversi gruppi, così da rendere confrontabili i dati.

Anche una mera compilazione delle specie endemiche su base bibliografica esula dagli scopi di questo lavoro, e, senza una validazione da parte di specialisti, porterebbe a liste incomplete ed erranee (si pensi ad esempio all'instabilità tassonomica della maggior parte dei gruppi tassonomici).

Nell'eggenza di checklist aggiornate, e quindi nell'impossibilità di una trattazione puntuale, riteniamo comunque utile rimandare a quanto detto nel Capitolo 2, sottolineando qui i seguenti punti:

1. nell'Arco Alpino sembrano ravvisabili due grandi centri di endemismo, uno occidentale ed uno orientale;
2. per la stessa area, i livelli di endemismo sono molto variabili a seconda dei gruppi considerati (ad esempio, per le Alpi Liguri si va da circa il 3% per alcuni gruppi di farfalle notturne al 14% per gli Opilioni) (cfr. Capitolo 2);
3. i livelli di endemismo sono più spiccati nei taxa meno vagili.

Queste considerazioni, in buona misura scontate, portano alle seguenti osservazioni di ordine conservazionistico.

Anzitutto va osservata la possibile presenza, da confermare attraverso analisi di dettaglio, di due grandi centri di endemismo, nelle Alpi Occidentali ed Orientali, di vali-

dità apparentemente generale (non solo per gli invertebrati, ma per l'intera fauna e flora), di cui sarebbe opportuno cercare di precisare meglio i confini, identificando, nel loro ambito, centri di endemismo più ristretti. Il riconoscimento di aree con valori di endemismo particolarmente elevati potrebbe rappresentare un'ovvia linea guida nell'identificazione di aree meritevoli di tutela.

Il fatto che, anche dai pochi gruppi considerati (vedi Capitolo 2), emerga chiaramente una differenza nei livelli di endemismo a seconda dei taxa coinvolti, indica la necessità di considerare, in qualsiasi analisi volta ad identificare aree meritevoli di protezione in base ai livelli di endemismo, quanti più gruppi tassonomici possibile. La stessa area che potrebbe risultare di scarso interesse per un gruppo potrebbe essere viceversa di notevole importanza per un altro.

D'altra parte, dovendo forzatamente restringere le analisi ad un numero ristretto di gruppi tassonomici, è opportuno che questi vengano selezionati tra i taxa a minore capacità dispersiva. Poiché la difficoltà maggiore consiste nel disporre di informazioni tassonomicamente attendibili, per lo più ottenibili solo attraverso il coinvolgimento di tassonomi specialisti, allo scopo di massimizzare i risultati, si rende opportuno selezionare gruppi tassonomici molto ricchi. Da un punto di vista strettamente operativo-economico, considerando la difficoltà ovvia di ottenere la collaborazione di specialisti, la cui competenza rappresenta un valore irrinunciabile per l'ottenimento di dati affidabili, è opportuno individuare, tra i gruppi tassonomici di cui esistono specialisti esperti, quelli a maggiore ricchezza di specie, così da massimizzare il rapporto tra numero di dati ottenuti e difficoltà nel coinvolgimento dei tassonomi.

È infatti evidente che coinvolgere un unico tassonomo in grado di fornire informazioni su un gruppo comprendente molte specie costa molto meno che coinvolgere molti tassonomi specialisti di piccoli gruppi. In generale, è chiaro che l'uso di molti gruppi, anche se poco numerosi, offre una visione più articolata, e quindi preferibile, rispetto all'analisi di un unico gruppo, anche se molto ricco. Tuttavia, se il gruppo considerato, oltre ad essere tassonomicamente molto ricco è anche assai diversificato ecologicamente, esso potrà essere considerato rappresentativo di organismi con esigenze ecologiche diverse.

Ad esempio, secondo New (1977), le farfalle diurne possono essere considerate un buon taxon "ombrello" grazie alla elevata disponibilità di dati e alle complesse relazioni ambientali cui partecipano, per cui:

1. cambiamenti demografici (ed eventualmente l'estinzione) di singole popolazioni possono essere indicativi di più vasti cambiamenti ambientali;
2. la ricchezza di specie e i livelli di endemismo possono essere utilizzati per individuare aree a priorità di conservazione;
3. la presenza di specie ecologicamente specializzate può indicare la persistenza di habitat particolari, occupati anche da altre specie.

Quindi, nel vincolo pratico di concentrare l'attenzione su pochi gruppi tassonomici, è opportuno che i gruppi indagati siano ricchi di specie ed ecologicamente molto diversificati.

Tra gli artropodi (il gruppo di norma più ricco di specie in tutti gli ambienti) la selezione di taxa predatori, saprofagi e fitofagi potrà rappresentare molto bene un'ampia varietà di specializzazioni ecologiche. Ad esempio, tra i Coleotteri, che sono il gruppo animale di solito meglio rappresentato in tutti gli ambienti, è possibile individuare abbastanza facilmente famiglie molto ricche in specie che siano rappresentative di queste tre tipologie di regimi alimentari, come i Carabidae per i predatori, i Tenebrionidae e alcuni gruppi di Scarabaeoidea per i saprofagi, e i Chrysomelidae, Cerambycidae e Curculionidae per i fitofagi.

Su presupposti abbastanza simili è stato avviato un progetto del WWF, in collaborazione con ALPARC (Rete delle Aree Protette Alpine), CIPRA (Commissione Internazionale per la protezione delle Alpi) e ISCAR (Comitato Scientifico Internazionale per la Ricerca Alpina), in cui sono state definite aree ad elevata biodiversità per gli insetti, la flora, e i vertebrati (Mörschel, 2004).

Per quanto riguarda gli insetti, nell'ambito di questo progetto, tali aree sono state individuate, come aree ad elevato numero di specie endemiche di farfalle e coleotteri, nonché aree con elevata ricchezza di specie, anche non endemiche (Fig. 6.1).

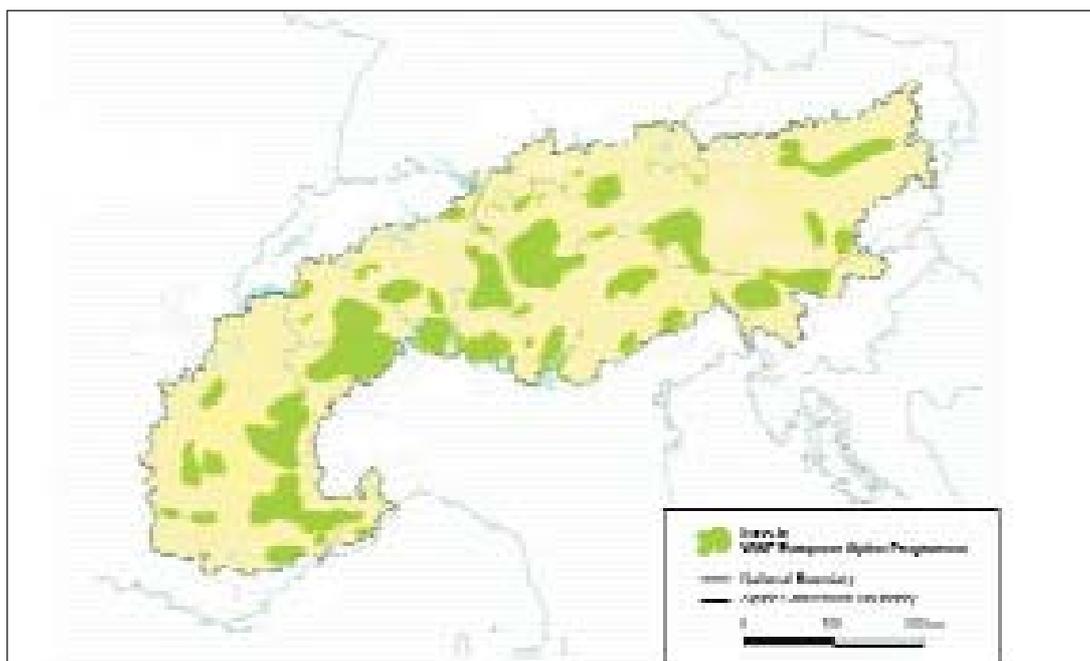


Fig 6.1 – Aree a maggiore ricchezza di specie e di endemici selezionate dal WWF (da Mörschel, 2004, modificata).

6.4. Specializzazione ecologica

I termini stenoecio e stenotopo (e i loro opposti euriecio ed euritopo) vengono spesso utilizzati come sinonimi (Koomen & van Helsdingen, 1996).

Tuttavia, mentre l'attributo di "stenoecio" indica una valenza ecologica ristretta rispetto ad un particolare parametro ambientale (es. stenoecio rispetto alla temperatura), o, meno propriamente, esprime una valutazione generale di elevata specializzazione ecologica, l'attributo di "stenotopo" fa riferimento ad una restrizione rispetto ad una gamma di ambienti (es. stenotopo perché presente solo in una particolare formazione vegetazionale).

È quindi chiaro che tali espressioni hanno un significato obiettivo soltanto se viene accuratamente indicata la situazione ambientale rispetto alla quale vengono utilizzate. La definizione di stenoecio è dunque estremamente complessa e, soprattutto se coinvolgente parametri diversi, richiede conoscenze molto dettagliate sulla autoecologia delle specie. La difficoltà nel reperire tali informazioni rende molto difficile l'applicazione di un criterio di stenoecia per scopi conservazionistici. Al contrario, la definizione di specie stenotopiche ci sembra una via più facilmente percorribile.

In questa sede definiamo "stenotopiche" le specie che risultano legate a particolari ambienti alpini. Poiché ogni classificazione degli ambienti è in una certa misura arbitraria, prima di poter definire stenotopica una specie si rende necessario aver chiaramente delimitato, su basi esplicite, quali sono gli ambienti. Va anche tenuto presente che una classificazione degli ambienti non può non fare riferimento al gruppo animale considerato. E' cioè opportuno che la classificazione rifletta la percezione dell'ambiente che hanno gli organismi che lo sperimentano. Se, ad esempio, lo spazio sotto i sassi di un ambiente prativo può rappresentare un biotopo irrilevante per gli uccelli, esso diventa cruciale per molti invertebrati.

Poiché le specie stenotopiche sono circoscritte ad un particolare ambiente, ogni cambiamento dell'ambiente (ad esempio, variazioni del clima, inquinamento o distruzione dell'habitat) può portare alla loro estinzione. Esse assumono quindi importanza conservazionistica per due motivi fondamentali: (1) la loro ridotta valenza ecologica le rende particolarmente "a rischio", poiché incapaci di sopravvivere al di fuori di particolari biotopi; (2) l'elevata fedeltà ambientale le rende degli eccellenti indicatori della presenza di particolari condizioni ecologiche.

Occorre anche osservare che il valore delle specie stenotopiche dovrebbe essere ponderato rispetto all'estensione degli ambienti occupati e alla pressione antropica esercitata su tali ambienti, poiché una specie stenotopica rispetto ad un ambiente poco rappresentato e/o fortemente minacciato dall'uomo si trova in una condizione di rischio più grave di una specie che occupa ambienti più largamente rappresentati e/o meno soggetti a pressioni antropiche.

Sarebbe pertanto fortemente auspicabile poter avere informazioni sulla distribuzione ambientale di invertebrati alpini, così da poter procedere alla individuazione di specie stenotopiche.

Nell'impossibilità di poter disporre di liste esaustive, si potranno seguire almeno due vie per l'acquisizione di dati utili in tal senso.

Da una parte, si potrà procedere alla raccolta di informazioni aneddotiche, per il reperimento di specie considerate stenotopiche da singoli specialisti. Liste basate su tali cri-

teri, pur con tutti i limiti derivanti dalla loro parzialità e disomogeneità, possono comunque offrire indicazioni utili per l'individuazione di specie e di biotopi di importanza conservazionistica.

Dall'altra, si potrà cercare di utilizzare taxa campione, per i quali si possono ottenere liste di specie complete e informazioni distributive dettagliate, in modo da poter ottenere dati omogenei e completi. In particolare, laddove non sia già conosciuta la preferenza ambientale delle specie, la possibilità di sovrapporre la distribuzione accertata o potenziale delle specie con carte degli ambienti potrebbe rappresentare uno strumento importante per ottenere indicazioni su quali specie, in un determinato gruppo, siano stenotopie rispetto alla cartografia degli ambienti adottata.

Nel selezionare i gruppi tassonomici, si potranno utilmente adottare gli stessi criteri esposti sopra a proposito dell'analisi degli endemismi. Allo scopo di minimizzare i costi, e di rendere i diversi approcci confrontabili, sarebbe anzi opportuno che venissero scelti gli stessi gruppi su cui individuare le specie endemiche e stenotopie.

In generale, meritevoli di attenzione sarebbero tutte le specie alpine in senso ecologico, in quanto ovviamente specializzate per la vita ad alte quote, nella fascia vegetazionale oltre il limite degli alberi. Va tuttavia rivelato che, essendo tale ambiente ampiamente distribuito sulle Alpi, esso non rappresenta un'emergenza naturalistica specifica, almeno rispetto ad ambienti più frammentati e con estensioni molto più ridotte. Inoltre, bisogna anche tener presente che tale ambiente non è profondamente impattato, o, quanto meno, i tipi di impatto sono apparentemente meno gravi rispetto a quelli cui sono (effettivamente o potenzialmente) esposti altri ambienti. Il principale tipo di impatto cui sono soggette le praterie alpine è il pascolo. Uno studio di Tontini et al. (2003) ha dimostrato che il pascolo può determinare una riduzione della ricchezza specifica dei ropaloceri fino al 50%, ma colpisce essenzialmente specie che vivono anche al di sotto della linea degli alberi, mentre non ha un effetto particolarmente grave sulle specie "alpine", probabilmente in quanto queste ultime sono meglio adattate al pascolo. Si è pertanto preferito non considerare nel dettaglio tale ambiente, e di fare riferimento ad ambienti a distribuzione discontinua e meno estesa. Ugualmente, non verrà discussa l'importanza degli invertebrati associati alla vegetazione arborea alto-montana, spesso minacciata dalle attività turistiche, come, ad esempio, il disboscamento per la costruzione di piste da sci (cfr. Strong et al., 2003).

Tra i più importanti ambienti caratteristici dell'area alpina in cui si riscontrano più frequentemente specie altamente specializzate, si possono ricordare almeno:

1. laghetti e pozze astatiche;
2. acque correnti d'alta quota;
3. ghiaioni;
4. fascia subnivale e nivale (oltre i 2700 m);
5. grotte.

L'importanza conservazionistica delle specie di tali ambienti emerge chiaramente anche da una rassegna superficiale (per ulteriori esempi e dettagli, si veda, ad esempio, Chemini & Vigna Taglianti, 2002; Argano & Gandolfi, 2002).

6.4.1. Laghetti, pozze astatiche e acque correnti d'alta quota

I laghetti e le pozze astatiche delle Alpi sono ambienti molto circoscritti e peculiari, potenzialmente minacciati dallo sfruttamento turistico, oltre che da processi di eutrofizzazione, pesca, immissione di specie alloctone, fattori di disturbo rappresentati dal pascolo, variazioni del pH per deposizioni acide, ecc.. Tali piccoli bacini ospitano popolamenti di invertebrati di particolare interesse. Emblematica, a riguardo, può essere considerata la presenza, nelle pozze sopra il Lago Bagnour (Val Varaita), di *Branchipus blanchardi* (= *alpinus*), un piccolo crostaceo anostraco, endemico delle Alpi Occidentali, e che assume un particolare significato anche in termini di rarità filogenetica, essendo i suoi parenti più prossimi distribuiti nelle pozze temporanee dei deserti e delle steppe asiatiche (Alonso, 1989). Tra le specie boreo-alpine caratteristiche delle acque interne d'alta quota, possiamo ricordare il crostaceo gammaride *Gammarus lacustris*, ad ampia diffusione nelle regioni del Nord Europa ma presente in alcuni laghi d'alta quota delle Alpi (Carniche e Bergamasche) e dell'Appennino settentrionale; le notonette *Arctocorisa carinata* e *Glaenocorisa cavifrons*; il coleottero ditiscide *Agabus solieri*; il coleottero idrofilide *Helophorus glacialis*. Il platelminto turbellario *Crenobia alpina* è invece caratteristico delle acque fredde della alte quote, sia correnti che ferme. Nei crostacei copepodi, numerose sono le specie stenotope alpine, ristrette alle acque delle quote più elevate (cfr. Jersabek *et al.*, 2001).

Tra le specie delle acque correnti alpine, sulle quali possono intervenire fattori di disturbo o distruzione tipici di questi ambienti come la canalizzazione e l'inquinamento per immissione di sostanze tossiche, vanno anzitutto ricordati la stessa *C. alpina*, strettamente legata alle acque correnti d'alta quota e capace di sopportare fluttuazioni solo minime della temperatura dell'acqua; il mollusco gasteropode *Sadleriana fluminensis*, con distribuzione limitata alle risorgive prealpine centro-orientali; i Plecottero *Protonemura lateralis* (che supera i 1200 m di quota), *Capnia bifrons* e *C. vidua*; il dittero *Prosimulium latimucro*, che vive nelle acque di scioglimento dei ghiacciai.

6.4.2. Ghiaioni

I ghiaioni e le pietraie sono ambienti complessivamente ostili, poveri di specie, ma spesso assai specializzate, e sui quali l'attività turistica (esempio, l'attraversamento di sentieri) può rappresentare un fattore di disturbo. Tra le specie caratteristiche di tali ambienti si possono ricordare il chilopode *Eupolybothrus longicornis* (legato ai ghiaioni più profondi), il ragno *Aculepeira carbonaria* (delle pietraie più elevate), nonché ditteri del genere *Chionea* e varie specie di coleotteri carabidi dei generi *Ca-*

rabus, *Cychnus*, *Nebria*, *Trechus* e *Pterostichus*. Di particolare interesse biogeografico ed ecologico sono i ragni altomontani delle famiglie Linyphiidae e Agelenidae che vivono nelle fessure delle rocce e tra i ciottoli, un ambiente che ha mantenuto una sostanziale stabilità nel corso delle variazioni climatiche pleistoceniche, permettendo la sopravvivenza di popolazioni isolate e la conseguente speciazione (Thaler, 2003).

6.4.3. Fascia subnivale e nivale

Le specie della fascia subnivale e nivale includono, oltre ad animali che raggiungono queste quote ma che si ritrovano anche ad altitudini inferiori, un certo numero di elementi altamente specializzati. Ad esempio, il tardigrade *Hypsibius klebelsbergi* vive nelle microcaverne acquatiche che si formano alla superficie dei ghiacciai delle Alpi al confine tra Italia ed Austria e a questa stessa specie sembrano persino appartenere popolazioni presenti sull'Himalaia a 5.600 m. Tra gli artropodi, specie caratteristiche di questi ambienti si trovano un po' in tutti i gruppi. I ragni costituiscono un gruppo numericamente piuttosto importante nelle comunità nivali, con varie specie a distribuzione artico-alpina, endemiche delle Alpi o delle montagne europee (cfr. Thaler, 2003); *Lycosa monticola*, distribuita pressoché in tutto l'Arco Alpino, non si allontana mai dai nevai. Tra gli opilioni, *Parodiellus obliquus* vive sui ghiacciai delle Tofane e presso i nevai. Tra gli acari, invece, si possono ricordare *Tarsotomus hercules*, *Bdella vulgaris* e *Cyta latirostris*, legati alle rocce, il pietrisco e i cuscinetti di muschio in vicinanza dei nevai e dei ghiacciai. Ma il gruppo di artropodi più caratteristico di questi ambienti è quello dei collemboli. Questi piccoli animali, capaci di compiere salti, pululano anche in pieno orizzonte nivale, talora persino sui nevai perenni e sui ghiacciai, dove si nutrono del polline delle conifere trasportato dal vento, e sono così caratteristici di questi ambienti da essere volgarmente noti come "pulci dei ghiacciai". Tra gli insetti, specie strettamente nivali si riscontrano in diversi ordini, ma solo i ditteri annoverano un contingente importante, con circa cinquanta specie (in prevalenza antomidi) strettamente legate alla zona nivale.

6.4.4. Grotte

6.4.4.1. Carso

L'area carsica delle Alpi Orientali si presenta di estremo interesse biospeleologico, per l'elevatissimo numero di grotte e per la peculiarità del popolamento (Latella & Sbordonì, 2002; Stoch, 2001).

Anzitutto va messa in luce una sostanziale unitarietà biogeografica dell'area carsica, testimoniata dalla distribuzione di specie come i coleotteri carabidi *Anophthalmus schmidtii* (a cui appartengono varie sottospecie distribuite in Carniola, Istria e Croazia) e *Typhlotrechus bilimeki*, distribuito nel Carso, nella Slovenia e nella Croazia, di va-

ri coleotteri colevidi (*Bathysciotes*, *Oryotus*, *Sphaerobathyscia*) presenti nel Carso, Slovenia e Croazia, nonché del noto anfibio urodelo *Proteus anguinus*, presente nelle acque sotterranee dal Carso triestino al Montenegro, e dell'anellide cavernicolo *Mari-fugia cavatica* (uno dei pochissimi policheti d'acqua dolce), distribuito nelle acque sotterranee dall'Isonzo al Montenegro.

Tra le altre specie di invertebrati di maggiore interesse biogeografico, possiamo ricordare: i crostacei anfipodi del genere *Niphargus* appartenenti al gruppo *orcinus*, distribuiti nei Balcani, ma anche in Italia meridionale e in Medio Oriente; gli aracnidi disderidi del genere *Stalita*, presenti in Italia con due specie endemiche della Venezia Giulia; lo pseudoscorpione ultraspecializzato *Neobisium spelaeum*; il coleottero carabide *Anophthalmus mayeri*, della grotta Noè.

6.4.4.2. Alpi e Prealpi Orientali

Il popolamento delle grotte di quest'area ha un'impronta tipicamente orientale (balcanica), testimoniata, ad esempio, dalle distribuzioni delle due specie di ortotteri rafidoforidi del genere *Troglophilus* presenti nelle Prealpi orientali e nei Balcani; dei coleotteri colevidi *Neobathyscia*, *Halbherria*, *Orostygia*, *Cansiliella*, con areali compresi tra l'Adige e la Dalmazia; del coleottero carabide *Laemostenus schreibersi*, presente sulle Alpi e Prealpi dal Monte Baldo alla Slovenia.

Tra gli elementi endemici più interessanti si possono citare il crostaceo isopode *Troglocyphoniscus osellai*, appartenente ad un genere a distribuzione prevalentemente balcanica; il coleottero carabide *Lessinodytes caoduroi*, appartenente ad un genere ristretto a poche cavità del Veneto e della Lombardia.

Per quanto riguarda le grotte della zona più strettamente alpina, ancora relativamente poco indagata, queste ospitano specie di notevole interesse biogeografico, come i coleotteri carabidi del genere *Anophthalmus*, a distribuzione dinarica, con varie specie endemiche delle Alpi Giulie, o il crostaceo anfipode *Niphargus strouhali*, endemico delle aree carsiche di alta quota.

Il popolamento delle grotte di quest'area è caratterizzato da un forte relittualità ed include specie che hanno colonizzato queste grotte prima dell'ultima glaciazione. Il Buso della Rana (25 km di sviluppo) figura tra le grotte europee con il più elevato numero di specie cavernicole.

6.4.4.3. Prealpi Centrali

La fauna cavernicola di quest'area include prevalentemente specie endemiche o alpine, probabilmente come conseguenza dei movimenti faunistici avvenuti nell'ultima glaciazione, quando le specie che avevano colonizzato le Alpi nel prequaternario sono state costrette a trovare rifugio nelle vicine Prealpi. A tale fenomeno sembra potersi ricollegare la distribuzione dei coleotteri carabidi dei generi *Allegrettia* (endemico delle Prealpi bresciane e bergamasche) e *Boldoriella* (affine al genere *Doderothrecus*

delle Alpi occidentali), o dei coleotteri colevidi dei generi *Boldoria* (endemico delle Prealpi lombarde) e *Viallia* (endemico delle Prealpi bergamasche).

6.4.4.4. Alpi Occidentali

Le Alpi Occidentali comprendono quattro settori ben distinti, sia geomorfologicamente che per il tipo di popolamento cavernicolo: le Alpi Liguri, le Alpi Marittime, le Alpi Cozie e le Alpi Graie. Il popolamento animale, ed in particolare degli invertebrati, di queste aree verrà qui appena delibato, rimandato a Bologna & Vigna Taglianti (1982, 1985) e a Bologna et al. (1986) per una trattazione esaustiva.

Un primo punto da sottolineare è la differente estensione del carsismo in questi diversi settori: mentre le Alpi Liguri rappresentano una delle aree carsiche italiane di maggiore uniformità ed estensione, comprendendo quasi 800 cavità, negli altri settori le aree carsiche sono piuttosto ridotte e limitate alle aree marginali. Le Alpi Marittime, Cozie e Graie, infatti, sono costituite quasi esclusivamente di rocce cristalline, e presentano un numero di cavità molto più ristretto (circa 30, 90 e meno di 30 rispettivamente). Le Alpi Liguri si differenziano conseguentemente dagli altri settori per il popolamento cavernicolo, molto più ricco ed eterogeneo, ma anche per l'elevato numero di specie endemiche (ben 45 su un totale di 74 specie cavernicole). Si possono comunque riscontrare affinità con il popolamento della Francia meridionale, delle regioni alpine adiacenti e della catena appenninica settentrionale. In particolare, le Alpi Liguri rappresentano un'area di transizione tra i popolamenti alpini e quelli appenninici e provenzali-pirenaici.

Tra gli elementi di tipo alpino o settentrionale che raggiungono in quest'area il limite meridionale della loro distribuzione, si possono ricordare i coleotteri carabidi *Duvalius* del gruppo *gentilei*, i ragni del genere *Troglohyphantes*, i crostacei anfipodi *Niphargus* del gruppo *speziae-romuleus* ed *aquilex*, i crostacei isopodi *Proasellus* del gruppo *cavaticus* e i gasteropodi del genere *Belgrandiella*.

Tra gli elementi appenninici e meridionali, si possono citare i crostacei anfipodi del genere *Salentilla* e *Niphargus longicaudatus*, gli isopodi del genere *Buddelundiella*, i ragni del genere *Leptoneta*, l'ortottero *Dolichopoda ligustica*, i coleotteri carabidi *Duvalius* del gruppo *carantii* (Fig. 6.2), e i colevidi del genere *Parabathyscia*. Infine va ricordata la presenza dell'anfibio urodelo pletodontide *Hydromantes italicus*, diffuso dalle Alpi Marittime all'Appennino centrale. Questa specie è affine a specie sarde, e l'intero genere (l'unico rappresentante della famiglia nella regione Paleartica) sembra avere carattere di relitto filogenetico, risultando prossimo solo al genere *Hydromatoides* della California.

Considerando più nel dettaglio il popolamento delle diverse zone carsiche in cui le Alpi Liguri possono essere suddivise (Fig. 6.3), si osserva che il più alto numero di endemiti si ha nelle zone III e XI, cioè in quelle con grotte più complesse ed isolate. L'analisi delle affinità tra le diverse zone (Fig. 6.4) evidenzia, quale conseguenza dell'accen-

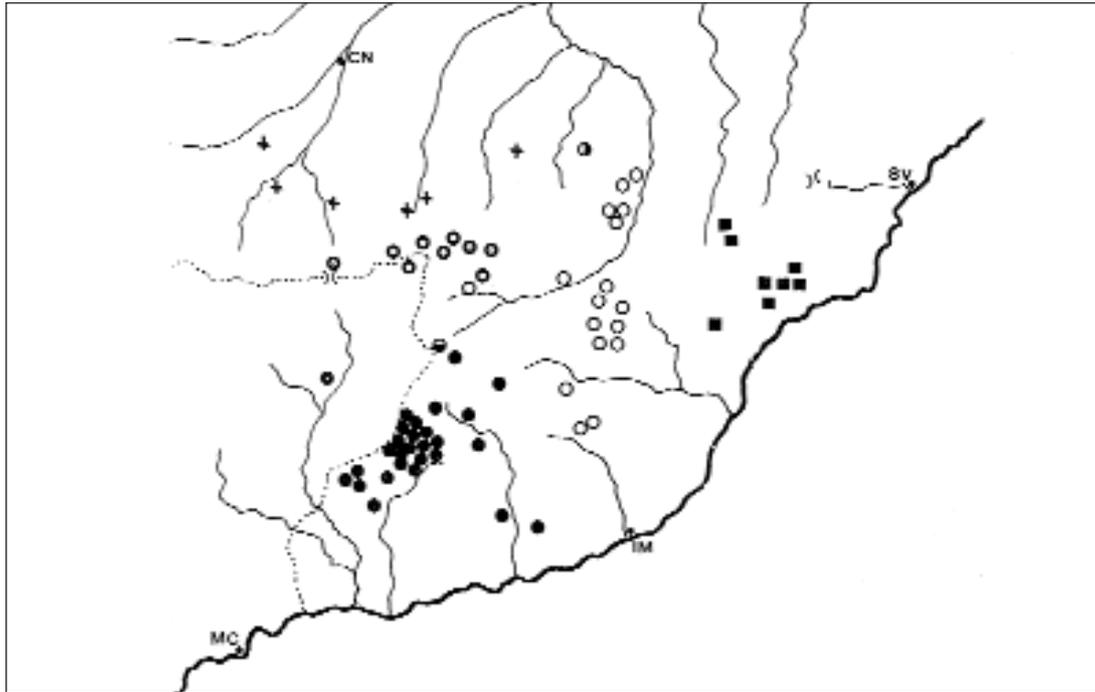


Fig. 6.2 – Distribuzione del genere *Duvalius* nelle Alpi Liguri. (Da Bologna et al., 1986). Simboli: croci= *carantii*; cerchi vuoti= *gentilei*; cerchi pieni= *spagnoloii*; cerchi vuoti con centro nero= *pecoudii*; cerchio pieno con centro bianco= *vaccai*; cerchio tagliato in orizzontale= *iulianae*; cerchio tagliato in verticale= *iulianae morisii*; quadrati= *canevai*.

tuato livello di endemizzazione, una netta separazione delle zona XI e III rispetto a tutte le altre.

Per quanto riguarda le Alpi Marittime, le Alpi Cozie e le Alpi Graie, il loro popolamento mostra una prevalenza di elementi settentrionali ad affinità alpine o centro- e nordeuropee. La percentuale di specie cavernicole endemiche varia nei tre diversi complessi, risultando molto elevata (45%) nelle Alpi Cozie, più bassa nelle Alpi Marittime (25%) e bassissima in quelle Graie (12%). Le specie cavernicole delle Alpi Marittime (in tutto 16) sono quasi tutte in comune con le Alpi Liguri, ad eccezione, ovviamente, degli endemiti, rappresentati da una popolazione di palpigradi del genere *Eukoenemia* affine alla specie *spelea*, i ragni *Troglohyphantes konradi* e *Nesticus morisii*, e il diplopode *Crossoma phantasma* (un'altra specie di questo genere è endemica del versante francese delle Alpi Marittime). Le Alpi Cozie hanno un popolamento cavernicolo più ricco e diversificato (22 specie). Specie endemiche sono note tra i ragni (*Troglohyphantes vignai*), i diplopodi del genere *Crossoma* (*C. mauriesi*, *C. casalei* e *C. semipes*), i coleotteri carabidi (con il genere *Doderothrecus*, endemico di quest'area e comprendete tre specie: *D. casalei*, *D. crissolensis* e *D. ghiliani*), e due coleotteri cattedipidi (*Parabathyscia oodes* e *Dellabeffaella olmii*). L'elevato numero di specie endemiche nelle Alpi Cozie potrebbe essere ricollegata al forte isolamento delle aree car-

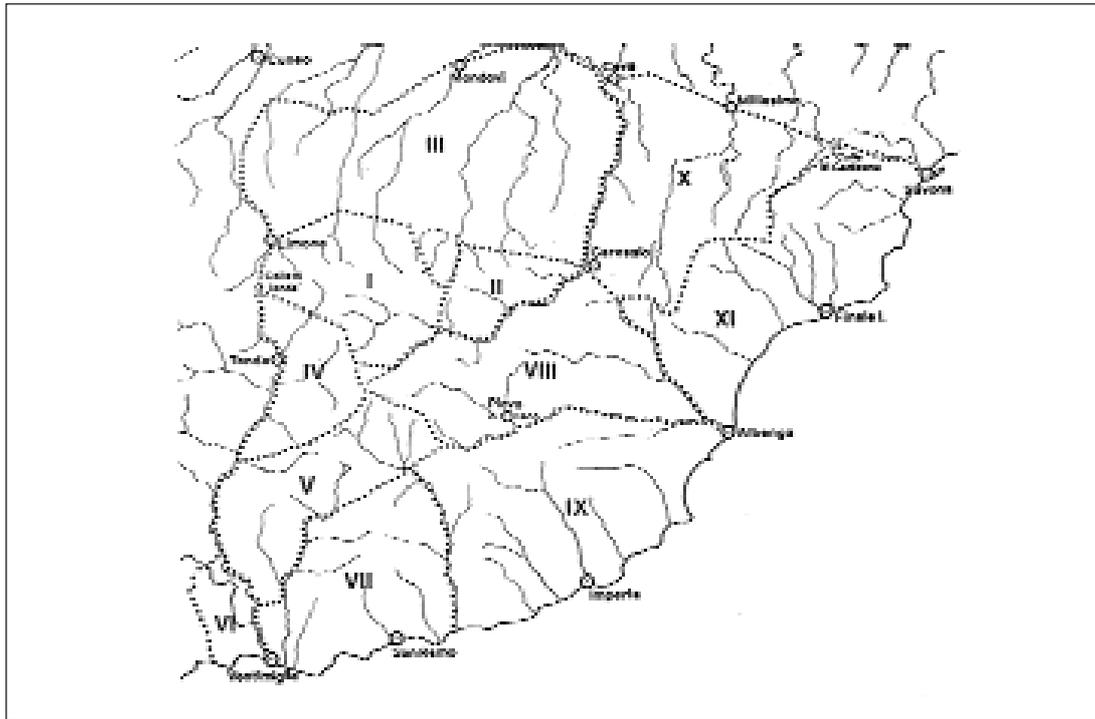


Fig. 6.3 – Le aree carsiche delle Alpi Liguri. (Da Bologna & Vigna Taglianti, 1985). I = Massiccio dei M. Marguareis – M. Mongioje; II = Massiccio del M. Antoroto; III = Zona prealpina piemontese; IV = Alta Val Roja; V = Massiccio dei M. Pietravecchia e Toraggio; VI = Massiccio del M. Grammondo; VII = Dintorni di Sanremo e M. Ceppo; VIII = Zona del Colle di Nava; IX = Dintorni di Imperia; X = Zona del Bormida di Millesimo; XI = Finale.

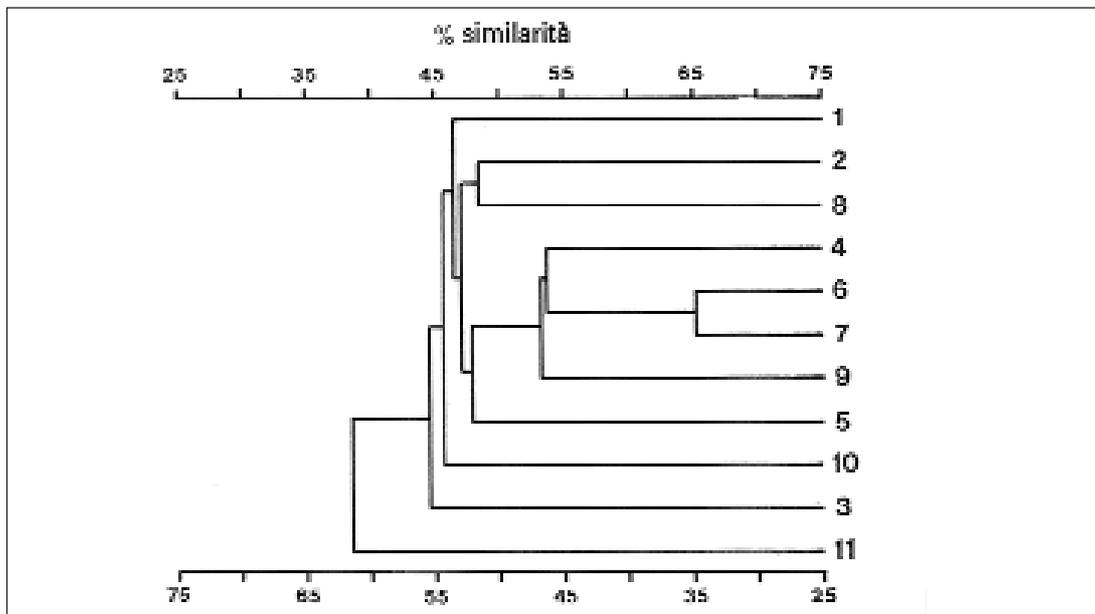


Fig. 6.4 – Similarità faunistica tra le aree carsiche (cfr. Fig. 6.2) delle Alpi Liguri in base alle specie cavernicole. (Da Bologna & Vigna Taglianti, 1985).

siche in poche zone circoscritte che potrebbero aver agito da "massicci di rifugio". Le Alpi Graie hanno un popolamento molto ridotto (8 specie), con una sola specie endemica (il catopide *Dellabeffaella roccai*). Nel complesso, le affinità tra i diversi settori sono sempre molto basse, e ciò deriva dalla scarsità di specie in comune.

Bibliografia

- Alonso, M. 1989. *Branchipus blanchardi* Daday 1908 in the Alps: redescription from type locality and synonymy with *B. alpinus* Colosi 1922 (Crustacea, Anostraca). *Annals of Limnology*, 25(1): 47-53.
- Anthes, N., Fartmann, T., Hermann, G. & G. Kaule. 2003. Combining larval habitat quality and metapopulation structure – the key for successful management of pre-alpine *Euphydryas aurinia* colonies. *Journal of Insect Conservation*, 7: 175-185.
- Argano, R. & Gandolfi, G. 2002. Invertebrati e pesci delle acque interne. pp. 164-197. In: Minelli A., Chemini C., Argano R., Ruffo S., La fauna in Italia. Touring Editore, Milano e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Roma.
- Bologna, M. & Vigna Taglianti, A. 1982. Il popolamento cavernicolo delle Alpi Occidentali. *Biogeographia* (NS), 7: 515-544.
- Bologna, M. & Vigna Taglianti, A. 1985. Fauna cavernicola delle Alpi Liguri. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale "Giacomo Doria"*, Genova, 84 bis: 1-389.
- Bologna, M. A., Bonzano, C., Vigna Taglianti, A. 1986. Considerazioni sulla fauna cavernicola delle Alpi Liguri. *Atti Convegno Internazionale sul Carso di alta montagna*, Imperia, 30 Aprile - 4 Maggio 1982, Vol. 2: 310-325.
- Cerfolli, F., Detrassi, F. & Petretti, F. 2002. Libro rosso degli animali d'Italia. Invertebrati. WWF Italia – ONLUS, Roma.
- Chemini, C. & Vigna Taglianti, A. 2002. Gli animali delle alte quote. pp. 46-73. In: Minelli A., Chemini C., Argano R., Ruffo S., La fauna in Italia. Touring Editore, Milano e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Roma.
- Edwards, P.-J. & Abivardi, C. 1998. The value of biodiversity: where ecology and economy blend. *Biological Conservation*, 83: 239-246.
- Jersabeck, C.D., Brancelj A., Stoch, F. & R. Schabetsberg, 2001. Distribution and ecology of copepods in mountainous regions of the Eastern Alps. *Hydrobiologia*, 453/454: 309-324.
- Koomen, P. & van Helsdingen, P.J. 1996. Listing of biotopes in Europe according to their significance for invertebrates. *Nature and Environment*, no. 77. Council of Europe Publishing, Strasbourg 75 pp.
- Latella, L. & Sbordoni, V. 2002. Fauna delle grotte. pp. 339-358. In: Minelli A., Chemini C., Argano R., Ruffo S., La fauna in Italia. Touring Editore, Milano e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Roma.

-
- Lewis, O.T. & Thomas, C. D. 2001. Adaptations to captivity in the butterfly *Pieris brassicae* (L.) and the implications for ex situ conservation. *Journal of Insect Conservation*, 5: 55-63.
- Massa, R. & Ingegnoli, V. (a cura di). 1999. Biodiversità, Estinzione e Conservazione. UTET, Torino, 518 pp.
- Mörschel, F. 2004. Le Alpi: un patrimonio unico. Uno scenario per la conservazione della biodiversità. WWF Germania, Frankfurt am Main.
- New, T. R. 1997. Are Lepidoptera an effective 'umbrella group' for biodiversity conservation?. *Journal of Insect Conservation*, 1: 5-12.
- Primack, R. & Carotenuto, L., 2003. Conservazione della natura, Zanichelli, Bologna.
- Rabinowitz, D. S., Cairns, S., Dillon, T. 1986. Seven forms of rarity and their frequency in the flora of the British Isles. pp: 182-204. In: Soulé, M. E. (a cura di), *Conservation Biology: the science of scarcity and diversity*, Sinauer, Sunderland.
- Samways, M. J. 1994. *Insect conservation biology*. Chapman and Hall, London.
- Santini, F. & Angulo, A. 2001. Assessing conservation biology priority through the development of biodiversity indicators. *Rivista di Biologia/Biology Forum*, 94: 259-276.
- Soulé, M. 1985. What is conservation biology? *BioScience*, 35: 727-734.
- Stoch, F. 2001. Mapping subterranean biodiversity: structure of the database and mapping software CKMAP and report of status for Italy. *Mapping Subterranean Biodiversity*. Karst Waters Institute Special Publication, 6: 29-35.
- Strong, A. M., Dickert, C. A. & Bell, R. T. 2003. Ski trail effects on a beetle (Coleoptera: Carabidae, Elateridae) community in Vermont. *Journal of Insect Conservation*, 6: 149-159.
- Thaler, K. 2003. The diversity of high altitude arachnids (Araneae, Opiliones, Pseudoscorpione) in the Alps. pp. 281-296. In: Nagy L., Grabherr G., Körner Ch., Thomson D. B. A. (eds). *Alpine biodiversity in Europe*. Springer.
- Tontini, L. Castellano, S., Bonelli, S. & Balletto, E. 2003. Patterns of butterfly diversity above the timberline in the Italian Alps and Apennines. Pp. 297- 306. In: Nagy L., Grabherr G., Körner Ch., Thomson D. B. A. (eds). *Alpine biodiversity in Europe*. Springer.
- Vigna Taglianti, A. 1993. I Carabidi nella faunistica e biogeografia. *Atti dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia, Rendiconti*, Anno XLVI: 245-276.
- Wynhoff, I. 1998a. The recent distribution of the European *Maculinea species*. *Journal of Insect Conservation*, 2: 15-27.
- Wynhoff, I. 1998b. Lessons from the reintroduction of *Maculinea teleius* and *M. nau-sithos* in the Netherlands. *Journal of Insect Conservation*, 2: 47-57.

7. SIGNIFICATIVITÀ DELLE SPECIE DI INVERTEBRATI TUTELE DALLA NORMATIVA EUROPEA NEL CONTESTO ALPINO: UNA PRIMA VALUTAZIONE CRITICA

Simone Fattorini

7.1. Analisi della normativa europea in materia di protezione degli invertebrati

In questa sezione vengono analizzate le norme vigenti che riguardano direttamente la conservazione degli invertebrati a livello europeo.

Sebbene, come è stato osservato nel Capitolo 6, la protezione degli invertebrati si espliciti, il più delle volte, attraverso la protezione degli ambienti in cui essi vivono, non si è tenuto conto delle leggi relative alle aree protette e alla tutela degli ambienti naturali, in quanto tale normativa interessa gli invertebrati solo indirettamente e non figura tra gli indicatori selezionati dal SOIA (Sistema di Osservazione e Informazione delle Alpi: <http://www.soia.int>), il quale ha fatto unicamente riferimento, come indicatori di livelli di protezione per specie ritenute in pericolo, alla Convenzione di Berna e alla Direttiva Habitat, oltreché a liste rosse nazionali e regionali (vedi Capitolo 1).

Prima di procedere nell'analisi della significatività della Convenzione di Berna e della Direttiva Habitat per la protezione degli invertebrati nel contesto della Convenzione delle Alpi, riteniamo utile presentarne un breve quadro, con particolare riferimento a questi animali.

7.1.1. Convenzione di Berna

Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa, firmata a Berna il 19 settembre 1979.

Emanata dal Consiglio d'Europa (un'organizzazione internazionale più ampia dell'Unione Europea, che include quasi tutti gli Stati europei, compresi Svizzera, Turchia e Cipro), la Convenzione è stata firmata da quasi tutti gli Stati membri del Consiglio d'Europa (inclusa l'Italia), oltre che dall'Unione Europea e da alcune nazioni extra-europee.

Scopo della Convenzione è di definire per gli Stati contraenti una serie di obblighi per la conservazione della flora e fauna selvatiche, nonché dei loro habitat. Con tale Convenzione, gli Stati contraenti si sono impegnati ad adottare leggi per attuare le opportune misure di protezione richieste. La Direttiva Habitat costituisce, ad esempio, un'esecuzione, da parte dell'Unione Europea, degli obblighi assunti con la ratifica della Convenzione di Berna. Le specie tutelate dalla Convenzione di Berna sono ripartite in tre allegati. L'allegato I indica le specie vegetali che gli Stati contraenti devono proteggere in maniera rigorosa. L'allegato II indica le specie animali che gli Stati contraenti devono proteggere in maniera rigorosa, attraverso il divieto di catturare e molestare tali specie, di deteriorarne i siti di riproduzione e riposo, e di detenerli o com-

merciarli. Queste misure di protezione possono essere derogate dai singoli Stati quando si verificano determinate condizioni e per determinati scopi (come il prelievo per fini educativi e di ricerca). L'allegato III, infine, raccoglie un certo numero di specie, tra le quali *Lucanus cervus* e *Graellsia isabellae*, per le quali gli Stati contraenti dovranno regolamentarne lo sfruttamento affinché non ne venga compromessa la sopravvivenza.

Viene anche istituito un Comitato Permanente con l'incarico di seguire l'applicazione della Convenzione stessa, sia rivedendo le disposizioni della Convenzione, sia formulando raccomandazioni agli Stati contraenti circa le misure da adottare per l'attuazione della Convenzione. Tale Comitato ha ad esempio fornito, per gli invertebrati, diverse raccomandazioni relative alla conservazione degli insetti del legno morto, degli invertebrati delle zone umide, delle farfalle del genere *Maculinea*, ecc.. Le parti contraenti hanno la possibilità di proporre degli emendamenti, che devono essere approvati dal Comitato con la maggioranza di due terzi delle parti contraenti. In mancanza di obiezioni da parte di almeno un terzo delle parti contraenti, l'emendamento entra in vigore (fatta eccezione per i singoli Stati che abbiano presentato un'obiezione). Obiezioni relative a specie di insetti sono state formulate dalla Finlandia (per *Aeshna viridis*, *Leucorrhinia albifrons*, *Leucorrhinia caudalis*, *Leucorrhinia pectoralis*, *Dytiscus latissimus*, *Graphoderus bilineatus*, *Euphydryas (Eurodryas) aurinia*, *Lopin-ga achine*, *Hypodryas maturna*). Gli Stati contraenti possono formulare riserve nei confronti di una o più specie contenute negli allegati (ad esempio, perché la specie è in quello Stato comune e non necessita della protezione rigorosa richiesta dalla convenzione). Ungheria e Turchia hanno ad esempio formulato riserve relative ad alcune specie di insetti.

La Convenzione di Berna include 84 specie di Invertebrati, di cui 63 figurano nell'allegato II, e 21 nell'allegato III.

7.1.2. Direttiva Habitat

Direttiva 21 maggio 1992 n. 92/43/CEE relativa alla conservazione degli Habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (G. U. C. E. n. L 206 del 22 luglio 1992). Modificata con Direttiva del 27 ottobre 1997 n. 97/62/CE, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (G. U. C. E. n. L 305 dell'8 novembre 1997). La direttiva include sei allegati, in cui sono rispettivamente elencati: tipi di habitat naturali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di aree speciali di conservazione (allegato I); le specie di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione (II); criteri di selezione dei siti atti ad essere individuati quali siti di importanza comunitaria e designati quali zone speciali di conservazione (III); le specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa

(IV), le specie di interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione (V); metodi e mezzi di cattura ed uccisione nonché modalità di trasporto vietati (VI). La direttiva mira all'istituzione di una rete ecologica europea (denominata "Rete Natura 2000") di zone speciali di conservazione (ZSC). Tali zone devono raccogliere i siti ritenuti importanti per la conservazione degli habitat naturali elencati nell'allegato I e delle specie elencate nell'allegato II.

Per poter identificare tali siti, viene indicato il seguente percorso. Anzitutto, l'Unione Europea ha definito una lista di habitat (Allegato I) e una lista di specie (Allegati II e/o IV o V) di importanza comunitaria.

Gli habitat sono stati individuati tenendo conto essenzialmente del grado di minaccia (habitat a rischio di scomparsa o con area di ripartizione naturale molto ridotta) e della loro rappresentatività biogeografica.

Sono invece definite "specie di interesse comunitario", ed incluse nell'allegato II e/o IV o V, le specie che nel territorio dell'Unione Europea:

- sono in pericolo (tranne quelle la cui area di ripartizione naturale si estende in modo marginale su tale territorio e che non sono in pericolo né vulnerabili nell'area della regione Palearctica occidentale),
- sono vulnerabili, cioè che potrebbero passare ad una condizione di pericolo se persistono i fattori di rischio,
- hanno popolazioni numericamente esigue, per cui, pur non essendo attualmente in pericolo né vulnerabili, rischiano di diventarlo; tali specie possono essere distribuite in aree ristrette o su una superficie più ampia,
- sono endemiche e richiedono particolare attenzione per la specificità del loro habitat e/o le incidenze potenziali del loro sfruttamento sul loro stato di conservazione.

Sono inoltre considerate "specie prioritarie" le specie di interesse comunitario in pericolo, che hanno un areale in larga misura (o totalmente) incluso nell'area europea.

Lo "stato di conservazione di una specie" è considerato invece "soddisfacente" quando:

- l'andamento delle popolazioni indica una condizione di persistenza attuale e futura,
- non si osserva o non si prevede una contrazione dell'areale di tale specie,
- non si osserva o non si prevede una distruzione del loro habitat tale da compromettere la sopravvivenza a lungo termine delle popolazioni.

Per quanto riguarda la tutela delle singole specie, questa viene attuata, oltre che mediante l'istituzione delle ZSC, mediante l'adozione di misure di protezione rigorose per le specie di cui all'allegato IV, e mediante l'adozione di misure tendenti a rendere lo sfruttamento delle specie compatibile con il mantenimento di uno stato di conservazione soddisfacente, per le specie elencate nell'allegato V (tra queste misure va se-

gnalato l'allevamento in cattività, così da ridurre il prelievo nell'ambiente naturale). Si tratta, in quest'ultimo caso, di specie di interesse commerciale (in genere alimentare o collezionistico, ad esempio il Lepidottero *Graellsia isabellae*).

Le liste degli habitat e delle specie sono oggetto di discussione, sia da parte dei botanici che degli zoologi, e saranno soggette a modifiche ed integrazioni. Sulla base di tali liste, gli Stati membri individuano i "siti di importanza comunitaria" (SIC). Un SIC è un sito che contribuisce significativamente a mantenere o a ripristinare un habitat naturale compreso nell'allegato I o una specie dell'allegato II e che può inoltre contribuire alla coerenza della "Rete Natura 2000", e/o che contribuisce al mantenimento della diversità biologica nella regione biogeografica o nelle regioni biogeografiche in cui si trova. L'elenco di tali siti viene trasmesso, da ogni Stato, alla Commissione europea come Siti proposti di Importanza Comunitaria (pSIC). A seguito dello svolgimento dei seminari biogeografici organizzati dalla Commissione Europea, i pSIC sono o meno confermati. I pSIC confermati diventano SIC. E' poi compito degli Stati membri la rapida designazione dei SIC quali ZSC. Le "zone speciale di conservazione" sono quindi "siti di importanza comunitaria" designati dagli Stati membri mediante un atto regolamentare, amministrativo e/o contrattuale in cui sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino degli habitat naturali e/o delle specie per cui il sito è designato. Le ZSC, unitamente alle Zone di Protezione Speciale designate in accordo alla Direttiva Uccelli, costituiranno la "Rete Natura 2000".

Come si è accennato, gli allegati possono essere modificati e questo è già avvenuto una prima volta, nel 1997, con la direttiva 27 ottobre 1997 n. 97/62/CE, che ha aggiunto diverse specie di insetti all'allegato II.

La Direttiva Habitat ha incluso nei propri allegati gran parte delle specie e gli habitat elencati nella Convenzione di Berna (sono presenti nella Convenzione di Berna ma non figurano nella Direttiva Habitat *Heptagenia longicauda* e *Polyommatus humedasaë*).

Nel complesso, nella Direttiva Habitat sono indicati 49 invertebrati, di cui 28 inclusi nell'Allegato II, 36 nell'Allegato IV e 7 nell'Allegato V.

7.2. Invertebrati alpini protetti dalla normativa europea

Allo scopo di realizzare una base di dati sui livelli di protezione operanti sulle specie selvatiche presenti nell'area della Convenzione delle Alpi, il Gruppo di Lavoro SOIA ha individuato l'opportunità di procedere ad una prima ricognizione delle specie incluse in liste di protezione internazionali o nazionali.

Nell'estrarre dagli elenchi forniti dalla normativa europea le specie effettivamente o potenzialmente presenti nell'area della Convenzione delle Alpi sono stati incontrati numerosi problemi, derivanti essenzialmente dalla scarsa disponibilità di informazioni sulla loro distribuzione ed ecologia.

La lista da noi predisposta (Tab. 7.1), sulla quale si basano le liste dei fogli elettronici riportate in Appendice 9, raccoglie tutte le specie, tra quelle citate dalla normativa utilizzata, che risultino sicuramente o potenzialmente presenti nell'area della Convenzione. In molti casi, la presenza potenziale può aver portato ad una sostanziale sovrastima. Confrontando tale lista con l'elenco delle specie dell'Allegato II della Direttiva Habitat presenti nella Regione Biogeografica Alpina stilato dalla European Environment Agency EEA (Doc. Alp/B/Fin.9 October 2002 ottenibile dal sito <http://europa.eu.int/comm/environment/nature/apline.pdf>), emergono alcune importanti discrepanze.

Tab. 7.1 - Elenco degli invertebrati citati dalle liste della Convenzione di Berna (BC) e della Direttiva Habitat (HD) almeno potenzialmente presenti all'interno dell'area alpina oggetto della Convenzione delle Alpi. I numeri romani indicano gli Allegati di BC e HD.

Ordine	Famiglia	Specie	BCII	BCIII	HDII	HDIV	HDV
STYLOMMATOPHORA	Helicidae	<i>Helix pomatia</i>		X			X
STYLOMMATOPHORA	Hygromiidae	<i>Helicopsis striata</i>			X		
STYLOMMATOPHORA	Vertiginidae	<i>Vertigo angustior</i>			X		
STYLOMMATOPHORA	Vertiginidae	<i>Vertigo genesii</i>			X		
STYLOMMATOPHORA	Vertiginidae	<i>Vertigo geyeri</i>			X		
STYLOMMATOPHORA	Vertiginidae	<i>Vertigo moulinsiana</i>			X		
UNIONOIDA	Margaritiferidae	<i>Margaritifera margaritifera</i>		X	X		X
UNIONOIDA	Margaritiferidae	<i>Margaritifera auricularia</i>	X			X	
UNIONOIDA	Unionidae	<i>Microcondylaea compressa</i>		X			X
UNIONOIDA	Unionidae	<i>Unio elongatulus</i>		X			X
UNIONOIDA	Unionidae	<i>Unio crassus</i>			X	X	
ARHYNCHOBELLAE	Hirudinidae	<i>Hirudo medicinalis</i>		X			X
OEPHEMENOPTERA	Heptageniidae	<i>Heptagenia longicauda</i>	X				
ODONATA	Aeshnidae	<i>Aeshna viridis</i>	X			X	
ODONATA	Coenagrionidae	<i>Coenagrion freyi</i>	X		X		
ODONATA	Coenagrionidae	<i>Coenagrion mercuriale</i>	X		X		
ODONATA	Cordulidae	<i>Oxygastra curtisii</i>	X		X	X	
ODONATA	Gomphidae	<i>Lindenia tetrphylla</i>	X		X	X	
ODONATA	Gomphidae	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	X		X	X	
ODONATA	Gomphidae	<i>Stylurus flavipes</i>	X			X	
ODONATA	Lestidae	<i>Sympecma braueri</i>	X			X	
ODONATA	Libellulidae	<i>Leucorrhinia albifrons</i>	X			X	
ODONATA	Libellulidae	<i>Leucorrhinia caudalis</i>	X			X	
ODONATA	Libellulidae	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	X		X	X	
ORTHOPTERA	Tettigonidae	<i>Saga pedo</i>	X			X	
HEMIPTERA	Aradidae	<i>Aradus angularis</i>			X		
COLEOPTERA	Boridae	<i>Boros schneideri</i>			X		
COLEOPTERA	Bostrychidae	<i>Stephanopachys linearis</i>			X		

(segue)

Ordine	Famiglia	Specie	BCII	BCIII	HDII	HDIV	HDX
COLEOPTERA	Bostrychidae	<i>Stephanopachys substriatus</i>			X		
COLEOPTERA	Buprestidae	<i>Buprestis splendens</i>	X		X	X	
COLEOPTERA	Carabidae	<i>Carabus olympiae</i>	X		X	X	
COLEOPTERA	Carabidae	<i>Carabus menetriesi</i>			X		
COLEOPTERA	Cerambycidae	<i>Cerambyx cerdo</i>	X		X	X	
COLEOPTERA	Cerambycidae	<i>Rosalia alpina</i>	X		X	X	
COLEOPTERA	Cerambycidae	<i>Morimus funereus</i>			X		
COLEOPTERA	Cucujidae	<i>Cucujus cinnaberinus</i>	X		X	X	
COLEOPTERA	Dytiscidae	<i>Dytiscus latissimus</i>	X		X	X	
COLEOPTERA	Dytiscidae	<i>Graphoderus bilineatus</i>	X		X	X	
COLEOPTERA	Elateridae	<i>Limoniscus violaceus</i>			X		
COLEOPTERA	Latritidae	<i>Corticaria planula</i>			X		
COLEOPTERA	Leiodidae	<i>Agathidium pulchellum</i>			X		
COLEOPTERA	Lucanidae	<i>Lucanus cervus</i>		X	X		
COLEOPTERA	Pythidae	<i>Pytho kolwensis</i>			X		
COLEOPTERA	Scarabaeidae	<i>Osmoderma eremita</i>	X		X	X	
LEPIDOPTERA	Arctiidae	<i>Callimorpha quadripunctata</i>			X		
LEPIDOPTERA	Lasiocampidae	<i>Eriogaster catax</i>	X		X	X	
LEPIDOPTERA	Lycaenidae	<i>Lycaena dispar</i>	X		X	X	
LEPIDOPTERA	Lycaenidae	<i>Maculinea arion</i>	X			X	
LEPIDOPTERA	Lycaenidae	<i>Maculinea nausithous</i>	X		X	X	
LEPIDOPTERA	Lycaenidae	<i>Maculinea teleius</i>	X		X	X	
LEPIDOPTERA	Lycaenidae	<i>Polyommatus humedasaes</i>	X				
LEPIDOPTERA	Nymphalidae	<i>Erebia calcaria</i>	X		X	X	
LEPIDOPTERA	Nymphalidae	<i>Erebia christi</i>	X		X	X	
LEPIDOPTERA	Nymphalidae	<i>Erebia sudetica</i>	X			X	
LEPIDOPTERA	Nymphalidae	<i>Euphydryas aurinia</i>	X		X		
LEPIDOPTERA	Nymphalidae	<i>Hypodryas maturna</i>	X		X	X	
LEPIDOPTERA	Papilionidae	<i>Papilio alexanor</i>	X			X	
LEPIDOPTERA	Papilionidae	<i>Parnassius apollo</i>	X			X	
LEPIDOPTERA	Papilionidae	<i>Parnassius mnemosyne</i>	X			X	
LEPIDOPTERA	Papilionidae	<i>Zerynthia polyxena</i>	X			X	
LEPIDOPTERA	Satyridae	<i>Coenonympha oedippus</i>	X		X	X	
LEPIDOPTERA	Satyridae	<i>Lopinga achine</i>	X			X	
LEPIDOPTERA	Sphingidae	<i>Hyles hippophaes</i>	X			X	
LEPIDOPTERA	Sphingidae	<i>Proserpinus prosperpina</i>	X			X	
LEPIDOPTERA	Saturniidae	<i>Graellsia isabelae</i>		X	X		X
DECAPODA	Astacidae	<i>Astacus astacus</i>		X			X
DECAPODA	Astacidae	<i>Austropotamobius pallipes</i>		X	X		X
DECAPODA	Astacidae	<i>Austropotamobius torrentium</i>		X			X

Specie incluse nella lista EEA ma non presenti nelle Alpi

Anzitutto la lista EEA include 5 specie non presenti nella lista da noi predisposta, in

quanto distribuite in territori compresi nella Regione Biogeografia Alpina, ma geograficamente estranei alle Alpi, quali Finlandia e Svezia.

Specie non indicate dalla EEA come presenti in paesi dell'Arco Alpino

Due specie, non incluse dalla EEA tra i paesi dell'arco alpino, vanno invece considerate appartenenti alle Alpi: *Vertigo genesii* e *Margaritifera margaritifera*. *Vertigo genesii* viene indicata dalla EEA solo per la Svezia, mentre *Margaritifera margaritifera* solo per Svezia e Finlandia. In realtà, *Vertigo genesii* è una specie a distribuzione prevalentemente Nord Europea, diffusa soprattutto sui rilievi della parte centrale della Scandinavia, più rara nella Svezia meridionale, e localmente presente in Finlandia e Latvia, ma anche in Italia, Germania, Svizzera, Inghilterra e Polonia. Per quanto riguarda *Margaritifera margaritifera* questa è presente, tra gli altri paesi europei, in Austria, Francia e Germania (<http://www.nature.coe.int/CP20/tpvs10e.htm>). Abbiamo quindi ritenuto opportuno includere queste specie nella nostra lista, considerandole almeno potenzialmente presenti in ambito alpino. La presenza in ambito alpino di *V. genesii* è effettivamente accertata, su dati recenti, per l'Italia, mentre non vi sono raccolte recenti per l'Austria (cfr. van Helsdingen et al., 1996c). Per quanto riguarda *Margaritifera margaritifera*, la specie era ampiamente distribuita in Austria, ma oggi sembra sopravvivere solo in piccole popolazioni isolate; in Germania sembrano esistere popolazioni subalpine (cfr. van Helsdingen et al., 1996c).

Specie non indicate dalla EEA per la Regione Biogeografica Alpina

La lista da noi presentata include 33 specie non riportate dalla EEA. Di queste, 23 specie, sicuramente o potenzialmente presenti in ambito alpino, sono state incluse in quanto citate nella Convenzione di Berna (non considerata dalla EEA, 2 specie), o negli allegati IV (15 specie) o V (6 specie) della Direttiva Habitat (allegati non considerati dalla EEA).

Specie della Convenzione di Berna

Due specie, *Heptagenia longicauda* e *Polyommatus humedasmae*, sono citate dalla Convenzione di Berna, ma non nell'allegato II della Direttiva Habitat.

Specie degli allegati IV e V della Direttiva Habitat

Le seguenti specie, sicuramente o potenzialmente presenti in ambito alpino, sono state incluse in quanto presenti negli allegati IV o V della Direttiva Habitat (allegati non considerati dalla EEA):

Allegato IV:

Aeschna viridis

Stylurus flavipes

Sympecma braueri

Leucorrhinia albifrons

Leucorrhinia caudalis

Saga pedo

Maculinea arion

Erebia sudetica

Paspilio alexanor

Parnassius apollo

Parnassius mnemosine

Zerynthia polixena

Lopingia achine

Hyles hippophaes

Proserpinus proserpina

La presenza di *A. viridis* nell'area alpina è dubbia, interessando al più l'estremo settore nord-orientale dell'Austria. Gli areali di tutte le altre specie, invece, includono, più o meno estesamente, l'area ricadente nella Convenzione delle Alpi.

Allegato V:

Helix pomatia

Microcondylaea compressa

Unio elongatulus

Hirudo medicinalis

Astacus astacus

Austropotamobius torrentium

Specie dell'Allegato II della Direttiva Habitat

Ulteriori 10 specie della Direttiva Habitat, pur riportate nell'Allegato II, non figurano nell'elenco stilato dalla EEA per le specie della Regione Biogeografica Alpina. Le seguenti specie sono state da noi incluse in quanto presenti, almeno potenzialmente, sulle Alpi:

Lidemia tetraphylla (possibile presenza marginale sulle Alpi Orientali)

Carabus menetriesi

Dytiscus latissimus

Graphoderus bilineatus

*Stephanopachys substriatus*¹

¹ Accertato per le Alpi dall'Austria alle Alpi francesi, con sporadiche segnalazioni italiane relative essenzialmente a Trentino-Alto Adige e Valle d'Aosta (cfr. D'Antoni et al., 2003).

Per le seguenti specie non è stato invece possibile stabilire la distribuzione geografica, ma questa potrebbe includere stazioni alpine:

Aradus angularis

Boros schneideri

Corticaria planula

Agathidium pulchellum

Pytho kolwensis

Da notare che i dati disponibili su queste specie sono talmente esigui che per esse non è stato possibile compilare schede neanche da parte di van Helsdingen et al. (1996a,b,c).

7.2.1. Distribuzione geografica delle specie protette nell'Arco Alpino, con particolare riguardo alla loro presenza nelle Alpi italiane

Disporre di dati distributivi dettagliati ed affidabili è un requisito importante nei piani di conservazione. Tuttavia, anche questa informazione di base è spesso difficile da ottenere e soggetta ad incertezze derivanti dalle modalità di raccolta dei dati e della mappatura (Dennis et al., 1999; Dennis & Thomas, 2000).

Anche ad un livello di indagine assolutamente basilare, quale la semplice attribuzione di presenza potenziale delle specie citate nella convenzione di Berna e nella Direttiva Habitat nell'area alpina a livello di NUTS1 e NUTS2, corrispondenti a regioni amministrative e loro raggruppamenti (vedi Capitolo 1) e indicate quali le unità geografiche di riferimento SOIA, sono emersi numerosi problemi.

In particolare, è stato spesso molto difficile, e in non pochi casi impossibile, ottenere una rappresentazione sufficientemente attendibile dell'areale delle specie, così da poter stabilire, con ragionevole approssimazione, se esso venisse a comprendere, anche solo marginalmente, l'area della Convenzione delle Alpi e in particolare la loro distribuzione in ambito italiano.

Mancanza di informazione a grande scala

Per le seguenti specie, non è stato possibile ottenere un quadro neanche approssimativo del loro areale: *Aradus angularis*, *Boros schneideri*, *Stephanopachys linearis*, *S. substriatus*, *Corticaria planula*, *Agathidium pulchellum*, *Pytho kolwensis* e *Callimorpha quadripunctaria*. Per alcune di esse, non è stato possibile reperire alcun dato per poter stabilire la loro presenza sulle Alpi, che, per le poche informazioni geoenemico-ecologiche disponibili, non può comunque escludersi. Da notare che queste specie non sono state trattate neanche da van Helsdingen et al. (1996a, b, c), i quali hanno potuto avvalersi di un vasto team di specialisti per la definizione dello stato dell'arte delle conoscenze sulle specie protette dalla Convenzione di Berna e dalla Direttiva Habitat. Nel caso di *Limoniscus violaceus*, l'analisi di tutte le informazioni disponibili presenta-

ta da van Helsdingen et al. (1996) ha evidenziato che la distribuzione è nota solo su pochi e vecchi reperti.

Tutte queste specie appartengono a gruppi tassonomicamente poco ricchi o globalmente poco conosciuti. Va anche ricordato qui il caso di *Margaritifera auricularia*, specie per la quale van Helsdingen et al. (1996) indicano esplicitamente la presenza in settori italiani, e che invece non risulta presente nella Check-list della Fauna d'Italia (Minelli et al., 1993-1995)². Secondo D'Antoni et al. (2003), la specie era un tempo molto diffusa in Europa Occidentale, ma risulta oggi scomparsa quasi ovunque e le segnalazioni per l'Italia sono tutte molto antiche.

Per quanto riguarda *Stephanopachys substriatus*, si tratta di una specie distribuita in Europa centrosettentrionale (a Nord fino alla penisola di Kola), in Siberia e in Nord America. Per la regione alpina, è segnalato dall'Austria alle Alpi francesi, rarefacendosi da Est a Sud-Ovest. A Sud, è distribuito dal Nord della Serbia alle coste della Dalmazia. Per l'Italia esistono sporadiche segnalazioni relative essenzialmente al Trentino-Alto Adige e alla Valle d'Aosta (D'Antoni et al., 2003).

Infine, per quanto riguarda *Callimorpha quadripunctaria*, si tratta di una specie ad ampia distribuzione in Europa, Vicino Oriente e Nord Africa. La specie è stata in realtà inclusa nell'Allegato II della Direttiva Habitat per la condizione di rischio in cui si trova soltanto la popolazione di Rodi, attribuita ad una sottospecie differenziata, la ssp. *rhodosensis*, ma la direttiva non fornisce tale specifica, per cui risultano protette tutte le popolazioni dei paesi firmatari (cfr. van Helsdingen et al., 1996). In Italia, dove è specie ampiamente distribuita e con popolazioni numerose, è segnalata di numerose stazioni di tutte le regioni alpine (D'Antoni et al., 2003), ma non è stato possibile reperire dati di dettaglio relativi alle altre nazioni.

Informazioni a grande scala disponibili, ma largamente incomplete

Rientrano in questa categoria la maggior parte delle specie. Una rapida ispezione degli areali presentati da van Helsdingen et al. (1996 a, b, c), ad esempio, mette in luce come l'informazione sia più o meno frammentata o incerta, a tal punto da rendere l'areale "presuntivo" scarsamente definito. Il più delle volte, l'areale è stato tracciato confidando, in realtà, su informazioni puntuali molto scarse. A queste si aggiungono varie altre specie, come *Helix pomatia*, *Microcondylaea compressa*, *Unio elongatus* e *Hirudo medicinalis* non trattate da van Helsdingen et al. (1996). Di tutte queste specie, la distribuzione in Italia è raffigurata nel dettaglio da D'Antoni et al. (2003), ma, nel caso di *Microcondylaea compressa* e *Hirudo medicinalis*, la distribuzione attuale nel nostro paese è di difficile precisazione a causa della forte frammentazione. *Lopingia achina* è indicata genericamente per l'Italia in van Helsdingen et al. (1996), senza stazioni precise, ma la sua presenza in Italia è ribadita dalla Check-list della Funa Ita-

² La check-list può essere anche consultata al sito Internet: <http://www.faunaitalia.it/checklist/>

liana. In realtà, secondo D'Antoni et al. (2003) la specie non è minacciata e in Italia sono presenti tre forme che potrebbero essere considerate tre specie distinte: *aurinia* (Pianura Padana), *provincialis* (Liguria e penisola), e *glaciegénita* (Alpi). *Vertigo geyeri* non è indicata per l'Italia in van Helsdingen et al. [1996], ma nella Check-list della Fauna Italiana è segnalata per le Alpi Orientali ed esplicitamente per il Trentino - Alto Adige da D'Antoni et al. (2003).

Per queste specie è stato possibile stabilire, con ragionevole probabilità, la presenza in ambito alpino, ma può non essere stato possibile determinare con sufficiente confidenza la distribuzione a livello di NUTS2 in tutti i paesi.

Informazione a scala intermedia disponibili, ma contraddittorie o incomplete

Si tratta di specie per le quali, pur essendo nota abbastanza dettagliatamente la loro distribuzione generale, non si hanno dati puntuali per poterne stabilire la presenza nei NUTS a causa di informazioni incomplete o contraddittorie. E' questo il caso di *Astacus astacus* in Italia, specie presente nel settore nord-orientale, ma la cui distribuzione è incerta.

7.2.2. Liste rosse nazionali ed internazionali

Le liste rosse sono elenchi di specie di cui viene stimato il pericolo di estinzione e mirano, quindi, ad identificare quegli organismi che necessitano di una tutela e per i quali si rendono necessari interventi di protezione più o meno urgenti. Questa strategia conservazionistica, sviluppata inizialmente per i vertebrati, mira quindi a proteggere le singole specie, e non le comunità, gli habitat o gli ecosistemi a cui esse appartengono. Sebbene, a rigore le liste rosse dovrebbero includere solo specie per le quali siano disponibili informazioni obiettive, nel caso degli invertebrati, per i quali è molto difficile ottenere dati accurati (v. oltre), può essere opportuno estendere il concetto di lista a rossa a specie per le quali vi sia un fondato sospetto.

Va anche precisato che le liste rosse hanno significato diverso a seconda della scala a cui si riferiscono. Le liste rosse "assolute", come quella della IUCN, hanno carattere generale, e non si riferiscono ad un rischio di estinzione locale: le liste rosse di questo tipo prescindono dai rischi di estinzione locale (estinzione di singole popolazioni, non di specie), al fine di concentrare l'attenzione sul pericolo di estinzione delle specie.

Tuttavia, allo scopo di definire priorità di conservazione locale è importante ed utile sviluppare liste rosse che mettano in luce il grado di rischio delle popolazioni (liste rosse regionali; ad esempio, di singoli Stati).

Come è stato sottolineato nel Capitolo 6, la conservazione degli invertebrati è tradizionalmente impostata più sulla conservazione degli ambienti, che sulla protezione delle singole specie.

L'identificazione di specie in pericolo di estinzione resta, però, uno strumento importante

proprio per la stessa individuazione degli ambienti che richiedono misure di tutela. Allo scopo di rendere le liste rosse uno strumento di protezione scientificamente valido, ed operativamente efficace, è necessario che queste vengano realizzate secondo criteri prestabiliti, chiari e condivisi, che permettano di classificare le specie in pericolo in categorie che indichino il grado di minaccia cui sono soggette nel modo più oggettivo possibile.

Purtroppo, invece, la condizione attuale è ben diversa. Koomen & van Helsdingen (1996) hanno analizzato dettagliatamente le seguenti liste internazionali:

- Lista rossa della IUCN (1990) (IUCN);
- Lista rossa degli animali e delle piante minacciate in Europa dello Economic and Social Council delle Nazioni Unite (ESC);
- Allegati II e III della Convenzione di Berna (BC);
- Allegati II, IV e V della Direttiva Habitat (HD);
- Una lista proposta da Speight nel 1991 per la Direttiva Habitat, ma non adottata dalla Comunità Europea (SP);
- Lista degli Invertebrati del progetto CORINE Biotopoes (CORINE).

Occorre subito precisare che le liste BC ed HD non sono, in realtà, vere liste rosse, ma elenchi di specie oggetto di protezione a livello Europeo. Tuttavia poiché l'inclusione in tali liste di protezione implica una valutazione di pericolo per le specie, esse assumono implicitamente il significato di liste rosse.

Un primo dato che è emerso dall'analisi di Koomen & van Helsdingen (1996) è la difformità dei criteri adottati per l'inclusione delle specie. Tali criteri, infatti, non sono stati improntati soltanto dal grado di rischio, ma hanno incluso quali elementi di valutazione:

- la disponibilità di dati sulle specie;
- il valore economico per l'uomo;
- la facilità con cui le specie possono essere identificate;
- la familiarità del pubblico generico con le specie;
- la rappresentatività delle specie per ambienti minacciati;
- un'ampia distribuzione delle specie;
- l'utilità delle specie come indicatori della rarità di comunità;
- presenza delle specie in altre liste rosse, nazionali od internazionali.

Questa commistione di criteri ha portato ad ottenere liste rosse basate su presupposti in parte scientifici ed in parte politici, non necessariamente connessi con una effettiva condizione di rischio ben documentata a livello Europeo.

Così, la lista IUCN comprende molte specie incluse per la loro distribuzione ristretta (endemiti), la lista CORINE raccoglie specie in pericolo a causa di pratiche agricole, e

la lista SP specie in pericolo per la distruzione degli habitat boschivi. Inoltre le liste IUCN, ESC, SP e CORINE contengono un numero piuttosto rilevante di specie per le quali non è chiaro se, e perché, siano minacciate.

Un altro elemento messo in luce da Koomen & van Helsdingen (1996) è la scarsa rappresentatività tassonomica di tali liste, per cui alcuni taxa, come i Molluschi, gli Odonati e i Tricotteri risultano sovrarappresentati. Viceversa, altri gruppi, ugualmente ricchi di specie, come i Platelmini, i Chilopodi, i Diplopodi, i Collemboli e gli Acari sono completamente assenti, anche se, ovviamente, è molto probabile che essi includano specie in pericolo.

Anche l'inclusione di specie endemiche di isole, tra cui molte endemiche di Isole Atlantiche (e quindi non europee), rappresenta un elemento di distorsione.

Un ulteriore fattore, individuato da questi autori, che rende problematica l'interpretazione di tali liste è la difformità ecologica che le caratterizza: poiché le liste non sono tassonomicamente rappresentative, e differiscono considerevolmente tra loro, la scelta di una particolare lista rossa diventa cruciale nello stabilire le priorità di conservazione per gli habitat.

Nel tentativo di rendere le liste rosse obiettive, la Species Survival Commission dell'IUCN ha elaborato dei criteri fin dal 1963, ma questi sono stati puntualmente disattesi, o recepiti solo in parte ed in modo confuso e contraddittorio. L'ultima versione adottata (la 3.1 – IUCN, 2001) può essere scaricata come file pdf dal sito internet: <http://iucn.org/themes/ssc/redlists/RLcats2001booklet.html>. Essa prevede nove categorie:

1. Estinta (Extinct, EX)
2. Estinta in natura (Extinct in the wild, EW)
3. Gravemente minacciata (Critically endangered, CR)
4. Minacciata (Endangered, EN)
5. Vulnerabile (Vulnerable, VU)
6. Quasi a rischio (Near threatened, NT)
7. A rischio minimo (Least concern, LC)
8. Dati insufficienti (Data deficient, DD)
9. Non valutata (Not evaluated, NE)

I criteri per includere le specie nelle categorie da 3 a 7 si basano essenzialmente sulla estensione attuale degli areali, sulla dimensione dell'effettiva area occupata all'interno dell'areale, sulla numerosità delle popolazioni, e sulla riduzione percentuale nel tempo di queste misure.

L'applicazione diretta di questi criteri agli invertebrati può risultare difficile, e talvolta financo impossibile, a causa della mancanza di informazioni disponibili. Tali difficoltà possono essere state senza dubbio alla base della mancata adozione dei criteri IUCN, ma non giustificano la assoluta incoerenza e la soggettività dei compilatori

delle varie liste rosse nazionali ed internazionali, tanto più che, anche disponendo di dati molto parziali, i criteri IUCN possono essere comunque applicati, mediante opportuni adattamenti, come dimostrato, ad esempio, per le farfalle, da Maes & van Swaay (1997) e van Swaay & Warren (1999).

Il dato più importante, a riguardo, consiste non tanto in una eventuale difformità nel valutare il grado di rischio delle specie, ma nel fraintendimento stesso del significato di "lista rossa". Ciò è particolarmente palese a livello delle liste nazionali e regionali, con evidenti ripercussioni anche in termini europei, in cui sono stati utilizzati criteri troppo ampi per consentire di stabilire vere priorità. Ad esempio, in Italia la lista di Pavan (1992) arriva a menzionare ben 2.435 specie di invertebrati "in pericolo", mentre la lista rossa delle specie minacciate in Alto Adige (AAVV, 1994) comprende un totale di 3.064 specie animali, tra cui ben 1.731 specie di coleotteri.

Queste liste, quindi, da un lato rappresentano uno sforzo, indubbiamente meritorio, di sollecitare una maggiore attenzione verso la conservazione degli invertebrati; dall'altro, l'eterogeneità dei criteri seguiti, e l'eccessivo numero di specie indicate come minacciate, senza fornirne la relativa giustificazione, ne diminuisce la possibile efficacia.

I motivi che hanno portato a liste tanto estese possono essere inquadrati in tre categorie:

- 1 – E' stato frainteso il significato di lista rossa³, considerando minacciate non solo le specie effettivamente o presumibilmente a rischio di estinzione, ma intere categorie a cui è stato attribuito un valore conservazionistico, al di là di una effettiva minaccia. Ad esempio, sono state incluse tutte le specie endemiche o di grotta, al di là di ogni valutazione circa lo stato della loro conservazione. Se da un lato tali specie hanno indubbiamente un particolare significato e valore conservazionistico, esse non devono essere considerate in pericolo, se non vi è una condizione di rischio almeno presunto. E' quindi importante che tali specie vengano in qualche modo segnalate, così da richiamare l'attenzione sul loro valore, ma il loro reale significato conservazionistico non deve oscurare l'effettiva priorità delle specie a rischio di estinzione.
- 2 – Molte specie sono state inserite in base a valutazioni superficiali. Se da una parte l'inclusione di specie solo sospettate di essere a rischio può essere vantaggioso in

³ Secondo le linee guida della IUCN (2001, 2003), una lista rossa dovrebbe includere tutte le specie presenti in una regione, al di là del grado di minaccia, ma specificando lo status di conservazione di ciascuna di esse. In tal modo, la lista rossa è una lista "completa", ma le specie sono differenziate a seconda della condizione di rischio. In generale, però, la maggior parte delle liste rosse attualmente esistenti sono liste di specie considerate in qualche modo minacciate, mentre non sono considerate le specie non minacciate. Nel primo caso, la lista comprende anche specie non minacciate, ma di cui è chiara la condizione. Nel secondo caso, tutte le specie incluse sono minacciate, anche se con diversi gradi di pericolo. L'inclusione di specie non minacciate nel secondo tipo di lista la rende ambigua e non direttamente fruibile.

termini prudenziali (ed è questa la direzione consigliata dalla stessa IUCN), dall'altra una loro eccessiva numerosità ne diminuisce l'efficacia, ostacolando l'identificazione di vere priorità.

- 3 – Molte specie sono state inserite sulla base di una rarità apparente, dovuta ad inadeguate ricerche sul campo. Per superare questo aspetto è importante che i compilatori delle liste adottino la massima cautela, tenendo conto non solo delle indicazioni bibliografiche, ma anche raccogliendo quanti più dati possibili da collezioni museali e private, cercando eventualmente di individuare effettivi trend nella diminuzione delle popolazioni. Sebbene sia generalmente molto difficile ottenere stime quantitative, la consultazione con specialisti, inclusi studiosi amatoriali ma qualificati, può portare alla raccolta di dati che, pur aneddotici, possono comunque fornire indicazioni utili.

Proprio per la loro incoerenza e la scarsa significatività, le liste nazionali o regionali, pur inizialmente indicate dal SOIA, non sono state prese in considerazione per il nostro lavoro sugli invertebrati delle Alpi. Va anche osservato che mentre le liste BC ed HD hanno la doppia natura di essere da un lato delle liste rosse, ma dall'altro soprattutto una fonte normativa di protezione, tutte le altre liste rosse non hanno valore normativo. Nel considerare il significato effettivo delle liste BC e HD come liste rosse per la fauna invertebrata alpina, è possibile ripartire le specie lì incluse nelle seguenti categorie:

1. specie che occupano solo marginalmente l'area alpina, per le quali esiste un rischio sostanziale a livello globale, ma non locale;
2. specie che occupano solo marginalmente l'area alpina, per le quali esiste un rischio sostanziale tanto a livello globale che locale;
3. specie che occupano estesamente l'area alpina, per le quali esiste un rischio sostanziale a livello globale, ma non locale;
4. specie che occupano estesamente l'area alpina (o che sono endemiche delle Alpi), per le quali esiste un rischio sostanziale tanto a livello globale che locale.

Sarebbe molto importante procedere ad una revisione analitica dell'effettiva condizione di rischio delle specie riportate dalla Convenzione di Berna e dalla Direttiva Habitat, lavoro che tuttavia esula ovviamente dagli scopi di questo contributo. Anche limitatamente alle specie effettivamente o potenzialmente presenti sulle Alpi, risulta, allo stato attuale delle conoscenze disponibili e delle informazioni raccolte, impossibile fornire una valutazione, anche solo di massima, dell'effettivo stato di rischio per tutte le specie. Tuttavia, sulla base di quanto noto per alcune di esse, è possibile riportare e discutere singoli casi esemplificativi delle diverse categorie.

Alla prima categoria appartengono specie che si trovano in una condizione di rischio in altri settori del loro areale, ma non nell'area alpina, ove peraltro la loro presenza è piuttosto marginale. Esempi di specie appartenenti a questa categoria possono essere il Lucanidae *Lucanus cervus* e il Cerambycidae *Cerambyx cerdo*. Si tratta di specie le-

gate ai vecchi boschi, soprattutto di querce, in rarefazione nell'Europa centro-settentrionale. La loro presenza in ambito alpino è quindi piuttosto circoscritta. Inoltre si tratta di specie che possono essere localmente abbondanti, e le Alpi non rappresentano un'area in cui sono esposte a fattori di rischio (consistenti essenzialmente nella distruzione del manto boschivo) particolarmente gravi. Le specie appartenenti a questa categoria, pur globalmente minacciate, hanno scarso rilievo conservazionistico per l'area alpina, in quanto le Alpi non rappresentano per esse un'area importante, in grado di mantenere ampie popolazioni.

Le specie appartenenti alla seconda categoria, pur avendo una distribuzione marginale rispetto all'area alpina, hanno un certo significato conservazionistico per le Alpi, in quanto la mancata attuazione di opportune misure di tutela può portare all'estinzione locale. Un esempio di specie che si trovano in tali condizioni è lo Scarabaeidae *Osmoderma eremita*, una specie legata ai boschi maturi, soprattutto di querce e faggio, presente con popolazioni fortemente localizzate e con densità di individui molto basse.

Le specie appartenenti alla terza categoria hanno anch'esse un elevato valore conservazionistico, perché, pur non essendo localmente minacciate, trovano nelle Alpi una porzione importante del loro areale. Proprio perché localmente non in pericolo, le popolazioni alpine meritano di essere adeguatamente tutelate come aree per la sopravvivenza di tali specie, globalmente a rischio. Un esempio può essere il Cerambycidae *Rosalia alpina*, presente con popolazioni più o meno isolate in catene montuose europee (a nord fino alla Svezia meridionale), nonché in Turchia, Siria, Caucaso e Transcaucasia. Questa specie è fortemente minacciata in molti punti del suo areale (ad esempio appare in forte declino nella Russia europea, così come sembra in forte rarefazione sugli Appennini), mentre sulla catena alpina sembra essere, almeno localmente, ancora piuttosto frequente.

Alla quarta categoria appartengono tutte le specie a rischio endemiche delle Alpi, nonché le specie per le quali le Alpi rappresentano una porzione sostanziale del loro areale e che siano a rischio di estinzione globale e locale. Ad esempio il Carabidae *Carabus olympiae* è una specie endemica alpina, localizzata in poche stazioni del Biellese (Val Tessa), ritenuta a rischio per eccessiva raccolta da parte di collezionisti e per la conversione dell'ambiente naturale a scopo ricreativo (Koomen & van Helsdingen, 1996a). Altro esempio può essere il Saturnidae *Graellsia isabellae*, specie presente in poche stazioni delle Alpi occidentali francesi e sui Pirenei, minacciata dall'uso di pesticidi spray (van Helsdingen et al., 1996a).

7.2.3. Valutazione dell'efficienza della normativa europea per la conservazione delle specie di invertebrati sulla base dei dati di distribuzione: il caso delle Alpi italiane

Allo scopo di sviluppare una prima valutazione di alcuni possibili limiti e vantaggi delle liste europee di protezione come strumento per la tutela delle specie di invertebrati

è stata tentata un'analisi dell'efficienza della normativa europea sulla base dei dati di distribuzione limitatamente ai NUTS ricadenti in ambito italiano.

Metodi

Nonostante per il territorio italiano esistano diverse liste di invertebrati in pericolo di estinzione che coinvolgono specie alpine (ad esempio, Pavan, 1992; AAVV, 1994), a causa della eterogeneità dei criteri seguiti (come la frequente inclusione non solo delle specie effettivamente o presumibilmente a rischio di estinzione, ma anche di intere categorie a cui è stato attribuito un valore conservazionistico, al di là di una effettiva minaccia), esse sono difficilmente utilizzabili. Particolare significato assumono invece le liste di specie in pericolo riconosciute a livello europeo e recepite dalla normativa italiana. Queste sono gli Allegati II e III della Convenzione di Berna (BC) e gli Allegati II, IV e V della Direttiva Habitat (HD), espressamente individuati dal SOIA come indicatori di livelli di protezione per specie ritenute in pericolo. L'analisi è stata quindi indirizzata allo studio della distribuzione delle specie ivi comprese. Le liste rosse o di protezione nazionali o regionali, pur inizialmente indicate dal SOIA, non sono state invece prese in considerazione per la difformità della loro impostazione e del loro significato (vedi anche Capitolo 1).

Affinché una lista di specie protette possa costituire un utile strumento di conservazione, essa dovrebbe includere un lotto di specie sufficientemente eterogeneo da poter rappresentare proporzionalmente l'intera ricchezza specifica delle aree stesse. In pratica, se, considerando solo le specie presenti nella lista, si ottiene una ricchezza per le diverse aree proporzionale alla ricchezza totale per quelle stesse aree, la lista avrà agito da buon "campionatore". Quindi, affinché le liste qui utilizzate possano essere considerate buoni campionatori per le aree studiate, esse dovrebbero indicare, per i diversi gruppi tassonomici, ricchezze di specie proporzionali alla ricchezza che quei gruppi mostrano in tali aree. Va tuttavia osservato che poiché le liste di protezione includono specie minacciate, e non è detto che la proporzione di specie minacciate sia la stessa in tutti i gruppi, si potrebbe verificare per questo una mancata relazione. Se, ad esempio, i Molluschi contengono una percentuale di specie minacciate superiore a quella dei Crostacei, la lista tenderà a contenere più Molluschi che Crostacei, indipendentemente dalla ricchezza specifica con cui questi gruppi sono rappresentati nelle diverse aree. Inoltre, in termini pratici, non vi sono informazioni sufficienti per poter avere stime attendibili della ricchezza di specie nei diversi NUTS con cui confrontare la ricchezza espressa dalla lista rossa.

Tale problema può essere però superato ricorrendo alla relazione area-specie. È noto che il numero di specie tende a crescere con l'area, per cui ci si aspetta che aree più estese contengano più specie (abbiano cioè una maggiore ricchezza specifica). Inoltre, si può ritenere che tale relazione valga anche per le specie minacciate, per cui ci si aspetta che il numero di specie minacciate debba crescere con l'area.

Naturalmente, le liste utilizzate non includono tutte le specie minacciate presenti nell'area studiata, ma ci si deve chiedere se esse offrono un campione rappresentativo della totalità delle specie in pericolo. Inoltre, sebbene alcuni gruppi possano contenere percentuali di specie minacciate superiori a quelle di altri gruppi, ci si può aspettare che, nell'insieme, vi sia una sostanziale proporzionalità tra numero di specie minacciate e ricchezza totale.

Di conseguenza, aree di diversa superficie dovrebbero contenere specie incluse nella lista in proporzione alla loro area, in quanto il numero di specie minacciate dovrebbe aumentare con l'area sia per effetto diretto dell'area (aree maggiori ospiteranno più specie minacciate, a causa della relazione area-specie) sia per effetto indiretto dell'aumentata ricchezza specifica (aree più grandi hanno più specie, e quindi aumenta la probabilità che tra esse ve ne siano di minacciate). Tale criterio può essere utilizzato per giudicare, almeno in prima approssimazione, la rappresentatività delle specie incluse in una lista rossa nei confronti della ricchezza totale di specie minacciate presenti nelle aree a cui tale lista viene applicata.

Risultati

Nonostante le incertezze nella distribuzione delle specie esposte sopra, si è tentato di correlare il numero di specie note per ciascun NUTS 2 con la rispettiva area (Tab. 72, Fig. 7.1). La correlazione è stata valutata mediante il test per ranghi di Spearman (r_s). Nel complesso, si osserva una significativa proporzionalità tra il numero di specie note per ciascun NUTS2 e la rispettiva area ($r_s=0,937$, $p=0,002$).

Tale risultato suggerisce che le liste analizzate possono essere considerate, per l'area studiata, almeno in prima approssimazione, un "campione" rappresentativo della diversità locale.

In linea generale le difficoltà nel definire la presenza (anche solo potenziale) di molte specie di invertebrati a livello di NUTS 2, derivano da una scarsa disponibilità di informazioni sulla loro corologia e biologia. Anche per gruppi molto ben conosciuti, e per i quali esistono atlanti o cartine di distribuzione sia europei che nazionali, come gli Odonati e i Lepidotteri diurni, l'informazione può essere comunque alquanto grossolana. In tali condizioni è estremamente difficile, e nella maggior parte dei casi praticamente impossibile, indicare anche sommariamente il loro stato di conservazione.

La situazione diventa particolarmente critica per specie appartenenti a gruppi molto meno noti. In qualche caso, si hanno specie così poco conosciute che per esse non è stato possibile reperire alcuna informazione utile. Al di là di ogni altra considerazione circa le caratteristiche e le finalità delle liste della Direttiva Habitat e della Convenzione di Berna, è chiaro che per specie dalla distribuzione e bionomia poco note, oltreché difficili da identificare, non è possibile né valutare lo status di conservazione delle singole popolazioni, né adottare efficaci misure di salvaguardia, né fare riferimento ad esse come specie-ombrello, indicatori di qualità ambientale, ecc.

Tab. 7.2 - Presenza degli invertebrati citati dalle liste BC e HD nei NUTS1 e 2 alpini italiani. 1 = presenza accertata; ? = presenza dubbia o molto antica; 0 = assenza; cella vuota = mancanza di informazione. Le presenze dubbie di *M. auricularia* e *O. cecilia* si riferiscono a segnalazioni antecedenti il 1900. Il coleottero disticidae *Dytiscus latissimus* non figura in tabella poiché estinto in Italia (antiche presenze in Veneto).

Ordine	Famiglia	Specie	NUTS1 = North West	NUTS2 = Piemonte	NUTS2 = Valle d'Aosta	NUTS2 = Liguria	NUTS1 = Lombardia	NUTS2 = Lombardia	NUTS1 = North East	NUTS2 = Trentino-Alto Adige	NUTS2 = Veneto	NUTS2 = Friuli-Venezia-Giulia
STYLOMMATOPHORA	Helicidae	<i>Helix pomatia</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
STYLOMMATOPHORA	Vertiginidae	<i>Vertigo angustior</i>	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
STYLOMMATOPHORA	Vertiginidae	<i>Vertigo genesii</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
STYLOMMATOPHORA	Vertiginidae	<i>Vertigo geyeri</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
STYLOMMATOPHORA	Vertiginidae	<i>Vertigo moulinsiana</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
UNIONOIDA	Unionidae	<i>Microcondylaea compressa</i>	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
UNIONOIDA	Unionidae	<i>Unio elongatulus</i>	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
UNIONOIDA	Unionidae	<i>Margaritifera auricularia</i>	0	0	0	0	?	?	?	0	?	0
ARHYNCHOBDELLAE	Hirudinidae	<i>Hirudo medicinalis</i>	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
ODONATA	Cordulidae	<i>Oxygastra curtisii</i>	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0
ODONATA	Gomphidae	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	1	1	0	0	1	1	?	?	?	0
ODONATA	Gomphidae	<i>Stylurus flavipes</i>	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
ODONATA	Lestidae	<i>Sympecma braueri</i>	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0
ODONATA	Libellulidae	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
ORTHOPTERA	Tettigonidae	<i>Saga pedo</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
COLEOPTERA	Bostrychidae	<i>Stephanopachys linearis</i>	0	0	0	0	0	0	?	?	0	0
COLEOPTERA	Bostrychidae	<i>Stephanopachys substriatus</i>	1	1	1				1	1		
COLEOPTERA	Carabidae	<i>Carabus olympiae</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
COLEOPTERA	Cerambycidae	<i>Cerambyx cerdo</i>	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
COLEOPTERA	Cerambycidae	<i>Rosalia alpina</i>	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
COLEOPTERA	Cerambycidae	<i>Morimus funereus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
COLEOPTERA	Dytiscidae	<i>Graphoderus bilineatus</i>	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
COLEOPTERA	Elateridae	<i>Limoniscus violaceus</i>										
COLEOPTERA	Latriitidae	<i>Corticaria planula</i>										
COLEOPTERA	Leiodidae	<i>Agathidium pulchellum</i>										
COLEOPTERA	Lucanidae	<i>Lucanus cervus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
COLEOPTERA	Pythidae	<i>Pytho kolwensis</i>										
COLEOPTERA	Scarabaeidae	<i>Osmoderma eremita</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
LEPIDOPTERA	Arctiidae	<i>Callimorpha quadripunctata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

(segue)

Ordine	Famiglia	Specie											
			NUTS1 = North West	NUTS2 = Piemonte	NUTS2 = Valle d'Aosta	NUTS2 = Liguria	NUTS1 = Lombardia	NUTS2 = Lombardia	NUTS1 = North East	NUTS2 = Trentino-Alto Adige	NUTS2 = Veneto	NUTS2 = Friuli-Venzia-Giulia	
LEPIDOPTERA	Lasiocampidae	<i>Eriogaster catax</i>	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	?
LEPIDOPTERA	Lycaenidae	<i>Lycaena dispar</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
LEPIDOPTERA	Lycaenidae	<i>Maculinea arion</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
LEPIDOPTERA	Lycaenidae	<i>Maculinea teleius</i>	1	1	?	0	0	0	1	0	0	1	1
LEPIDOPTERA	Lycaenidae	<i>Polyommatus humedasaes</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
LEPIDOPTERA	Nymphalidae	<i>Erebia calcaria</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
LEPIDOPTERA	Nymphalidae	<i>Erebia christi</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LEPIDOPTERA	Nymphalidae	<i>Euphydryas aurinia</i>	1	1	1	1	1	1	1	?	1	1	1
LEPIDOPTERA	Papilionidae	<i>Papilio alexanor</i>	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
LEPIDOPTERA	Papilionidae	<i>Parnassius apollo</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
LEPIDOPTERA	Papilionidae	<i>Parnassius mnemosyne</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
LEPIDOPTERA	Papilionidae	<i>Zerynthia polyxena</i>	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
LEPIDOPTERA	Satyridae	<i>Coenonympha oedippus</i>	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
LEPIDOPTERA	Satyridae	<i>Lopinga achine</i>	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
LEPIDOPTERA	Sphingidae	<i>Hyles hippophaes</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0
LEPIDOPTERA	Sphingidae	<i>Proserpinus proserpina</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DECAPODA	Astacidae	<i>Astacus astacus</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
DECAPODA	Astacidae	<i>Austropotamobius pallipes</i>	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1

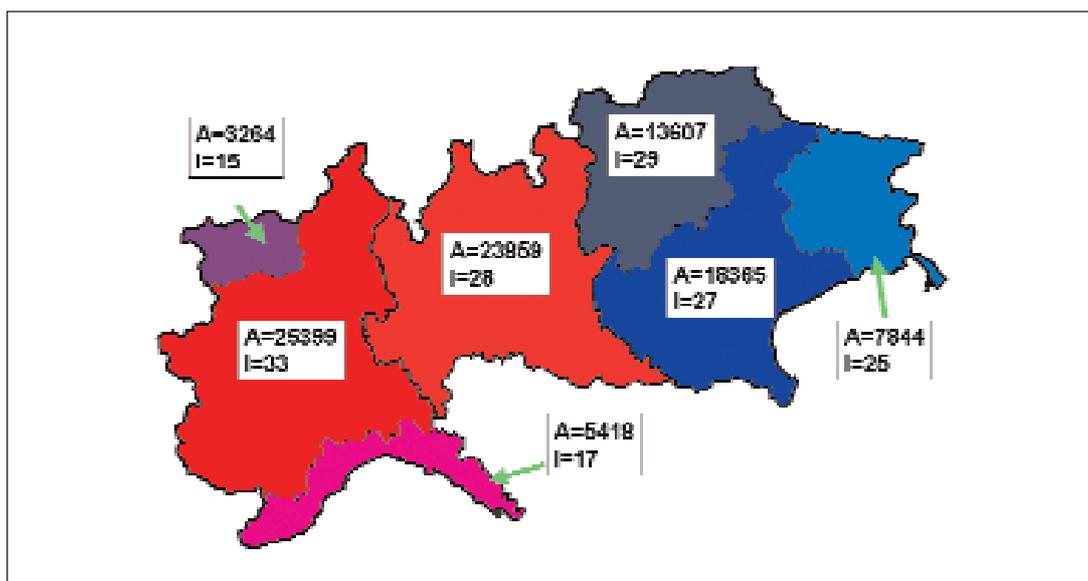


Fig. 7.1 – Area (A, in km²) dei NUTS 2 e numero di specie di invertebrati (I) inclusi nelle liste della Convenzione di Berna e della Direttiva Habitat.

Ciononostante, la proporzionalità osservata tra numero di specie protette ed area dei NUTS2 fa ritenere che nel complesso le due liste BC e HD siano abbastanza rappresentative della ricchezza di specie, per cui possono costituire una buona base di partenza, da migliorare sia attraverso l'inclusione di specie, sia rimuovendo specie, che essendo poco note o persino non minacciate, sono di scarsa utilità.

Conclusioni

Alcuni dei limiti generali nell'uso delle liste della Convenzione di Berna e della Direttiva Habitat come liste rosse, o sulla loro efficacia in termini protettivi, rispetto al complesso degli invertebrati alpini sono stati già discussi.

Desideriamo qui concludere richiamando l'attenzione su alcuni dei punti specifici rappresentati dai parametri conservazionistici specificamente indicati nel Capitolo 6.

Rischio locale. Le liste non riflettono condizioni di rischio locale. Come si è visto, non tutte le specie globalmente a rischio si trovano in queste condizioni sulle Alpi, né l'area alpina può rappresentare necessariamente un settore importante per la loro conservazione. Inoltre, trattandosi di liste generiche, esse non includono che una frazione certamente minima delle specie che possono trovarsi in una condizione di rischio sulle Alpi. Abbiamo anche accennato alla scarsa utilità di liste rosse locali redatte con criteri difformi. Sarebbe quindi auspicabile che i diversi Stati interessati dalla Convenzione delle Alpi elaborassero, seguendo linee guida comuni, una lista rossa degli invertebrati alpini, almeno per gruppi campione.

Endemismo. Solo due specie, tra quelle citate dalla Convenzione di Berna e dalla Direttiva Habitat, sono endemiche delle Alpi: *Carabus olympiae* e *Polyommatus humedasmae*. La presenza di almeno due ampie aree di endemismo (rispettivamente nel settore occidentale ed orientale), con percentuali di endemiti elevate in diversi gruppi di invertebrati, suggerisce l'opportunità di sviluppare, almeno per taxa campione, analisi dei livelli di endemismo così da poter riconoscere le aree a maggior concentrazione sulle quali eventualmente istituire forme di tutela ambientale.

Specializzazione ecologica. Le specie citate dalla Convenzione di Berna e dalla Direttiva Habitat non sono assolutamente rappresentative della peculiarità degli ambienti alpini. In particolare, non è presente nessuna delle specie degli ambienti discussi nel Capitolo 6: laghetti e pozze astatiche, acque correnti d'alta quota, ghiaioni, fascia subnivale e nivale (oltre i 2700 m), grotte.

Particolarmente notevole è la assenza di specie troglobie nelle liste Habitat e Berna. Considerata l'ampia estensione delle grotte sulle Alpi (soprattutto nel Carso), l'assenza di specie troglobie appare particolarmente grave. Da notare che, nonostante il popolamento delle grotte sia particolarmente "delicato", a causa dell'elevatissima specializzazione degli organismi troglobi, le grotte sono incluse negli habitat non prioritari della Direttiva Habitat.

Bibliografia

- AA.VV. 1994. Lista Rossa delle specie animali minacciate in Alto Adige. Provincia autonoma di Bolzano / Alto Adige, Ripartizione del paesaggio e della natura. 410 pp.
- D'Antoni, S., Dupré, E., La Posta, S. & P. Verucci (eds), Fauna Italiana inclusa nella Direttiva Habitat. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio – Direzione per la Protezione della Natura, 436 pp. 2003.
- Dennis, R. L. H., Sparks, T. H. & Hardy, P. 1999. Bias in butterfly distribution maps: the effects of sampling effort. *Journal of Insect Conservation*, 3: 33-42.
- Dennis, R. L. H., & Thomas, C. D. 2000. Bias in butterfly distribution maps: the influence of hot spots and recorder's home range. *Journal of Insect Conservation*, 4: 73-77.
- Helsdingen, P. J. van, Willemse, L. & Speight, M. C. D. (eds.). 1996a. Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part I- Crustacea, Coleoptera and Lepidoptera. *Nature and Environment*, no. 79. Council of Europe Publishing, Strasbourg 217 pp.
- Helsdingen, P. J. van, Willemse, L. & Speight, M. C. D. (eds.). 1996b. Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part II- Mantodea, Odonata, Orthoptera and Arachnida. *Nature and Environment*, no. 79. Council of Europe Publishing, Strasbourg 398 pp.
- Helsdingen, P. J. van, Willemse, L. & Speight, M. C. D. (eds.). 1996c. Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part III - Mollusca and Echinodermata. *Nature and Environment*, no. 81. Council of Europe Publishing, Strasbourg 529 pp.
- IUCN. 2001. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- IUCN. 2003. Guidelines for application of IUCN Red List Criteria at regional levels: Version 3.0. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge.
- Koomen, P. & van Helsdingen, P.J. 1996. Listing of biotopes in Europe according to their significance for invertebrates. *Nature and Environment*, no. 77. Council of Europe Publishing, Strasbourg 75 pp.
- Maes, D. & van Swaay, C. A. M. 1997. A new methodology for compiling national Red lists applied to butterflies (Lepidoptera, Rhopalocera) in Flanders (N-Belgium) and the Netherlands. *Journal of Insect Conservation*, 1: 113-124.
- Minelli A., Ruffo S., La Posta S. (eds). 1993-1995. Checklist delle specie della fauna d'Italia. Calderini, Bologna (24 volumi).
- Pavan, M. 1992. Contributo per un "Libro rosso" della fauna e della flora minacciate in Italia. Istituto di Entomologia dell'Università di Pavia. 719 pp.
- van Swaay, C. A. M. & Warren, M. 1999. Red data book of European butterflies (Rhopalocera), *Nature and environment*, No. 99, Council of European Publishing, Strasbourg.

8. FAUNA VERTEBRATA DELLE ALPI: PECULIARITÀ E PROBLEMI DI CONSERVAZIONE

Francesco Pinchera, Simone Fattorini

Le Alpi sono un sistema montuoso interzonale e quindi, biogeograficamente, un orobioma a carattere transizionale, tra l'Europa centrale e mediterranea, in cui si possono tuttora riscontrare ampie aree ad elevata naturalità e che mostra un'elevatissima diversità biologica.

Per quanto riguarda i vertebrati terrestri, l'area alpina ospita circa 200 specie di uccelli nidificanti, 21 di anfibi (di cui una, *Salamandra lanzai*, è endemica), 15 di rettili e circa 80 di mammiferi. Non vi sono specie di mammiferi strettamente endemiche delle Alpi, ma l'area alpina rappresenta una zona di estrema importanza per la conservazione di molte specie, soprattutto di grandi carnivori, le cui popolazioni sono fortemente ridotte o frammentate, come la lince (*Lynx lynx*), il lupo (*Canis lupus*) e l'orso bruno (*Ursus arctos*).

Per quanto riguarda gli uccelli, alle specie nidificanti si aggiunge un contingente di specie migratorie consistente in circa altre 200 specie. Particolare importanza riveste la presenza, nelle Alpi, del gallo cedrone (*Tetrao urogallus*): l'area alpina ospita alcune delle più importanti popolazioni centroeuropee di questa specie minacciata, le cui popolazioni stanno subendo un sempre maggiore isolamento.

Facendo essenzialmente riferimento alle opere di sintesi riportate in bibliografia, viene qui brevemente affrontato il significato biogeografico e conservazionistico dei diversi gruppi di vertebrati con particolare attenzione alle specie più significative, soprattutto alla luce dei trend demografici finora accertati per il territorio nazionale italiano, ed in particolare per il settore alpino.

8.1. Pesci

Il numero di specie di pesci presenti nell'area alpina è difficilmente precisabile a causa della continuità stessa delle aste fluviali e delle interconnessioni tra le diverse reti idriche, cosicché è praticamente impossibile distinguere in modo rigoroso tra una fauna strettamente montana ed una di tipo planiziale. Va infatti rilevato che, a causa delle condizioni ambientali estremamente sfavorevoli, le acque fluviali e lacustri della fascia alpina ospitano solo pochissime specie di pesci, mentre un numero elevato si riscontra nelle acque fluviali che scorrono tra il tratto montano e la Pianura Padana senza che sia possibile porre nette distinzioni.

Come per gran parte delle specie dulciacquicole italiane, l'ittiofauna alpina mostra chiari segnali di declino, imputabili ai più diversi fattori, quali ad esempio: l'artificializzazione dei corsi d'acqua, i prelievi di sabbia e ghiaia (che distruggono le aree di frega), la costruzione di sbarramenti (che impediscono spesso il raggiungimento di siti idonei alla frega), l'inquinamento delle acque e dei substrati, l'abbassamento delle

falde (con conseguenti variazioni di portata delle risorgive), il prelievo alieutico, la predazione esercitata sugli stadi giovanili da trote immesse per attività alieutica, la competizione con specie alloctone, l'inquinamento genetico da ceppi alloctoni.

Gli interventi di conservazione dovrebbero quindi esplicarsi attraverso: la tutela dei corsi d'acqua con habitat idonei, il controllo dell'inquinamento, l'attuazione di reintroduzioni, l'istituzione di aree protette, la sperimentazione di idonei passaggi per pesci in corrispondenza di sbarramenti o la realizzazione di aree di frega artificiali, il divieto di effettuare ripopolamenti con materiale non controllato, una più razionale gestione della pesca, il divieto di introdurre specie alloctone.

8.1.1. *I taxa alpini*

Cyclostomata Petromyzontidae

Tra gli agnati, spicca nella fauna d'Italia la presenza di una specie sub-endemica della regione padana: la lampreda padana, *Lampetra zanandreae*. Questa specie è infatti presente nei corsi d'acqua del versante alpino della pianura padana (affluenti di sinistra del Po) e delle regioni nord-orientali (Veneto e Friuli Venezia Giulia), con particolare predilezione per le acque di risorgenza. E' anche nota una popolazione isolata nell'Appennino marchigiano ed è stata recentemente segnalata anche del versante adriatico della Slovenia e in Dalmazia. La specie è in forte contrazione a seguito di estinzioni locali o consistenti decrementi. I principali fattori di minaccia sono: artificializzazione dei corsi d'acqua, prelievi di ghiaia che distruggono le aree di frega, inquinamento delle acque e dei substrati, abbassamento delle falde (con conseguenti variazioni di portata delle risorgive), prelievo alieutico con sistemi distruttivi sia a scopo di consumo che per l'uso come esca nella pesca sportiva ai pesci predatori.

Un ulteriore grave fattore di minaccia sembra essere rappresentato dalla predazione esercitata sugli stadi giovanili da trote immesse per attività alieutica. Gli interventi di conservazione per questo taxon dovrebbero esplicarsi attraverso: tutela dei corsi d'acqua con habitat idonei, controllo dell'inquinamento, reintroduzioni, istituzione di aree protette.

Osteichthyes Cypriniformes Cyprinidae

All'interno di questa famiglia, vanno segnalate, per la fauna alpina, almeno le seguenti specie: la sanguinerola (*Phoxinus phoxinus*), il vairone (*Luciscus souffia muti-*

cellus), il barbo canino (*Barbus meridionalis caninus*), la lasca (*Chondrostoma genei*), la savetta (*Chondrostoma soetta*) e il pigo (*Rutilus pigus*).

La sanguinerola vive in acque limpide, fredde e ricche di ossigeno, con fondali ghiaiosi, caratteristiche dei tratti alti e medio-alti dei corsi d'acqua, oltreché nelle risorgive e nei laghi oligotrofici. La specie ha un ampio areale euro-asiatico, ma lo status sistematico delle diverse popolazioni è ancora controverso. In Italia si trova soltanto sulle Alpi, in gran parte della pianura padana e in alcuni affluenti appenninici del Po. Giunge a grande altezza, con popolazioni presenti nei laghetti piemontesi di Viano (Valle di Viù, 2200 m), del Gran S. Bernardo (2472 m) e di Fiorenza, sul Monviso (2113 m). La sua distribuzione reale è tuttavia molto discontinua, poiché questa specie richiede una buona qualità ambientale. La sanguinerola è molto sensibile alle alterazioni ambientali (in particolare alla artificializzazione degli alvei), ed è anche danneggiata dall'inquinamento e dalla predazione esercitata da specie alloctone, come trote immesse per attività alieutica. Gli interventi di conservazione dovrebbero quindi includere la tutela degli ambienti acquatici e una equilibrata gestione dei ripopolamenti di trote.

Il vairone vive in acque correnti, limpide e ricche di ossigeno, con fondali ghiaiosi, caratteristiche dei tratti alti e medio-alti dei corsi d'acqua, oltreché nelle risorgive e, occasionalmente, nei laghi oligotrofici. La specie ha un areale europeo centrale e meridionale, ma lo status sistematico della popolazione italiana è controverso. Alcuni autori ne hanno proposto l'elevazione a status di specie distinta, ma recentemente ne è stato ribadito il rango sottospecifico (Zerunian, 2002). In Italia il vairone è presente nel settore settentrionale (in particolare le regioni occidentali e centrali con tendenza a rarefarsi verso oriente) e le regioni peninsulari fino alla Campania e al Molise. La sua distribuzione reale è tuttavia molto discontinua, poiché questa specie richiede una buona qualità ambientale. Il vairone è molto sensibile alle alterazioni ambientali (in particolare alla artificializzazione degli alvei e il prelievo di ghiaia), ed è anche danneggiato dall'inquinamento e dagli eccessivi prelievi idrici. In molti sistemi idrografici le popolazioni sono in contrazione numerica, con lo spostamento degli individui nei tratti più a monte, dove la qualità delle acque è migliore. Gli interventi di conservazione dovrebbero essere orientati alla tutela degli ambienti dei tratti medio-alti dei fiumi.

La savetta è una specie endemica italiana, risultando distribuita in gran parte dell'Italia settentrionale; la presenza in Svizzera è infatti circoscritta ai Laghi Maggiore e di Lugano, che pur appartenendo al bacino del Po sono parzialmente in territorio svizzero. La savetta è relativamente frequente nei fiumi (soprattutto se di una certa portata idrica) sino a circa 500 m di quota e nei piccoli laghi prealpini (Cavedine, Toblino, Caldonazzo, Levico, Ledro, Piccolo di Avigliana) nei quali vive anche ad altitudini di un certo rilievo (Serraia, a 974 m; Piazze, a 1025 m). Popolazioni di laghi artificiali dell'Appennino Tosco-Emiliano e del Lazio derivano da immissioni. Le popolazioni italiane sono in forte contrazione, risentendo della costruzione di sbarramenti che impediscono il raggiungimento di siti idonei alla frega, oltreché di un eccessivo prelievo

che avviene proprio durante il periodo riproduttivo in corrispondenza degli sbarramenti. Anche l'artificializzazione degli alvei nei tratti medio-alti e il prelievo di ghiaia a scopo edilizio, riducendo le aree di frega, sono fattori di minaccia. In Friuli Venezia Giulia la specie soffre anche della competizione con il naso (*Chondrostoma nasus*), pesce del bacino danubiano immesso nel Vipacco in territorio jugoslavo alla fine degli anni '60 e che ha recentemente invaso tutto il bacino dell'Isonzo. Gli interventi di conservazione per questa specie dovrebbero includere norme che impediscano la pesca durante il periodo riproduttivo, la sperimentazione di idonei passaggi per pesci in corrispondenza di sbarramenti o la realizzazione di aree di frega artificiali e l'istituzione di aree protette.

La lasca vive in acque correnti, con fondi ghiaiosi, caratteristiche dei tratti medio-alti dei corsi d'acqua. È una specie endemica italiana, presente in tutta l'Italia settentrionale e nel versante adriatico di quella centrale fino all'Abruzzo; le popolazioni di Liguria, Toscana e Lazio derivano da introduzioni effettuate a scopo alieutico. Questa specie è quasi ovunque in contrazione, risentendo della compromissione della qualità delle acque e delle alterazioni degli alvei e dei substrati, della costruzione di sbarramenti che impediscono il raggiungimento di siti idonei alla frega, e di un eccessivo prelievo. Gli interventi di conservazione per questo taxon dovrebbero esplicarsi attraverso: tutela dei tratti con habitat idonei alla frega, norme che impediscano la pesca durante il periodo riproduttivo, sperimentazione di idonei passaggi per pesci in corrispondenza di sbarramenti.

Il pigo vive nelle acque dei laghi e nei tratti più profondi a corrente moderata dei fiumi, preferendo le acque limpide e le zone ricche di vegetazione. La specie comprende la forma tipica (presente in Italia) e la sottospecie *virgo* della regione del Danubio. La distribuzione italiana include l'Italia settentrionale dal Piemonte al Veneto; immissioni sono state effettuate in bacini lacustri artificiali dell'Appennino Tosco-Emiliano e del Lazio. Le popolazioni italiane sono da alcuni decenni in forte contrazione, risentendo della costruzione di sbarramenti che impediscono il raggiungimento di siti idonei alla deposizione dei gameti, oltreché di un eccessivo prelievo (sia professionale che sportivo). Gli interventi di conservazione per questo taxon dovrebbero includere norme che impediscano la pesca durante il periodo riproduttivo, la sperimentazione di idonei passaggi per pesci in corrispondenza di sbarramenti e il controllo dell'inquinamento, identificato come possibile responsabile del declino osservato in corsi d'acqua sloveni.

Il barbo canino vive in acque correnti, con fondali ghiaiosi e ciottolosi (in quanto trova rifugio sotto massi), caratteristiche dei tratti medio-alti dei corsi d'acqua. La specie ha un areale europeo meridionale, ma lo status sistematico della popolazione italiana è controverso e alcuni autori ne hanno proposto l'elevazione a status di specie distinta. In Italia *B. caninus* è originario del distretto Padano-Veneto, ma è stato introdotto in molti fiumi dell'Italia Centrale. Comune nei tratti pedemontani dei corsi d'acqua, appare raro in pianura ed è assente nei laghi prealpini (e di regola anche nei bacini artificiali). In Alto Adige la specie sembra assente, in Trentino pare limitata alla bassa valle

Lagarina, in Veneto è segnalata con sicurezza soltanto nel medio corso dell'Adige e, in Friuli, unicamente nell'Isonzo; in Liguria non è nota a ovest del torrente Arrestra, sebbene sia stata pescata - in mare - a Finale Ligure; sul versante tirrenico si spinge forse a sud, sino al fiume Fiora, mentre sulla sponda adriatica sembra assente a sud-est del fiume Reno¹. Questa specie richiede una buona qualità ambientale ed è molto sensibile alle manomissioni dei corsi d'acqua, all'inquinamento e agli eccessivi prelievi idrici. La maggior parte delle popolazioni è in declino e in molti sistemi idrografici minori si sono avute estinzioni. Gli interventi di conservazione dovrebbero essere orientati alla tutela degli ambienti idonei ed eventualmente alla reintroduzione.

Cobitidae

Questa famiglia include in Italia due sole specie: il cobite (*Cobitis tenia bilineata*) e il cobite mascherato (*Sabanejewia larvata*).

Il cobite è una specie sibirico-europea strettamente dulciacquicola, prevalentemente insediata nelle acque limpide, in aree dove la corrente è meno veloce e il fondo è sabbioso o fangoso, ma occupa anche le risorgive e la fascia litorale dei bacini lacustri. La sistematica di questa specie è tuttora controversa. Studi cromosomici e morfologici recenti sembrano indicare che le popolazioni italiane costituiscano una specie distinta, ma in mancanza di indicazioni definitive queste vengono considerate come sottospecie (*bilineata*) endemica italiana. L'areale naturale della forma italiana comprende tutte le regioni settentrionali e parte di quelle centrali, fino alle Marche nel versante adriatico e alla Campania in quello tirrenico. Alcune popolazioni lacustri dell'Italia centrale derivano probabilmente da introduzioni, mentre popolazioni sicuramente alloctone si hanno in Basilicata, Calabria e Sardegna. Grazie alla sua discreta valenza ecologica, questa specie è in grado di tollerare alterazioni modeste della qualità dell'acqua, come quella derivante da scarichi urbani, ma risente negativamente dell'inquinamento chimico, come quello da pesticidi, che ha prodotto una forte riduzione delle popolazioni delle risaie piemontesi. Altri fattori di minaccia sono l'artificializzazione dei corsi d'acqua (come rettificazioni e cementificazioni) e i prelievi di sabbia. Per le popolazioni tirreniche sussiste anche il rischio di inquinamento genetico con materiale di provenienza settentrionale. La specie viene inoltre usata come esca nella pesca sportiva. Gli interventi di conservazione per questo taxon dovrebbero esplicarsi attraverso la riduzione dell'inquinamento agricolo ed industriale e il divieto di effettuare ripopolamenti con materiale non controllato.

Il cobite mascherato è una specie endemica italiana strettamente dulciacquicola, insediata nei tratti medi dei corsi d'acqua, preferibilmente presso le rive, anche di fiumi piccoli; predilige acque limpide e ben ossigenate, con fondo sabbioso o fangoso, ma

¹ Il limite meridionale è comunque molto incerto e non è chiaro se le popolazioni della Toscana siano autoctone.

può occupare anche le risorgive. Il suo areale naturale include il versante alpino del bacino del Po, il Veneto e il Friuli Venezia Giulia. Le popolazioni del versante appenninico dell'Emilia Romagna potrebbero essere alloctone; popolazioni derivanti da introduzioni sono segnalate per l'Umbria e il Lazio. Essendo una specie bentonica, il cobite mascherato risente soprattutto della artificializzazione dei corsi d'acqua (come rettificazioni, cementificazioni, pulizia delle sponde) e dei prelievi di sabbia. Essendo poi esigente circa la concentrazione di ossigeno nell'acqua, è particolarmente sensibile a fenomeni di inquinamento. La specie viene anche usata come esca nella pesca sportiva. Gli interventi di conservazione per questo *taxon* dovrebbero esplicarsi attraverso la riduzione dell'inquinamento e il controllo delle attività che alterano gli alvei fluviali; l'istituzione di aree protette laddove sussistono ancora popolazioni numerose è inoltre auspicabile stante l'elevato grado di frammentazione dell'areale.

Salmoniformes **Salmonidae**

I fiumi che scendono dall'Arco Alpino sono i più ricchi di acque in Italia. A causa della fusione dei ghiacci e delle nevi durante i mesi più caldi, questi fiumi hanno portate massime in estate e minime in inverno. Anche nei fiumi dell'arco prealpino e della parte più orientale dell'Arco Alpino, dove non vi sono ghiacciai, lo scioglimento estivo delle nevi, determina ugualmente massime estivo-primaverili, mentre un massimo secondario si osserva in autunno per le intense precipitazioni che si verificano in questa stagione.

Nella parte più alta di questi fiumi è oggi insediata la trota (*Salmo trutta trutta*), rappresentata da popolazioni riferibili all'ecotipo "fario". Si tratta di esemplari prevalentemente derivanti da ceppi atlantici introdotti in Italia oltre un secolo fa a fini di pesca sportiva e che hanno dato luogo a fenomeni di inquinamento genetico nei confronti sia dei ceppi autoctoni di trota fario sia di trota marmorata (*Salmo trutta marmoratus*). Le popolazioni autoctone italiane di trota fario sono oggi geneticamente così inquinate che risulta attualmente difficile individuare quali popolazioni siano effettivamente autoctone (anche se sono note popolazioni geneticamente non inquinate in Piemonte, Liguria e Appennino Emiliano). Altre minacce di origine antropica vanno individuate nella artificializzazione dei corsi d'acqua immissari dei bacini lacustri che vengono risaliti in inverno per la riproduzione (come ad esempio nel lago di Garda), nei prelievi di ghiaia, nell'inquinamento delle acque (in particolare per eutrofizzazione) e nell'eccessivo sforzo di pesca. L'immissione dei ceppi atlantici di trota sembra aver avuto un impatto negativo anche sulla trota marmorata, non solo a causa di fenomeni di inquinamento genetico, ma anche a causa di competizione alimentari e diffusione di patologie. La trota marmorata è un sub-endemismo italiano. La gran parte del suo areale comprende l'Italia settentrionale: affluenti alpini del Po, Veneto, Trentino e Friuli – Venezia Giulia; popolazioni autoctone si trovano anche sul versan-

te adriatico della Slovenia, in Dalmazia, Montenegro ed Albania. Introdotta nel Lazio, in Slovenia e Germania, non ha formato popolazioni vitali, ma ha ibridato con le popolazioni autoctone di trota fario.

La trota marmorata è uno dei pesci più ambiti dai pescatori dell'Italia settentrionale ed un eccessivo prelievo è senza dubbio uno dei fattori che hanno maggiormente inciso sulle popolazioni di questa specie, determinandone una forte contrazione numerica. Altri fattori di minaccia sono: artificializzazione dei corsi d'acqua (come rettificazioni e cementificazioni), prelievi di ghiaia che distruggono le aree di frega, eccessive captazioni idriche, variazioni di portata per la produzione di energia elettrica ed inquinamento delle acque. Gli interventi di conservazione per questo taxon dovrebbero esplicarsi attraverso: tutela dei corsi d'acqua con habitat idonei, riduzione della pressione di pesca sportiva (ad esempio, mediante divieti, limitazioni, o quando vi siano popolazioni sufficientemente numerose consentendo la pesca sportiva "no kill"), divieto di effettuare ripopolamenti con salmonidi alloctoni, reintroduzioni, istituzione di aree protette.

Il temolo (*Thymallus thymallus*) è presente nella gran parte dell'Europa centro-orientale e settentrionale. In Italia popola i fiumi tributari a Nord del Po e quelli della pianura veneto-friulana. La specie vive nei corsi d'acqua di maggiore portata, dove colonizza soprattutto le aree con substrati ghiaiosi nei tratti medio-alti. Popola anche, ma con nuclei meno consistenti, la parte superiore dei corsi d'acqua di risorgenza, caratterizzati da fondali a ghiaia fina o sabbia. Essendo legata ad una buona qualità dell'habitat, ha avuto, negli ultimi anni, una forte contrazione, con estinzioni locali avvenute anche nel giro di pochi anni (come nell'Adige, nel Brenta e nel Ticino). Nel Friuli Venezia Giulia, il temolo è ben presente nel medio Tagliamento, nell'Isonzo, nel basso Meduna e nella Livenza, mentre sta conoscendo una decisa rarefazione in molte acque di risorgiva della bassa pianura che lo ospitavano in gran numero fino a non molti anni fa (ad esempio, corsi del bacino dello Stella). Le cause di declino vanno individuate anzitutto nell'inquinamento delle acque, ma anche la competizione alimentare con le trote immesse per pesca sportiva sembra costituire un fattore che agisce negativamente sulla dinamica di popolazione. L'immissione, a scopo di ripopolamento, di ceppi alloctoni ha determinato inquinamento genetico, o la totale sostituzione degli individui autoctoni con gli alloctoni (come nell'Adda e nell'Adige). Il temolo è molto sensibile alle alterazioni ambientali (in particolare rettificazioni e prelievi di ghiaia), ed è anche danneggiato dagli eccessivi prelievi idrici. Gli interventi di conservazione per questo salmone dovrebbero includere: la tutela dei corsi d'acqua con habitat idonei, il controllo dell'inquinamento, la riduzione della pressione di pesca sportiva (ad esempio, mediante divieti, limitazioni, o quando vi siano popolazioni sufficientemente numerose consentendo la pesca sportiva "no kill"), il divieto di effettuare ripopolamenti con salmonidi alloctoni e l'attivazione di piani di reintroduzione e ripopolamento con materiale selezionato.

Il salmerino alpino (*Salvelinus alpinus*) è un tipico relitto glaciale. Questa specie mostra

infatti una distribuzione disgiunta, risultando ampiamente distribuita nell'Europa settentrionale e si ritrova con popolazioni isolate sulle Alpi. Durante l'ultima glaciazione essa occupava probabilmente le acque continentali libere dai ghiacci delle Alpi. Attualmente con il ritiro dei ghiacciai il clima si è addolcito e il salmerino alpino, che esige acque molto fredde, riesce a sopravvivere solamente negli alti laghi alpini. In Italia, sono da considerarsi presumibilmente autoctone solo le popolazioni della regione alpina del Trentino-Alto Adige, da dove la specie è stata introdotta in vari bacini delle Alpi e delle Prealpi (dalla Val d'Aosta al Friuli-Venezia Giulia). Recentemente, comunque, è stata avanzata l'ipotesi che anche le popolazioni del Trentino-Alto Adige siano da attribuirsi ad immissioni avvenute nel XV secolo dall'Austria. Tra i possibili fattori di minaccia vanno ricordati, oltre all'inquinamento delle acque, la competizione alimentare con altri salmonidi immessi, oltre al possibile inquinamento genetico con esemplari derivanti da immissioni a scopo di ripopolamento. Le misure di conservazione dovrebbero prevedere una gestione equilibrata della pesca, inclusi il divieto di introduzione di esemplari alloctoni per il ripopolamento o l'immissione di salmonidi alloctoni.

Scorpaeniformes **Cottidae**

Nell'ambito dell'ittiofauna dei tratti a carattere torrentizio dei fiumi alpini va segnalata la presenza dello scazzone (*Cottus gobio*), specie ad ampia distribuzione europea, distribuita in Italia, in tutto l'Arco Alpino (dove è presente nelle risorgive dell'alta pianura a Nord del Po), nei due versanti dell'Appennino Tosco-Emiliano, nelle Marche e nella parte alta del bacino del Tevere. La sua distribuzione reale è tuttavia molto discontinua: poiché questa specie richiede una buona qualità ambientale, sono avvenute, negli ultimi decenni, numerose estinzioni locali. Lo scazzone è molto sensibile alle alterazioni ambientali (in particolare alla artificializzazione degli alvei), ed è anche danneggiato dagli eccessivi prelievi idrici, dall'inquinamento e dalla predazione esercitata da specie alloctone (come trote immesse per attività alieutica) sugli stadi giovanili. Le popolazioni maggiormente danneggiate dalle attività antropiche sono quelle di ambienti di risorgiva, mentre nelle aree di montagna si trovano le popolazioni numericamente più consistenti. Gli interventi di tutela dovrebbero prevedere: un controllo delle attività che producono alterazione degli alvei, un controllo dell'inquinamento e l'istituzione di aree protette.

8.2. Anfibi

La classe Amphibia sta subendo un fenomeno di declino diffuso esteso a gran parte del mondo, con estinzioni di popolazioni e di specie; il rapido declino generalizzato degli anfibi ha portato alla definizione dell'acronimo G.A.D. (Global Amphibian Decline) (Ferri, 2000). Dal 1989 si è costituito il D.A.P.T.F. (Declining Amphibian Popula-

tion Task Force) supportato da strutture affiliate in diversi Paesi Europei.

Lo studio dei fattori ambientali che causano i diffusi fenomeni di declino ha subito una notevole intensificazione; restano tuttora incerte le cause specifiche di molti fenomeni di declino osservati, ma sono stati evidenziati i principali fattori di origine antropica all'origine del fenomeno generale (Ferri, 2000):

1. alterazione strutturale degli habitat (in particolare l'eliminazione ed alterazione di corpi e corsi d'acqua e la frammentazione del territorio con barriere agli spostamenti);
2. inquinamento (nitrati, ad esempio NH_4NO_3 ; pesticidi: insetticidi, nematodocidi e fungicidi; "bio-magnification" di insetticidi organoclorati);
3. epidemie (virus, funghi, batteri ed altri patogeni non identificati);
4. cattura e commercio a scopo amatoriale, scientifico ed alimentare;
5. introduzione e reintroduzione di predatori (in particolare specie ittiche);
6. precipitazioni acide e conseguente acidificazione delle acque;
7. aumento dell'incidenza delle radiazioni UV-B (causato dalla riduzione dello strato di ozono).

L'alterazione degli habitat viene attualmente indicata come la causa principale dei decrementi osservati (Beebee, 1996). Sulle Alpi i maggiori fenomeni di declino causati da alterazione degli habitat sono concentrati nei settori vallivi (le valli del bresciano, quali la Val Trompia costituiscono un esempio in tal senso).

La diffusione di inquinanti utilizzati nell'agricoltura intensiva e derivati da altre attività antropiche ha agito in maniera rilevante in molti comprensori vallivi, laddove, grazie alla ricchezza di acqua, si concentravano cospicui popolamenti di anfibi. Molte popolazioni di anfibi effettuano delle trasmissioni stagionali per recarsi ai punti d'acqua utilizzati per la riproduzione; in presenza di strade trafficate che intersecano le linee di spostamento, la mortalità indotta può portare all'estinzione di intere popolazioni (Ferri, 2000).

Le popolazioni ancora presenti nei comprensori ad elevata antropizzazione risultano talvolta distribuite in siti a carattere residuale. Le condizioni di isolamento espongono i piccoli nuclei ad eventi stocastici di carattere vario, che costituiscono potenziali cause di estinzione, mentre nelle grandi popolazioni avrebbero come conseguenza dei semplici fenomeni di fluttuazione numerica.

Il commercio di anfibi di origine esotica per fini alimentari e commerciali è molto intenso nel nostro Paese, ma riguarda nella parte preponderante esemplari morti e/o già lavorati per uso alimentare. Ciononostante sono ancora commercializzati esemplari vivi e sussiste talvolta il rischio di introduzione accidentale di specie alloctone.

La cattura in natura di specie rare può costituire un fattore di rischio per siti di presenza con ridotto numero di esemplari; ma un rischio conseguente forse ancora più serio è la re-immissione in natura di esemplari tenuti anche temporaneamente in cattività, do-

ve potrebbero essere stati esposti ad agenti patogeni non presenti nelle popolazioni selvatiche. Un rischio connesso è la diffusione di patologie virali o fungine nelle popolazioni autoctone a causa di immissione colposa o accidentale di esemplari esotici. In alcuni corpi d'acqua utilizzati per la riproduzione degli anfibi, talvolta in siti di presenza aventi carattere residuale, sono state effettuate immissioni di predatori (si segnalano in particolare le specie ittiche); in Lombardia l'introduzione generalizzata di *Salmo trutta* in tutti gli invasi alpini ha portato il *Triturus alpestris* vicino all'estinzione (Ferri, 2000).

Le aree di massima incidenza dei fenomeni di acidificazione delle acque vengono soprattutto segnalate in aree dell'Europa settentrionale; mentre sull'effettiva incidenza degli UV-B sussistono diversi pareri (Ferri, 2000). E' possibile che questi fattori di alterazione ambientale non siano attualmente determinanti per lo stato delle popolazioni di anfibi alpini, ma potrebbero costituire elementi di rischio per il lungo periodo e/o determinare condizioni fisiologiche che facilitano l'azione di agenti patogeni; oppure non essere sufficientemente indagati. In aree non alpine, come nelle risaie del Parco del Ticino, sono state osservate oscillazioni rilevanti del pH (tra 3,8 e 7,3), con effetti appartenenti non trascurabili sulla sopravvivenza di specie sensibili, quali *Pelobates fuscus insubricus*, *Bufo viridis* e *Triturus carnifex* (Ferri, 2000).

Di seguito viene riportata una breve trattazione su una parte dei taxa della fauna alpina.

8.2.1. I taxa alpini

La famiglia dei Plethodontidae, composta da taxa tipicamente notturni ed ipogei, è presente sulle Alpi con un ambito distributivo ristretto, limitato al settore occidentale: in Italia sulle Alpi Marittime e in Francia sulle Alpi dell'Alta Provenza. I geotritoni delle Alpi Occidentali sono stati dapprima considerati come sottospecie del geotritone italiano (*Hydromantes italicus strinatii*), mentre più recenti ordinamenti tassonomici ne hanno riconosciuto la validità a livello di specie (*H. strinatii*). Il nuovo taxon è ritenuto monotipico, ed include anche le popolazioni di altre tre sottospecie precedentemente assegnate alla specie *italicus*: *argentatus*, *ligusticus* e *bonzanoi*. L'*H. strinatii* presenta un ampio range altitudinale, dal livello del mare, in Liguria e in Provenza, fino a quasi 2.500 m s.l.m. sulle Alpi Marittime. Nonostante la scarsa osservabilità, i geotritoni endemici e sub-endemici italiani sono considerati taxa relativamente comuni all'interno delle aree di presenza, geograficamente piuttosto limitate. Queste specie, rintracciabili in diversi tipi di habitat, non dipendono dall'acqua per la riproduzione e per sottrarsi alle condizioni estreme di temperatura ed aridità, penetrando nei sistemi interstiziali dei substrati rocciosi, ove generalmente continuano una vita attiva. La presenza in superficie e nelle grotte si rileva soltanto con elevati tassi di umidità (superiori a 75%) ed entro un range di temperature compreso tra 3 e 18 °C.

I Proteidae sono una famiglia composta da una sola specie, il proteo (*Proteus angui-*

nus), a distribuzione dinarica e localizzata in pochi settori del margine orientale dell'Arco Alpino. Taxon di eccezionale interesse biogeografico, ha sviluppato adattamenti unici e particolari agli ambienti di grotta. E' probabilmente l'anfibio europeo di maggiore interesse a livello globale. Il taxon fu classificato per la prima volta nel 1772 dall'entomologo italiano Giovanni Antonio Scopoli, che ne mise subito in evidenza le eccezionali peculiarità. Ancora oggi a distanza di oltre due secoli è oggetto di intensi studi da parte di numerose università e centri di ricerca. Una peculiare caratteristica della specie è la neotenia: gli adulti infatti mantengono caratteri larvali (neotenic) anche dopo aver raggiunto la maturità sessuale. Mentre nei tritoni neotenic la somministrazione di tiroxina (un ormone) stimola la metamorfosi, nel proteo non si hanno cambiamenti morfologici indotti, per cui si tratta di un fenomeno di neotenia obbligatoria. Altro particolare adattamento del proteo alla vita nelle grotte è una cecità completa di carattere secondario, acquisita durante l'evoluzione in ambiente di grotta. In natura il proteo depone alcune decine di uova sulle rocce (da 60 a 70, con diametro di 4-5 mm), ma in cattività sono state osservate femmine dare luce a girini già formati. Si ritiene che le femmine praticino delle cure parentali alle uova, attuando una sorta di difesa dai potenziali predatori (anche esemplari adulti della stessa specie). La maturità sessuale è raggiunta dopo un tempo particolarmente lungo, a testimonianza della lentissima fisiologia della specie, ovvero dopo circa 10 anni. Il proteo consuma pochissime risorse alimentari, quale adattamento alle scarse disponibilità degli ambienti di grotta. In cattività un esemplare è rimasto vitale senza assumere cibo per più di 12 anni, un evento da considerarsi quasi unico nel regno animale. In natura si nutre di crostacei acquatici di grotta e talvolta di larve e uova della sua stessa specie. Vive in acque con temperatura tra i 9 e i 12 gradi. Affiora in superficie per respirare, poiché, nonostante sia dotato di branchie, deve inghiottire regolarmente boccate d'aria. Trascorre la maggior parte del tempo in acqua, fluttuando o spostandosi sul fondo, ma può compiere tratti fuori dall'acqua e sostare sulle rocce umide. Si ritiene che la specie sia eccezionalmente longeva, tanto da superare addirittura il secolo di vita; in laboratorio, sono noti casi di sopravvivenza superiori ai 50 anni. La distribuzione del taxon si estende dai settori carsici della Provincia di Gorizia fino al confine meridionale della Croazia con il Montenegro. Le popolazioni settentrionali hanno subito o stanno subendo fenomeni di decremento (in Italia nel Carso Triestino e Goriziano e in Slovenia presso Postojna). La salvaguardia di questa specie cavernicola obbligata, strettamente associata agli ambienti d'acqua dolce delle grotte di origine carsica, è legata al mantenimento della qualità delle acque, ovvero al mantenimento dei sovrastanti ecosistemi naturali di superficie. Il peggioramento della qualità delle acque sotterranee, causato dagli scarichi effettuati in superficie, è una delle principali cause di alterazione degli habitat della specie.

Le salamandre (genere *Salamandra*, famiglia Salamandridae) sono presenti sulle Alpi con tre diverse specie: la salamandra pezzata *Salamandra salamandra*, la salamandra alpina *Salamandra atra* e la salamandra del Lanza, *Salamandra lanzai*. La sa-

lamandra pezzata, tipicamente adattata agli ecosistemi forestali, con range altitudinale compreso tra i 200 e i 2.000 m s.l.m., presenta la più ampia distribuzione tra le salamandre europee; sulle Alpi mostra una distribuzione ampia, con aree di discontinuità nel settore centro-orientale; il taxon mantiene popolazioni in buona salute in diversi comprensori alpini, mentre localmente le trasformazioni antropiche e la contaminazione delle acque hanno avuto effetti sulla consistenza in alcuni siti. Diversamente, le salamandre alpina e di Lanza non necessitano di corpi d'acqua per la riproduzione. La salamandra alpina, con distribuzione tipicamente alpina centro-orientale e dinarica e range altitudinale generalmente compreso tra i 900 e i 2.800 m s.l.m., è legata agli ambienti montani posti al di sopra del limite della vegetazione arborea; tra gli elementi potenzialmente vulnerabili si segnala la sottospecie endemica italiana *S. a. aurorae*, localizzata in un'area di circa 50 km quadrati nell'area di Trento ed Asiago. La salamandra di Lanza è una forma di salamandra nera di recente descrizione, con distribuzione limitata ad alcune aree del settore alpino occidentale (Monviso, Val Pellice, Valle Germanasca e Massif du Queyras) e range altitudinale conosciuto limitato alla fascia 1.500-2.200 m s.l.m.

Il genere *Triturus* è presente con quattro specie, che completano il popolamento a Salamandridae del territorio alpino. Il tritone alpestre (*Triturus alpestris*) è distribuito su un ampio range altitudinale, raggiungendo i 2.500 m s.l.m.; al di sopra dei 1.500 m s.l.m. è l'unica specie di tritone presente sulle Alpi. La distribuzione geografica della specie è tipicamente centro-europea, con diverse propaggini di areale sui rilievi meridionali. Il tritone crestato (*Triturus superspecies cristatus*) è tipicamente presente nelle fasce altitudinali poste sotto i 1.100 m s.l.m., mentre sui versanti meridionali delle Alpi può raggiungere altezze superiori. Il tritone elvetico (*Triturus helveticus*) raggiunge sulle Alpi i 2.200 m s.l.m., ma presenta la massima abbondanza nella fascia compresa tra 150 e 500 m s.l.m. Il tritone punteggiato (*Triturus vulgaris*) è specie ad ampia distribuzione, presente sulle Alpi con la sottospecie *T. v. meridionalis*, su un range altitudinale compreso tra 200 e 1.100 m s.l.m.. I tritoni sono vulnerabili alle trasformazioni ambientali dei sistemi idrici, ed in particolare alle ristrutturazioni di fontanili e abbeveratoi, alla bonifica di piccoli acquitrini ed alla rettificazione di corsi d'acqua. La viabilità stradale può costituire una seria interferenza con le migrazioni stagionali e gli erratismi. L'obiettivo principale della conservazione dovrebbe essere la tutela delle raccolte d'acqua superficiali (Beebee, 1996). L'accessibilità delle raccolte d'acqua può costituire un fattore critico per la riproduzione dei tritoni. Quasi tutte le specie sono in grado di arrampicarsi per brevi tratti su superfici verticali, ma su pareti troppo lisce (ad esempio cemento colato in casseforme metalliche) vi possono essere difficoltà di accessibilità. La qualità delle acque può diventare inidonea alla riproduzione se avvengono sversamenti di sostanze tossiche per lo sviluppo degli embrioni. Le captazioni idriche rappresentano un argomento problematico, in quanto possono portare ad una riduzione della disponibilità di acque di superficie e ridurre la presenza di raccolte d'acqua temporanee in prossimità delle linee di deflusso.

I Discoglossidae sono presenti con *Alytes obstetricans* (Alpi svizzere e francesi) e *Bombina variegata* (con distribuzione continua sui versanti settentrionali e discontinua sui versanti meridionali italiani). *A. obstetricans* ha una distribuzione mediterranea occidentale e la presenza sui versanti nord-occidentali delle Alpi rappresenta il margine orientale della distribuzione; la penetrazione della specie sui rilievi alpini è limitata dall'altitudine (sono note osservazioni fino a 1.670 m s.l.m.) e non si hanno segnalazioni per il versante italiano. La specie sta conoscendo fenomeni di regresso in alcune aree svizzere (Jura), indotti da cause non ancora note. La *B. variegata* (ululone) ha una distribuzione europea che interessa sia i settori centro-orientali, sia settori meridionali. Gli ululoni raggiungono le maggiori densità in contesti pianiziali e collinari, ma sono presenti popolazioni in ambiti montani (fino a 1.900 m s.l.m. nelle Alpi Carniche). In diversi settori alpini la specie ha risentito negativamente delle trasformazioni ambientali che hanno progressivamente alterato i sistemi tradizionali di trasporto delle acque in ambito rurale. I manufatti attualmente utilizzati per raccogliere, stoccare e distribuire l'acqua sono spesso inadatti alla specie, in quanto sono costituiti da elementi in cemento o da linee di scorrimento in tubatura interrata. La protezione degli ululoni richiede prioritariamente la tutela dell'habitat. Gli habitat sono costituiti sia dai corpi d'acqua utilizzati per la riproduzione e l'alimentazione, sia dagli ambienti terrestri circostanti utilizzati per l'alimentazione e i siti di ibernazione, generalmente non distanti dal corpo d'acqua. La vegetazione circostante i corpi d'acqua è tipicamente bassa, con sufficiente irraggiamento solare, controllata nello sviluppo da un pascolamento di erbivori, che non deve essere eccessivo. L'acqua deve essere pulita e limpida, con vegetazione sommersa (vegetazione acquatica demersa), mentre la vegetazione galleggiante (vegetazione acquatica emersa) deve essere ridotta o assente. Il corpo d'acqua non deve ricevere acque di scolo di coltivi governati con sostanze eutrofizzanti e prodotti di sintesi.

I Bufonidae sono presenti in area alpina con tre specie: *Bufo bufo*, *Bufo calamita* e *Bufo viridis*. La prima specie presenta una distribuzione ampia in Europa e sull'intero Arco Alpino (fino ad oltre i 2300 m s.l.m.); le altre due specie hanno una distribuzione altitudinale più limitata e trovano nei rilievi alpini un limite distributivo, evidenziando areali alpini apparentemente vicarianti: *B. calamita* ha una distribuzione tipicamente nord-occidentale (mantenendosi generalmente sotto i 600 m s.l.m.), mentre *B. viridis* è limitato al settore sud-orientale (sotto i 1.000 m s.l.m.).

Le raganelle (Hylidae) sono presenti in gran parte delle vallate alpine con la raganella *Hyla arborea*, mentre *H. meridionalis* presenta una distribuzione limitata alla costa ligure e provenzale, interessando marginalmente i settori più propriamente alpini. La raganella è generalmente distribuita sotto gli 800 m s.l.m., utilizzando prevalentemente ambienti alberati e/o cespugliati in prossimità di corpi d'acqua, tipicamente posti in ambito vallivo. Tali ambienti risentono in maniera più consistente dei fenomeni di trasformazione degli usi antropici del territorio, rilevabili sia nell'intensificazione delle pratiche agro-silvo-pastorali, sia nella costruzione di infrastrutture e opere di va-

ria natura. Nella Svizzera meridionale sono rilevati fenomeni di estinzione locale della specie.

Le rane (Ranidae) sono presenti con diversi taxa con distribuzione estesa anche agli ambienti alpini, con particolare riferimento alle fasce altitudinali più basse. La maggior parte delle specie presenta distribuzioni che non coinvolgono l'intero Arco Alpino, alcune limitate a settori di margine, posti sui limiti di areale (*Rana arvalis*, *R. latastei* e *R. perezi*), altre con presenza relativamente estesa ma ancora discontinua (*R. dalmatina*, *R. kl. esculenta*, *R. lessonae* e *R. ridibunda*). Unica specie con distribuzione estesa all'intero Arco Alpino è *R. temporaria*, caratterizzata da un ampio range altitudinale (fino a 2.630 m s.l.m. in Engadina) e da un areale esteso a quasi tutti i Paesi europei.

BOX 8.1

Progetto di censimento, monitoraggio e cartografia della fauna minore (Anfibi e Rettili) nel Parco naturale regionale delle Prealpi Giulie

Andrea Dall'Asta

Il Parco naturale regionale delle Prealpi Giulie e zone limitrofe si rivela essere molto importante e di grande interesse per l'alto numero di specie di anfibi e rettili presenti sul territorio. La commistione di faune di diverse aree biogeografiche risulta evidente se si analizzano le percentuali delle varie entità zoogeografiche presenti nell'area indagata.

Il territorio del Parco costituisce quindi un'area dove si arrestano diverse specie termofile di provenienza italica ed europea, e dove raggiungono il loro limite meridionale alcune entità microterme facenti parte di una fauna tipicamente alpina e che possono vivere in quest'area grazie alle particolarità climatiche e geomorfologiche di queste zone montane.

Tra gli anfibi la Salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*) e il Rospo comune (*Bufo bufo*) appaiono le specie più comuni e diffuse, e questo si deve all'estrema adattabilità di entrambe le specie ai diversi ambienti e alla grande mobilità di *Bufo bufo*. Sorprendentemente in zona il rospo comune utilizza anche i siti di regola utilizzati dalla salamandra pezzata, quali torrenti e rii prealpini con moderata corrente, essendo le altre riserve idriche pressoché assenti. Da un'indagine svolta durante il corso del 1999 e proseguita poi sino al 2003, si è potuto infatti accertare che la maggior parte degli antichi abbeveratoi risulta ormai totalmente prosciugata, soprattutto a causa della rottura dello strato impermeabile del fondo. Per tale motivo tutte le altre specie appaiono più localizzate anche se in alcune aree possono essere piuttosto abbondanti (cfr. stagno presso c.ra Ungarina). Da sottolineare inoltre che il territorio del parco è un'area piuttosto impervi, caratterizzata da bruschi dislivelli, da una tormentata orogenesi e da un substrato calcareo che mal si presta a trattenere l'acqua piovana, nonostante l'area in esame sia la più piovosa della regione Friuli Venezia Giulia.

La zona di spartiacque rappresentata dalla catena Musi-Zaiavor, rappresenta il limite meridionale regionale della distribuzione della Salamandra alpina (*Salamandra atra*), un piccolo anfibio urodelo perfettamente adattato alle estreme condizioni climatiche che si riscontrano sull'Arco Alpino. Questa specie infatti è completamente svincolata dall'acqua

per quanto riguarda la riproduzione; la femmina infatti partorisce 1 o 2 piccoli perfettamente formati e subito autosufficienti verso la fine dell'estate.

Diverse specie termofile (*Rana klepton esculenta*, *Hyla intermedia*, *Rana dalmatina*) sembrano invece arrestarsi in prossimità dei confini meridionali dell'area, ma è probabile che la loro assenza nel territorio del Parco sia da imputare in primo luogo alla mancanza di ambienti idonei alla loro riproduzione, sebbene ci possano essere anche locali fattori climatici.

Risulta pertanto auspicabile il ripristino di alcune pozze d'alpeggio al fine di favorire la presenza sul territorio del Parco di diverse specie che attualmente risultano rare o localizzate. Tra i rettili sono particolarmente comuni il Marasso (*Vipera berus*) e il Colubro liscio (*Coronella austriaca*), due entità che risultano peraltro molto comuni su gran parte della Catena prealpina ed alpina. Le specie più termofile invece tendono a divenire rare e a concentrarsi sui rilievi meridionali dell'area, caratterizzati da una maggiore insolazione e da valori di temperatura più elevati del resto dell'area in esame. Infatti il Colubro di Esculapio (*Elaphe longissima*) e il Biacco (*Coluber viridiflavus*) sembrano arrestarsi nel settore meridionale del territorio del Parco, e non sembrano superare la catena dei M.ti Musi-Zaiavor che rappresenta un'area di separazione tra entità provenienti da sud e specie tipicamente alpine, penetrate nel territorio del parco dal settore settentrionale. Da notare che nell'area di studio si verifica la coabitazione delle tre specie del genere *Vipera* presenti in Friuli-Venezia Giulia, e nei dintorni di Simaz è stato di recente raccolto un viperide probabilmente ibrido tra *V. ammodytes* e *V. aspis*.

Tra le lucertole risulta piuttosto frequente, soprattutto in aree rocciose, la *Lacerta horvathi*, di cui recentemente è stata studiata una popolazione in Val Ucea, area in cui questa specie coabita con la Lucertola dei muri (*Podarcis muralis*).

Considerate tali specificità, ma anche il fatto che il Parco si trova a confine con la Slovenia e non lontano dall'Austria, si è ritenuto opportuno attivare assieme ad APAT un specifico progetto rivolto all'approfondimento di questi temi, alla loro sistematizzazione ed allo scambio di informazioni con altri soggetti nazionali ed internazionali operanti nel settore. Il progetto pertanto prevede le seguenti attività:

1. MONITORAGGIO DI ESEMPLARI DI ANFIBI E RETILI CON INSERIMENTO DEI DATI IN UN DATA BASE OPPORTUNAMENTE REALIZZATO
2. RICERCA DI SITI RIPRODUTTIVI SUL TERRITORIO DI: *Salamandra atra*, *Salamandra salamandra*, *Triturus alpestris*, *Triturus vulgaris*, *Bombina variegata*, *Bufo spp.* e *Rana spp.*
3. ESAME DI TRE SITI DI RIPRODUZIONE CON RIGUARDO ALL'ORIGINE DELLE ACQUE, AI POTENZIALI RISCHI DI BASE E PIANIFICAZIONE DI MISURE DI PROTEZIONE
4. SCAMBIO DI INFORMAZIONE CON PARTNERS NAZIONALI ED ESTERI
5. PREPARAZIONE DI UN BREVE TESTO DIVULGATIVO
6. PREDISPOSIZIONE BASE CARTOGRAFICA COMPUTERIZZATA DI DISTRIBUZIONE.

Queste verranno realizzate nel corso del 2003 e del 2004 e successivamente verranno adeguatamente divulgate.

8.3. Rettili

I decrementi che stanno interessando gli anfibi in gran parte degli areali continentali possono essere rilevati, seppure in misura apparentemente più contenuta, anche per i rettili. Per questa classe i fenomeni di declino non sembrerebbero aver assunto il carattere di crisi globale, ma hanno comunque una rilevanza consistente, con estinzioni di popolazioni e di specie.

I fattori che causano i fenomeni di declino sono soprattutto trasformazioni ambientali di origine antropica che comportano l'alterazione strutturale degli habitat. In particolare:

- l'eliminazione ed alterazione di soprassuoli a regime sodivo o scarsamente interessati da lavorazioni meccaniche dei suoli, trasformati nelle aree vallive in superfici sottoposte a intense lavorazioni del suolo;
- la frammentazione del territorio con barriere agli spostamenti (infrastrutture di trasporto ed urbanizzazioni in ambiti vallivi);
- il regresso dell'allevamento tradizionale, non sempre compensato dall'incremento degli ungulati selvatici, con conseguente alterazione delle tipologie di habitat.

Questi fenomeni hanno avuto effetti relativamente contenuti nei comprensori alpini, rispetto a quanto rilevabile nei settori vallivi e collinari che circondano la catena montuosa. Per contro una parte rilevante dei rettili rilevabili in ambito alpino sono rappresentati da popolazioni relativamente scarse e poste in condizioni di marginalità di areale. Di conseguenza eventuali fenomeni di decremento rilevabili nelle aree più interne degli areali, ovvero poste in settori vallivi e collinari e presumibilmente più esposte a spinte sfavorevoli di origine antropica, possono tradursi in contrazioni sui margini distributivi, anche se posti in settori alpini di fatto meno esposti a fenomeni di alterazione ambientale.

In tal senso va evidenziato che le Alpi possono svolgere un ruolo di roccaforte per la tutela della biodiversità di una parte dei taxa di rettili europei, mentre per molti altri le aree di massimo rilievo strategico vengono a porsi in settori più meridionali. In tal senso si evidenzia che la distribuzione della diversità dei rettili sull'Arco Alpino mostra due aree caratterizzate da valori relativamente elevati; la prima sui versanti meridionali delle Alpi Marittime nelle Alpi Occidentali, la seconda all'estremità meridionale delle Alpi Orientali, a cavallo del confine italo-sloveno. Tali aree rappresentano i settori alpini più interessanti per la tutela dei rettili in ambito alpino.

Sui versanti meridionali delle Alpi Centrali sono presenti ambiti xerotermici con soprassuoli idonei alla presenza di una erpetofauna potenziale più ricca rispetto a quella reale; tale differenza è probabilmente riferibile alle condizioni di insularità di tali ambiti, ovvero alla mancanza di connessioni adeguate con i settori costieri mediterranei che rappresentano le roccaforti della diversità dei taxa di rettili. Connessione che

invece si è mantenuta per lungo tempo per i settori più estremi delle Alpi Occidentali ed Orientali.

Di seguito viene riportata una breve trattazione su una parte dei taxa della fauna alpina.

8.3.1. I taxa alpini

L'ordine dei Testudinata (testuggini e tartarughe) presenta un popolamento scarso, mancando quasi completamente delle specie terrestri tipicamente adattate ad ambienti xerici, soprattutto costieri. La specie più diffusa è la testuggine d'acqua dolce *Emys orbicularis*, la specie di *Emydidae* (testuggini tipiche delle acque interne, sia dolci che salmastre) più diffusa in Europa. L'habitat tipico della specie è costituito da corpi e corsi d'acqua di pianura o bassa collina, con vegetazione acquatica emersa e demersa, mentre la distribuzione originaria della specie era tipicamente limitata a settori prealpini orientali ed occidentali. In Europa Centrale (Svizzera, Austria e Germania) sono stati effettuati diversi interventi di reintroduzione ed anche di introduzione in settori precedentemente non interessati dalla presenza della specie. In seguito a tali interventi la specie presenta attualmente una distribuzione estesa a diverse aree vallive alpine anche nei settori centrali e settentrionali, mentre in Italia è stata introdotta nel Lago Maggiore e nel Lago di Como. Diversamente in molti contesti planiziali e costieri la specie ha subito estesi fenomeni di rarefazione, generalmente riconducibili all'intensificazione delle attività antropiche nelle aree di pianura: bonifiche, alterazione del reticolo idrografico, eliminazione ed alterazione degli habitat igrofilo, captazioni e degradazione della qualità delle acque.

L'orbettino (*Anguis fragilis*), unico taxon della famiglia degli Anguidae in ambito alpino, sauri privi di arti, ovvero con morfologia analoga a quella dei serpenti, presenta una distribuzione estesa all'intera catena montuosa. L'Arco Alpino è posto in posizione quasi baricentrica rispetto alla distribuzione europea della specie. L'ampio range altitudinale utilizzato dall'orbettino (tipicamente entro i 2.000 m sulle Alpi, ma localmente anche fino a 2.400 m) ha permesso l'occupazione di diverse fasce altimetriche, rilevando una distribuzione relativamente omogenea negli habitat, soprattutto di tipo forestale e comunque con soprassuoli vegetali ben strutturati. L'orbettino viene generalmente considerato come specie "comune", ma un rilievo dei siti occupati nei settori di areali planiziali o di collina sembrerebbe evidenziare grandi discontinuità in diversi Paesi Europei, soprattutto a causa delle trasformazioni ambientali prodotte dalla meccanizzazione agricola. Ciò potrebbe far supporre un rischio di sovrastima nella distribuzione effettiva della specie, ma potrebbe anche evidenziare un maggiore interesse di conservazione delle popolazioni montane, distribuite su ambiti relativamente continui ed apparentemente meno esposte ai rischi di frammentazione in piccole popolazioni.

I Lacertidae, famiglia di Sauri particolarmente interessata da una elevata, ma relati-

vamente recente diversificazione a livello di specie, sono presenti nell'Arco Alpino con diversi taxa, caratterizzati da diversi tipi distributivi.

Per il genere *Lacerta* sono presenti 5 specie. *Lacerta agilis* e *L. vivipara* presentano distribuzioni europee con baricentro approssimativamente localizzato in centro-Europa, con confine di areale meridionale sull'Arco Alpino. La seconda specie presenta una ecologia tipicamente adattata ai climi freddi, con popolazioni nordiche ed alpine ovovivipare; nell'Arco Alpino il limite altitudinale utile per la specie è particolarmente elevato rispetto alle specie congeneri (fino a 2.500 m) e permette alla specie di occupare, con popolazioni numerose, settori di alta montagna, sui versanti sia settentrionali, che meridionali delle Alpi. *L. agilis* presenta una ecologia meno adattata al clima freddo ed il limite altitudinale in ambito alpino è posto a circa 1.500 m, trovando nelle fasce altimetriche più elevate un ostacolo alla dispersione, con un areale di conseguenza limitato settentrionalmente ed una scarsissima presenza sul lato italiano. Altre tre specie di *Lacerta* sono presenti in ambiti parziali della catena montuosa: *L. viridis* sui versanti meridionali e nei settori orientali ed occidentali; *L. lepida* sugli estremi versanti meridionali delle Alpi Occidentali e *L. horvathi* in alcuni siti sulle Alpi Orientali. Quest'ultima specie presenta un rilievo particolare per l'erpetofauna alpina; la distribuzione del taxon è tipicamente montana (tra i 600 e i 1.200 m, localmente fino a 2.000) ed è localizzata tra la Catena Dinarica e le Alpi Orientali, ove sono stati individuati siti di presenza solo in tempi relativamente recenti. Il ristretto areale della lucertola di Horvath è presumibilmente il prodotto di un fenomeno di regressione relativamente recente che ha interessato un areale precedentemente più esteso sulle Alpi e nella Penisola Balcanica.

Per il genere *Podarcis* si segnalano tre specie. *P. muralis* presenta una distribuzione estesa ai settori medio-sudeuropeo ed anatolico, interessando l'Arco Alpino in modo quasi continuo (discontinuità si rilevano sui versanti settentrionali dei settori centro-orientali). *P. sicula* e *P. melisellensis* presentano areali rispettivamente limitati ad alcuni settori meridionali ed orientali. La seconda specie in particolare presenta un areale ristretto centrato sulla fascia costiera della Dalmazia, con pochi siti di presenza sulle Alpi slovene.

I serpenti sono rappresentati dai taxa di due famiglie: i Colubridae e i Viperidae. Le distribuzioni di queste specie individuano due aree di massima diversità nei settori sud-occidentali e sud-orientali, generalmente di connessione con le distribuzioni franco-iberiche e balcaniche. Per alcuni taxa l'Arco Alpino presenta invece un'area baricentrica rispetto alla distribuzione europea, oppure un margine distributivo, sia verso sud, sia verso nord. Solo per un taxon (*Vipera ursinii*) individuiamo una distribuzione fortemente contratta e tipicamente rappresentata da nuclei di presenza residuale in ambiente montano e steppico.

Coluber viridiflavus presenta una distribuzione prevalentemente concentrata sui settori alpini occidentali, che rappresentano la connessione tra la parte settentrionale dell'areale (soprattutto francese) e meridionale (soprattutto italiana); anche le distribu-

zioni di *Coronella girondica*, *Natrix maura* e *Vipera aspis* sono prevalentemente limitate ai settori alpini occidentali e centro-occidentali, che svolgono una funzione di connessione tra le aree di distribuzione franco-iberiche e quelle italiane. *Natrix tessellata* presenta invece un areale tipicamente orientale, ove gli ambiti alpini del settore orientale costituiscono le vie di connessione tra la distribuzione italiana e quella balcanica.

Elaphe longissima è presente sulle Alpi con una distribuzione prevalentemente meridionale, con corridoi di continuità di areale sia verso ovest (settori francesi e pirenaici), sia verso est (area balcanica). Al contrario, *Vipera berus* ha una distribuzione ampia ed estesa verso e oltre il centro e nord Europa; per questo taxon l'Arco Alpino costituisce un limite distributivo meridionale.

Elaphe quatuorlineata, *E. scalaris*, *Molpolon monspessulanum*, *Vipera ammodytes* e, forse, *Telescopus fallax*, costituiscono taxa a distribuzione più propriamente mediterranea, con alcune località di reperimento in ambito alpino limitate a versanti xerici degli estremi settori orientali e meridionali. Diversamente, *Coronella austriaca* e *Natrix natrix* presentano un'areale ampio a livello europeo, con marginali estensioni anche nell'Asia occidentale; la distribuzione sull'Arco Alpino è abbastanza uniforme, rappresentando una posizione quasi centrale rispetto ai siti di presenza conosciuta dei taxa, estesi in tutte le aree perialpine.

Fortemente frammentata è la distribuzione di *Vipera ursinii*, con ambiti distributivi, spesso a carattere residuale, estesi dall'Arco Alpino occidentale (Francia), fino alle aree montane della Cina. Il taxon fa parte di un gruppo tassonomicamente complesso, con piccole popolazioni isolate in località disperse tra l'Europa e l'Asia occidentale. In seguito alla revisione della classificazione della specie è stato definito che le popolazioni italiane e francesi appartengono alla sottospecie nominale (*V. u. ursinii*), le popolazioni ex iugoslave a *V. u. macrops*, quelle austriache, rumene e bulgare a *V. u. rakosiensis*. A causa dell'isolamento geografico, ciascuna popolazione ha dei caratteri distintivi relativamente marcati. La conservazione in ciascun sito di presenza dovrebbe essere considerata importante. La specie è legata in maniera quasi esclusiva ad ambienti montani della fascia altimetrica 1.400 – 2.400 m s.l.m. Le aree dove viene osservata più di frequente presentano soprassuoli erbacei tipici dei pascoli montani appenninici esposti a meridione, con roccia semi-affiorante e, preferibilmente, con copertura sufficientemente discontinua. L'ibernazione avviene generalmente nelle medesime aree di presenza estiva. Allo scopo vengono utilizzate tane di micro-mammiferi o fessure nelle rocce. Nelle popolazioni di vipera dell'Orsini, a causa del limitato numero di individui per ciascuna area di presenza, il prelievo di esemplari a scopo commerciale o scientifico può avere effetti notevoli. Un singolo raccoglitore esperto può sottrarre, in pochi giorni di lavoro, porzioni non trascurabili delle piccole popolazioni relitte. La vigilanza sul rispetto delle norme di tutela dell'erpetofauna nelle Aree Protette appenniniche è certamente una priorità nella conservazione della specie. Gli interventi di miglioramento dei pascoli possono danneggiare seriamente la spe-

cie. Gli ambienti preferenziali sono generalmente su esposizioni meridionali, di conseguenza le interferenze con i progetti di sviluppo degli sport invernali possono essere non gravi, ma i servizi connessi, e soprattutto la costruzione di strade e parcheggi, costituiscono azioni di sottrazione permanente di habitat, nonché cause di incremento di mortalità diretta per schiacciamento, potenzialmente sufficienti a determinare pericolosi squilibri demografici nelle popolazioni isolate.

BOX 8.2

Leggende e folklore della natura alpina. Tatzelwurm: il drago delle montagne

In tutta la catena alpina sopravvive con tenacia la credenza popolare in un animale misterioso che si agirebbe elusivo per valli e cime innevate. Noto soprattutto col nome tedesco di Tatzelwurm, ovvero “verme con le zampe” (ma Wurm può in realtà significare anche serpente), costituisce un elemento comune al patrimonio della zoologia fantastica delle Alpi tedesche, svizzere, austriache, italiane e francesi. La fermezza con cui gli uomini della montagna difendono l’esistenza di questa creatura, considerandola parte reale seppure misteriosa del loro universo, rifiutandosi di collocarla nel mondo dell’immaginario, è una delle forme forse più belle con cui, più o meno consapevolmente, i popoli delle Alpi difendono il loro rapporto di profonda ammirazione per la natura grandiosa e solenne delle terre che abitano. Un rapporto di umiltà, in cui all’antropocentrismo distruttivo si sostituisce il desiderio di mantenere viva la sensazione di essere una parte, e non la più importante, di un universo complesso e che sarebbe arrogante considerare integralmente conoscibile. La credenza in un misterioso abitatore delle Alpi è tanto radicata che questa evanescente creatura, dall’aspetto incoerente e multiforme, è nota con diversi nomi, a seconda delle zone: a quello, più diffuso, di “Tatzelwurm”, con cui è conosciuto soprattutto in Austria, si aggiungono “Stollenwurm” (ossia verme dei cunicoli) in Svizzera, di “Arassas” nelle Alpi Francesi, o anche di “Hergstutzen” (tronco di montagna), “Springwurm” (verme saltante) o “Daazelwurm” o “Praatzelwurm”.

La credenza in misteriosi rettili alpini d’aspetto lacertiforme rimonta almeno al 1500. Nella *Historia Animalium* (1555-1558), Conrad Gesner (che può essere considerato uno dei fondatori della zoologia moderna) scrive: “lo stesso ho sentito dire che in quella regione dell’Italia o Gallia Cisalpina che chiamano Piemonte si trovano sui monti delle enormi lucertole, grosse all’incirca come cuccioli di cane, i cui escrementi sono raccolti dagli abitanti: che però le cose stiano realmente così non lo affermerò finché non sia testimoniato da persona attendibile.” Ulisse Aldrovandi, uno dei più importanti naturalisti dell’Italia rinascimentale, nel suo *Serpentum et draconum historiae* (1640) riferisce che nel 1499 fu catturato in Svizzera un lunghissimo drago munito di orecchie. Il particolare delle orecchie fa pensare che ad essere scambiati per padiglioni auricolari potrebbero essere state proprio delle piccole zampe anteriori, o che l’animale in questione fosse un esemplare un po’ cresciuto di proteo (*Proteus anguinus*), un piccolo anfibio cavernicolo serpentiforme, provvisto di appendici branchiali ai lati della testa, che vive però nelle acque delle grotte del Carso. Al proteo vanno comunque ricondotte senz’altro alcune storie di draghi alpini. In un’opera pubblicata

nel 1689 (*Die Ehre des Hertzgoth*), Janez Vajkard Valvasor scriveva "che poco lungi dal castello di Stroblhoff [in Slovenia] avvi entro la selva una freddissima acqua sorgente ove a ricordo d'uomini furono veduti grandi serpenti con quattro zampe". In questo caso l'identificazione con il proteo è molto probabile, come del resto già postulato dal naturalista Giovanni Battista Brocchi, che citò questo passo nelle sue *Osservazioni naturali sulle spelonche di Adelberg in Carniola* (1822). Piogge particolarmente copiose potevano infatti facilmente far uscire acque dalle grotte e, con esse, qualche esemplare di proteo, che i contadini reputavano cuccioli di drago da poco partoriti, come riportato in numerose leggende.

Qualunque ne sia l'origine, la credenza nei draghi alpini non viene meno neanche in pieno illuminismo. Nell'*Itinera per Helvetiae alpinas regiones* (1723), Johann Jakob Scheuchzer, celebre naturalista cui si deve una sistematica esplorazione delle Alpi Svizzere, racconta che un certo Andreas Roduner di Altsax osservò un drago mentre si trovava insieme ai suoi compagni sul monte Wangserberger. Il mostro, quando li vide, si alzò sulle zampe posteriori, raggiungendo l'altezza di un uomo. Aveva il corpo apparentemente segmentato e ricoperto di scaglie, con una folta criniera che gli scendeva lungo il dorso. La testa era piccola come quella di un gatto, aveva quattro zampe ed una lunga coda. Nello stesso testo l'autore descrive vari draghi svizzeri, molti dei quali presentano caratteri tipici del Tatzelwurm. Ma la prima testimonianza esplicita dell'avvistamento di un Tatzelwurm risale al 1779: ad Unken, una località vicino Salisburgo, un tale Hans Fuchs sarebbe morto di spavento per aver incontrato due "Springwurmer". I genitori di Hans hanno lasciato una tavoletta commemorativa raffigurante l'episodio in cui i due Tatzelwurm appaiono come una sorta di lucertoloni con quattro zampe a tre dita. Nel suo libretto *Dei basilischi, dragoni, ed altri animali creduti favolosi* (1792), Luigi Bossi ricorda come Cardano scrisse che "un Ciarlatano avea un serpente trovato fra le rovine di una casa diroccata in Milano, e che questo avea il capo grosso quanto un uovo, e lo indica per un Basilisco, se non che gli attribuisce due piedi, e gambe brevissime, e dice, ch'egli ne ritenne presso di sé la bocca, forse le mascelle armate di denti". Poco dopo, nel 1796, Lorenz Hübner (*Beschreibung des Erzstiftes und Reichsfürstenthums Salzburg*) riferiva che gli abitanti dei monti nella zona di Salisburgo parlavano di grossi lucertoloni con quattro corte zampette reputati velenosi e chiamati *Birgstutzen*.

Nel corso dell'Ottocento le segnalazioni si infittiscono e varie fonti trattano di rettili misteriosi delle Alpi. Nel 1800, viene avvistata una misteriosa creatura di aspetto rettiliano ad Ossum, in Francia, e alle testimonianze su enormi "lucertole" alpine si interessa Carlo Amoretti, che, nel suo *Viaggio da Milano ai tre laghi Maggiore, di Lugano e di Como e ne' monti che li circondano* (1814) scrive a proposito di queste creature: "Presso Ronco, v'è un paesucchio, detto Moscia, ove fu ucciso un Iguano, o sia un enorme lucertone, nel maggio del 1811 dal sig. Priore Berni d'Ascona. [...] Si è creduta sin qui favolosa l'esistenza e la storia di lucertoni alpigiani, lunghi due e più metri, benché descrittici e disegnatici da vari autori, e specialmente dallo Scheutzero [il già citato Johann Jakob Scheuchzer]. Ma alcune ricerche da me ultimamente fatte m'hanno dimostrato che si fatti animali, della specie degl'Iguani, esistono tuttavia ne' nostri monti, ove non di rado sono uccisi o gravemente feriti; e rare ne sono le spoglie, perché essendo essi riputati velenosi con lo sguardo, coll'alito e col puzzo, nessuno osa toccarli, e si lasciano in preda agli animali carnivori e agl'insetti entro i burro-

ni e le grotte, nelle quali per vecchiaia o per ferite muoiono. Questi lucertoni vengono a deporre le uova nell'arena presso i laghi nel maggio. Essi sono innocui, se non che furtivamente succhiano le vacche; e potrebbero qui, come gl'Iguani in America, somministrare un ottimo cibo." Lo stesso Amoretti in una lettera del 1815 scriveva "Ci destammo al mattino del giorno 11, e fatta colazione, giacché avevamo destinato di non allontanarci, con due soli barcaiuoli ci avviammo a Bellagio. Cammin facendo parlammo con essi del serpente che succhia le vacche. Essi per molti racconti di persone degne di fede, sen mostrano persuasissimi, chiamandolo *Serpentana* [il folclore dell'area alpina e prealpina parla di un animale leggendario detto "serpentana" che avrebbe il potere di attirare l'acqua e questo nome è tuttora usato per indicare serpenti di ragguardevoli dimensioni], a cui ora due piedi attribuiscono ed ora quattro: e poiché io avea promesso, e promisi pur loro, un Luigi se vivo o morto il portavano al mentovato Fattore Laveno, mi faceva sperare che nel seguente anno l'avrei." Tuttavia, nessuno si presentò a ritirare la ricompensa. La credenza in animali rettiliani che succhiano il latte delle vacche, considerati ora serpenti ora lucertole, era molto diffusa (su questo tema si veda il dettagliato lavoro di Castiglioni, 2002: www.moltrasio.net/Italiano/studi.htm), e viene ribadita dallo svizzero Georg Leonhardi che nel suo libro *Der Comersee und seine Umgebungen* (1862) riporta ciò che in Alto Lago si diceva a proposito di un animale chiamato "tetta-vacc": "I Garzenati raccontano diverse storie di lucertoloni lunghi fino a 7 piedi, il cui sguardo e alito sarebbero velenosi. Questi scendono dalla montagna alla riva del lago a deporvi le uova, vanno quatto quatto nelle stalle a succhiare le vacche (perciò sono chiamati tetta-vacc), ecc. Una bestia di questo genere fu ancora veduta a Garzeno nel 1849. Due donne ne videro una anche a Rezzonico, grossa come un capretto. V'ha evidentemente alcunché di mitico in questi animali." Samuel Studer, un naturalista di Berna, riportava nel 1814 la credenza nel Tatzelwurm delle genti che abitavano l'area della Gola dell'Aare, ed esiste una testimonianza ottocentesca di una donna di Innertkirchen che riferisce dell'avvistamento di un tatzelwurm da parte di suo padre sul Kirchet: l'animale viene descritto come una creatura vermiforme, dotata di robuste e tozze zampe, ed una bocca larga munita di tenti aguzzi. In una approssimativa incisione che si trova nel manuale di caccia *Neues Taschenbuch für Natur-Forst-und Jagdfreunde auf das Jahr 1836* figura un animale squamoso e cilindrico con quattro piccole zampe, mentre nell'almanacco alpino *Alpenrosen*, del 1841, vi è una illustrazione che mostra un animale vermiforme, con due zampe anteriori, la pelle squamosa, e un'appendice davanti alla testa. Nel 1861, Friedrich von Tschudi (*Das Thierleben der Alpenwelt*) parla di un grosso verme di grotta, lungo da 30 a 90 cm, dotato di due corte zampe, che emergerebbe con l'avvicinarsi dei temporali, caratteristica che sembra suggerire un proteo. Egli aggiunge anche che nel 1828 un abitante del cantone svizzero di Solothurn ne trovò un esemplare morto, già per metà divorato dai corvi, in una palude in secca e lo mise da parte per consegnarlo al professor Hugi. Lo scheletro fu portato a Solothurn, ma nessuno riuscì a classificarlo, e venne così inviato ad Heidelberg, dove ne furono perse le tracce. Insomma, nell'Ottocento la credenza nel Tatzelwurm era ampiamente diffusa, a tal punto che ne trattavano almeno due dizionari: il *Wörterbuch der Deutschen Sprachen* di Daniel Sanders (1865) e il *Meyers Grosses Konversations-Lexikon* (1908). Nel corso del Novecento, parecchi testimoni hanno riferito di aver incontrato un Tatzelwurm e non sono mancate presunte prove della sua esistenza. Nel 1908, in Austria, un

cacciatore sarebbe stato attaccato da un Tatzelwurm lungo 50 cm e spesso 8, simile ad un verme con quattro corte zampe, presso Murau, nello Steiermark. Sempre in Austria, a Rauris, nel 1921 sarebbe stato avvistato un Tatzelwurm lungo 60 cm e capace di saltare 7 metri. Nel 1924, nei pressi di Murtal, sarebbero stati invece trovati i resti scheletrici di uno di questi animali. Tra il 1931 ed il 1934 la rivista *Der Schlern*, che già nel 1928 e nel 1929 aveva ospitato alcuni brevi interventi sull'argomento, pubblicò tre articoli, due firmati da Karl Meusburger, l'altro da Hans Flucher, in cui si elencavano 85 avvistamenti che potevano (almeno secondo gli autori) essere avvicinati al Tatzelwurm, quasi tutti nella zona compresa tra Alto Adige, Svizzera tedesca, Austria e Baviera. Nonostante molte testimonianze possano concorrere a definire un profilo coerente dell'animale, come osservato sulla stessa rivista da Jakob Nicolussi nel 1933, in realtà molti dei resoconti citati risultavano tra loro contraddittori o eccessivamente eterogenei, tanto che per Otto Steinböck, che pubblicò nel 1934 sulla stessa rivista un articolo del tutto scettico, si sarebbero dovute contare almeno cinque nuove specie. La stessa rivista pubblicò comunque, tra 1934 e il 1971, ben altri sette articoli sul Tatzelwurm. Nel 1934, il Tatzelwurm sarebbe stato visto aggirarsi in alcune regioni delle Alpi, sia svizzere che austriache, e fotografato da un tale Balkin presso Meiringen, ma la foto è palesemente un falso (si tratta probabilmente di un artefatto o di un pesce in decomposizione).

Tatzelwurm sono stati osservati anche in tempi più recenti. Nell'estate 1963, parecchi testimoni dichiararono di aver scorto nei pressi di Salice (provincia di Udine) una sorta di serpente, grosso come un palo telegrafico, che era solito stare nascosto in una cavità, da cui usciva facendosi precedere da un serpente di dimensioni ordinarie. L'animale, che secondo gli avvistatori sarebbe stato lungo anche quattro metri, era in grado di emettere sibili. All'episodio si interessò il quotidiano *Il Giorno*, che scrisse quanto segue: "La voce dell'esistenza del mostro si è sparsa nella vallata ed ha acquistato sempre maggior credito [...]. L'ultima testimonianza è quella del gestore d'un bar di Sarone (una frazione di Salice), il signor Antonio Toffoli, il quale, deciso a veder chiaro nella faccenda, si è munito d'un grosso randello ed è andato nella zona desolata dove si dice che il serpente sia solito comparire. Si è appostato vicino alla tana del rettile ed ha atteso. Dopo due ore, ha udito un acutissimo fischio ed ha visto uscire il 'serpente pilota', seguito dal bestione. "È un serpente enorme" dichiara il signor Toffoli. "Ha la testa grossa come quella d'un bambino, il collo sembra un palo telegrafico, il suo sibilo stordisce...". E' invece del 1971 una singolare vicenda riferita dal giornale *La Notte*, secondo cui una certa Alice Hoose, che aveva scoperto delle grosse lucertole in una pietraia del Ronon e aveva installato attrezzature fotografiche per documentarne l'esistenza, venne minacciata a non proseguire le ricerche. Nel 1965 un contadino tedesco avrebbe visto sbucare da un foro nel fienile "qualcosa che assomigliava sia ad un serpente sia ad un verme". Nel luglio del 1974, Jean Claude Augustin e sua moglie riferirono di aver visto muoversi, in un torrente della regione del Queyras (Alpi francesi), un animale, simile ad una salamandra, con la pelle nera e gialla, lungo tra i 60 e i 70 centimetri. Nel giugno dell'anno dopo, a Goro (Venezia), Maurizio Tromboni avrebbe visto un rettile lungo all'incirca tre metri e con un diametro di 20 centimetri; l'animale, che secondo Tromboni aveva la forma di un serpente ma era anche dotato di zampe ed metteva una sorta di ululato, sarebbe stato avvistato nella zona anche negli anni precedenti.

Nel 1990, Giuseppe Costale, che ha esplorato per molti anni le montagne ossolane, su segnalazione di due escursionisti, recuperò sotto l'Alpe Lusentino uno scheletro di un animale sconosciuto, lungo all'incirca 70 centimetri e dall'aspetto di rettile. Il 2 ottobre dell'anno successivo, lo stesso Costale osservò un animale, di aspetto rettiliano, lungo circa 70 cm, che si muoveva zigzagando velocemente; aveva i fianchi di un colore grigio chiaro e il dorso molto più scuro, il muso piatto e una cresta sulla testa. Lo strano animale viene nuovamente avvistato da Costale nel settembre del 1992.

Ancora oggi, se in alcune regioni dell'Europa centrale il Tatzelwurm è considerato alla stregua dei draghi delle fiabe, gli abitanti di alcuni paesi delle Alpi lo ritengono dunque un animale del tutto reale, tipico della fauna montana delle regioni in cui vivono.

In base alle numerose descrizioni che ne sono state fatte, quali quelle riportate sopra, è quindi possibile ricostruire un profilo piuttosto dettagliato, ma anche molto contraddittorio, di questo ipotetico animale, la cui esistenza sembra collocarsi al confine tra la zoologia e la fantasia. Aspetto generale. Si tratterebbe di una sorta di grossa lucertola, lunga dai sessanta centimetri ad oltre un metro, con bocca larga e dotata di denti appuntiti, occhi ben visibili, collo corto o appena abbozzato. La coda non supererebbe un quarto della lunghezza totale: secondo alcuni osservatori sarebbe affusolata, secondo altri tozza. La maggior parte dei testimoni riferisce che l'animale è di colore biancastro, ma secondo alcune descrizioni sarebbe bruno. Sembrerebbe che gli esemplari avvistati negli ambienti rocciosi siano più chiari, quelli osservati nei boschi più scuri. In una sola descrizione il Tatzelwurm sarebbe nero a macchie o striature gialle. Secondo alcuni osservatori la pelle sarebbe squamosa o dotata di una corta peluria, secondo altri sarebbe invece nuda. In genere l'animale è descritto con due o quattro zampe a tre dita, ma alcuni resoconti parlano di una creatura dotata delle sole zampe anteriori o persino priva di arti.

Habitat. Il Tatzelwurm abiterebbe le grotte alpine tra i cinquecento e i duemila metri di altitudine, uscendo da esse solo raramente. Nel 1929, un maestro austriaco disse di aver visto, mentre stava esplorando una grotta nei pressi di Landsberg, un animale serpentiforme che, allungato su un mucchio di humus, lo avrebbe fissato con i propri grandi occhi. Egli avrebbe anche cercato di afferrarlo, ma il Tatzelwurm, resosi conto del pericolo, sarebbe riuscito a rintanarsi per tempo in una cavità.

Periodo di attività. Lo studioso Jean-Jacques Barloy (1987) riferisce una leggenda secondo cui in Val d'Aosta ogni primavera, con il salire delle acque, un Tatzelwurm uscirebbe da una sorgente. Benché curiosa, questa leggenda potrebbe avere un fondamento biologico, supponendo che l'animale sia anfibio e legato ad acque sotterranee: il proteo fu scoperto alla fine del Seicento proprio perché un esemplare sbucò fuori da una sorgente. Poiché tutte le osservazioni di Tatzelwurm si riferiscono alla buona stagione, l'animale potrebbe essere una specie ibernante, che usa le grotte per sfuggire i rigori invernali, o avere una fase del proprio ciclo biologico legata all'acqua. Alcune testimonianze parlano di Tatzelwurm introdotti nei granai per passare nel fieno la cattiva stagione.

Altre caratteristiche comportamentali. I Tatzelwurm sarebbero animali piuttosto aggressivi, capaci di attaccare violentemente chi cercasse di catturarli, e secondo alcune testimonianze persino in grado di compiere grossi balzi. Molti testimoni riferiscono che i Tatzelwurm sono in grado di emettere acutissimi sibili.

Ma quale valore attribuire a queste testimonianze sull'esistenza di un misterioso vertebrato

di grosse dimensioni vivente nelle Alpi? Se da un alto la maggior parte degli zoologi ritiene il Tatzelwurm una mera leggenda, riferendo i presunti avvistamenti ad osservazioni di animali già noti, alcuni studiosi, più indulgenti verso il fascino del mistero, ipotizzano che, sotto il manto del fantastico, si celi realmente una specie ancora da scoprire. Il tema è uno dei più dibattuti della criptozoologia, la disciplina che cerca di affrontare, su basi il più possibile scientifiche, il problema della reale esistenza di creature misteriose. Secondo Bernard Heuvelmans - fondatore della criptozoologia e autore di una immensa raccolta di materiali lasciata in dono al Museo Cantonale di Zoologia di Losanna (<http://www.zoologie.vd.ch/>), che ha istituito un dipartimento di criptozoologia in suo onore - il Tatzelwurm andrebbe affiancato a sauri senza zampe, o con zampe molto corte, come l'ofisauro (*Ophisaurus apodus*), gli scinchi (famiglia Scincidae) o l'orbettino (*Anguis fragilis*). L'ofisauro è un grosso anguide, lungo fino ad un metro e 20 centimetri e largo quanto il polso di un uomo, dotato di un solo paio di minuscole zampe posteriori (assenti in alcuni individui), che vive nei Balcani e lungo la costa adriatica raggiungendo a Nord l'Istria. Si può quindi pensare che esistano piccole popolazioni isolate di questa specie, o di una specie affine, sulle Alpi. Gli scinchi comprendono cinque specie europee (una sesta, il *Chalcides moseri*, segnalata nel 1937 nell'isola di Santorino, non è stata mai più avvistata), di dimensioni anche relativamente grosse. In particolare, la luscengola (*Chalcides chalcides*) ha piccole zampe a tre dita, può raggiungere i quaranta centimetri e il suo areale noto sfiora le Alpi a Sud: anche in questo caso si può pensare che esistano piccole popolazioni isolate di questa specie, o di una specie affine, sulle Alpi. L'orbettino, che può raggiungere i 50 centimetri, si trova anche nell'area alpina ma è completamente privo di zampe. Non mancano però ipotesi criptozoologiche ancora più fantasiose. Secondo Ulrich Magin, un criptozoologo che ha raccolto una quarantina di resoconti di incontri con presunti Tatzelwurm, dal Settecento fino ad oggi, prevalentemente verificatisi in Baviera (Ruhpolding), Svizzera (Berna ed Uri), Tirolo (Wurmbachtal, Spielberg), nei dintorni di Salisburgo e negli Hohe Tauern (Austria), il Tatzelwurm non sarebbe un rettile ma una specie sconosciuta di grande anfibio. In particolare, egli pensa che il Tatzelwurm sia un urodelo simile alla salamandra gigante della Cina (*Megalobatrachus davidianus*) o alla salamandra gigante del Giappone (*M. maximus*). Queste salamandre possono misurare anche un metro e ottanta centimetri di lunghezza, hanno testa larga, collo assai ridotto, corpo appiattito e di colore bruno grigiastro; da giovani abitano in piccoli ruscelli di montagna, ma, crescendo, ricercano corsi d'acqua più grandi. Sono prevalentemente attive di notte, quando catturano lombrichi, crostacei, rane. Secondo il criptozoologo Ivan T. Sanderson, invece, il Tatzelwurm sarebbe una specie sconosciuta di cecilide (i cecilidi sono grossi anfibi apodi, col corpo annulato così da assomigliare in modo impressionante ad un lombrico, diffusi nelle aree tropicali e subtropicali, dove tuttavia possono raggiungere anche quote molto elevate, con clima perennemente freddo). Un dato interessante è che le cecilie hanno due file di denti sulla mascella superiore e due guide alpinistiche austriache che hanno asserito di aver visto un Tatzelwurm che li scrutava affacciandosi tra due ceppi ricoperti di muschio in una foresta di pini hanno riferito che l'animale aveva tale caratteristica. Il fatto che varie specie di cecilie abbiano larve acquatiche munite di branchie piumose potrebbe spiegare sia la presenza di "orecchie" o "creste" sia la frequentazione degli ambienti di grotta attribuite al Tatzelwurm. Nel 1933, Jakob Nicolussi aveva ipotizzato che il Tatzelwurm potesse essere una specie ignota della famiglia Helo-

dermatidae, cui appartengono il cosiddetto Mostro di Gila (*Heloderma suspectum*), un grande sauro giallo con striature nere distribuita negli stati uniti Sud-occidentali e nel Messico, e la lucertola imperlata (*Heloderma horridum*), che vive nel Messico e nell'America centrale settentrionale. E proprio al mostro di Gila somiglierebbe l'animale avvistato un paio di secoli fa sull'Alpe Commoor da un anziano di Lienz, che disse di essersi imbattuto in un drago nero con striature gialle. Da notare che gli Helodermatidae sono gli unici sauri velenosi attualmente conosciuti.

Tutte queste ipotesi si fondano sull'idea che nelle Alpi si nasconda veramente una specie ignota, di rettile o anfibio, o popolazioni non ancora conosciute alla Scienza di specie comunque note. Ma si può molto più realisticamente ipotizzare che la credenza nel Tatzelwurm non abbia più fondamento di tanti altri miti e leggende, e che la credulità popolare abbia portato ad identificare in questo animale fantastico animali alpini già noti alla Scienza, ma non riconosciuti dai testimoni. In questo senso gli "oggetti" di volta in volta scambiati per un Tatzelwurm potrebbero essere molteplici. Ad esempio, ad essere identificato come "serpente con le zampe" potrebbe essere stato semplicemente un serpente e che le zampe attribuitegli fossero quelle, ancora sporgenti dalla bocca, di una rana o di un rospo che il rettile stava divorando, oppure che non si trattasse affatto di zampe ma dei due emipeni di un serpente maschio (in questo caso, però, le zampe dovrebbero essere definite posteriori, mentre i testimoni parlano di Tatzelwurm con due zampe anteriori). Un'altra ipotesi è che ad essere scambiati per animali misteriosi siano stati mustelidi (per esempio lontre) o marmotte, resi difficili da riconoscere a causa di una malattia che abbia fatto perdere loro il pelo. A sostegno di questa ipotesi possono essere citati la forma allungata del corpo e le zampe corte di questi animali ed anche la capacità talvolta attribuita al Tatzelwurm di sollevarsi ed emettere fischi. I resoconti più generici di rettili di grosse dimensioni possono attribuirsi a specie come la lucertola ocellata (*Lacerta lepida*), che può superare gli 80 cm di lunghezza, o il colubro lacertino (*Malpolon monspessulanus*), un serpente che raggiunge facilmente i 2 metri. Del Tatzelwurm, poi, manca ogni prova materiale: presunte ossa di Tatzelwurm si sono rivelate ossa di capriolo, pecora o orso, quando non siano andate misteriosamente perdute prima di poter essere esaminate!

Bibliografia

Barloy, J.-J. 1987, *Gli animali misteriosi*, Lucarini

Sanderson, I. T. 1972, *Investigating the Unexplained*, Prentice Hall.

Castiglioni, G. 2002. Sulle tracce del serpente con le zampe. *Studi della Biblioteca Comunale di Moltrasio*, 2: 4-21.

Siti Internet

<http://www.criptozoo.com/> (Un ampio sito internet di criptozoologia in italiano, con articoli sul Tatzelwurm)

<http://perso.wanadoo.fr/cryptozoo/welcome.htm> (Sito del *Virtual Institute of Cryptozoology* con una pagina sul Tatzelwurm)



Un disegno di Aldrovandi.



Il Tatzewurm in una illustrazione del del 1841.



La presunta foto di Tatzewurm di Balkin. Si tratta chiaramente di un artefatto.

8.4. Uccelli

La classe Aves sull'Arco Alpino, in analogia con diversi altri gruppi faunistici, sta vivendo una fase di forte dinamismo, con trasformazioni consistenti rilevabili a livello corologico e di densità, nonché nella composizione dei popolamenti locali.

Diversi taxa hanno subito e stanno subendo diffusi fenomeni di decremento. Altri presentano sintomi di recupero parziale, talvolta in controtendenza demografica rispetto al trend degli ultimi decenni. Una quota più ridotta di specie si è avvantaggiata delle varie forme di antropizzazione del territorio, raggiungendo assetti demografici particolarmente favorevoli.

Contrastante è invece l'interpretazione dei dinamismi osservabili nelle specie forestali. Il grande incremento delle superfici boscate e il progressivo invecchiamento dei soprassuoli, è stato accompagnato da un repentino abbandono di forme di governo tradizionali, che mantenevano elevati livelli di eterogeneità strutturale. Le pratiche di esbosco attuali sono ormai riconducibili a poche tipologie, e generalmente interessa-

no estese aree di intervento. Diverse specie ornitiche, legate agli stadi finali delle successioni, mantengono popolazioni limitate e talvolta apparentemente in regresso. Le trasformazioni degli usi agro-pastorali, con consistenti fenomeni di abbandono sulle superfici in pendenza, hanno portato ad un drammatico declino delle superfici coltivate e a prato-pascolo. Localmente, nei settori vallivi, l'agricoltura meccanizzata ha a sua volta subito una progressiva intensificazione, con continua perdita di ambienti di margine.

Le forme di allevamento con conduzione del bestiame sul pascolo sono sopravvissute, ma hanno subito riduzioni nelle superfici coinvolte e semplificazioni nella composizione degli stock di bestiame allevato. Le zone umide, infine, risentono di un progressivo degrado ambientale dovuto alle bonifiche, agli inquinamenti e alla frammentazione degli habitat.

Oltre alle citate trasformazioni nelle zone umide e negli usi agro-silvo-pastorali, la grande varietà di specie ornitiche evidenzia situazioni di elevata sensibilità verso specifici fattori di criticità di natura antropogenica, talvolta rilevabili quali fattori decisivi nell'orientare il bilancio tra natalità e mortalità. Si propone qui un elenco necessariamente parziale:

1. non adeguata programmazione nel prelievo di specie cacciabili (con particolare riferimento al mantenersi di diverse pratiche gestionali nei territori nazionali e transfrontalieri); abbattimento di specie non cacciabili;
2. elettrodotti a media tensione non isolati (eventi di elettrocuzione) ed elettrodotti ad alta tensione non segnalati (eventi di collisione);
3. traffico veicolare (collisione);
4. captazioni idriche ed alterazione della qualità delle acque;
5. sorgenti luminose ad elevata dispersione lungo le rotte migratorie (in determinate condizioni atmosferiche: disorientamento in stormi di passeriformi a migrazione notturna).

Le vallate e i valichi alpini presentano un ruolo particolarmente importante per il transito di specie migratorie. L'analisi degli effetti sui migratori di trasformazioni ambientali, o di forme di prelievo eccessivo condotte in maniera legale od illegale (soprattutto sul versante italiano), è particolarmente difficile. In tal senso sarebbe opportuno modulare l'intensità del prelievo legale delle specie migratrici ad un monitoraggio delle consistenze, nonché potenziare i sistemi di prevenzione e monitoraggio permanente di eventuali azioni di prelievo illecito.

8.4.1. I taxa alpini

La biodiversità della classe Aves sui rilievi alpini presenta peculiari elementi di complessità, sia per l'elevato numero di specie, sia per le diverse fenologie, che comportano diverse tipologie di presenza, dalle specie stanziali fino alle accidentali.

Per esigenze di sintesi, maggior enfasi viene data ai taxa ben rappresentati nel territorio nazionale, soprattutto in termini relativi, nonché ai taxa che evidenziano particolare dinamismo, in termini sia di decremento, sia di incremento. Ci si è quindi soffermati su alcuni elementi critici, segnalando talvolta le implicazioni gestionali per la conservazione.

Gaviiformes

Piccolo gruppo, morfologicamente omogeneo, composto da specie di dimensioni medio-grandi, particolarmente adattate alla vita acquatica con distribuzione tipicamente circumpolare. Sull'Arco Alpino sono presenti, come migratori, svernanti e/o accidentali (generalmente con consistenze numeriche relativamente limitate), 4 specie del genere *Gavia*: *G. adamsii*, *G. arctica*, *G. immer* e *G. stellata*.

Podicipediformes

Gruppo composto da specie acquatiche di dimensioni medio-piccole, simile ai Gaviiformes per convergenza evolutiva, a distribuzione cosmopolita e morfologicamente omogeneo. La famiglia Podicipedidae comprende tutte le specie dell'ordine (circa 20), di cui 5 presenti nel territorio nazionale: *Tachybaptus ruficollis*, *Podiceps auritus*, *P. cristatus*, *P. grisegna* e *P. nigricollis*. Due specie presentano consistenti contingenti nidificanti nel territorio nazionale alpino: il tuffetto, *T. ruficollis*, specie politipica a corologia paleartico-paleotropicale-australasiana, è presente sulle vallate alpine con diverse coppie; lo svasso maggiore, *P. cristatus*, specie politipica a corologia paleartico-afrotropicale-australasiana, è interessato, soprattutto negli anni '80 e '90, da un consistente trend di espansione numerica e di areale, che ha coinvolto consistentemente anche le popolazioni nidificanti nei grandi laghi alpini.

Pelicaniformes

Ordine di uccelli acquatici di dimensioni medio-grandi, composto da sei famiglie distribuite nella Regione Palearctica occidentale. Sui laghi alpini si rileva una consistente presenza del cormorano (*Phalacrocorax aristotelis*). Il cormorano, specie politipica a corologia subcosmopolita, è presente con la sottospecie *sinensis* nell'Europa centrale e meridionale. Dai primi anni '70 le sub-popolazioni dell'Europa settentrionale e centrale hanno mostrato un rapido incremento, superando le 200.000 coppie nidificanti nel

Continente. I contingenti svernanti in Italia hanno mostrato a loro volta un forte incremento. La nidificazione nell'Italia del Nord, iniziata negli anni '80, appare come una conseguenza di questo incremento, grazie all'arrivo di fondatori inanellati nelle colonie danesi e svedese.

Ardeidae

Predatori legati agli ambienti acquatici con acque poco profonde, gli Ardeidae costituiscono un gruppo numeroso e morfologicamente omogeneo, composto da taxa di dimensioni medio-grandi, a distribuzione cosmopolita. Non sono legati ad ambienti tipicamente alpini, anche se numerose specie sono osservabili nelle aree vallive della catena montuosa. Le presenze più consistenti sono riferibili a: tarabusino (*Ixobrychus minutus*), garzetta (*Egretta garzetta*), e airone cenerino (*Ardea cinerea*).

In particolare il tarabusino, ardeide non coloniale a distribuzione dispersa lungo le rive dei corpi d'acqua, presenta un'elezione altimetrica sufficientemente ampia da includere diversi contesti vallivi alpini. Per la specie sono stati rilevati decrementi a livello europeo; il taxon è considerato in pericolo, nonostante abbia risposto relativamente bene alla frammentazione ed alla riduzione degli ambienti umidi, riuscendo ad utilizzare anche ambiti residuali. Il contingente italiano, stimato in 1.000-2.000 coppie, nel periodo 1970-1990 è stato interessato da un trend leggermente negativo, analogamente a quanto osservato nella maggior parte dei Paesi europei. Le dimensioni dei contingenti nidificanti potrebbe essere correlato con le condizioni ambientali delle zone di svernamento nell'Africa tropicale. La siccità verificatasi negli anni '70 in Africa orientale ha infatti ridotto il numero di aree umide utili per lo svernamento di questa specie, che si è trovata così a dover compiere viaggi più lunghi e faticosi per raggiungere altri siti.

Anseriformes

Gruppo di uccelli acquatici e terrestri, generalmente di dimensioni medio-grandi, composto da due famiglie, Anhimidae e Anatidae, questi ultimi distribuiti anche nella Regione Palearctica Occidentale. La famiglia degli Anatidae è composta da un elevato numero di specie acquatiche ad ampia distribuzione, relativamente omogenee sotto il profilo anatomo-fisiologico, con frequenti i casi di ibridazione. Il territorio alpino presenta soprattutto un rilievo come area di migrazione, mentre lo svernamento sui laghi alpini, talvolta numericamente consistente, è limitato dalle condizioni climatiche.

Il cigno reale (*Cygnus olor*) specie monotipica a corologia eurasiatica, è stato oggetto di diversi interventi di introduzione. Il contingente nidificante in Italia settentrionale ha iniziato ad insediarsi negli anni '30-'40 a seguito delle immissioni avvenute in Svizzera (la nidificazione in settori alpini e padani dell'Italia è probabilmente iniziata nei primi anni '60); ulteriori immissioni sono avvenute in Veneto negli anni '80. Il contingente

italiano attuale è stimabile in 300-500 coppie, in ulteriore incremento. Anche il contingente svernante, grazie all'espansione della specie in Europa orientale, è stato interessato da incrementi numerici.

Accipitriformes

Gruppo di uccelli rapaci diurni, di dimensioni da piccole a grandi, con distribuzione cosmopolita. L'ordine comprende tre famiglie, di cui due presenti, con diverse fenologie, nel territorio nazionale: Accipitridae e Pandionidae.

La famiglia degli Accipitridae costituisce il gruppo più numeroso, con oltre 200 specie suddivise in più di 60 generi; di queste 27 interessano l'Italia e solo 13 o 14 sono considerate nidificanti. Nel territorio nazionale tutte le specie di Accipitridae hanno subito decrementi in termini di densità e di areale. Le trasformazioni ambientali hanno senz'altro posto le condizioni di base per i vasti e repentini decrementi osservati, ma la persecuzione diretta, spesso rappresentata dall'abbattimento illegale e la diffusione di bocconi avvelenati, ha costituito e continua a rappresentare un'importante sorgente di mortalità, mantenendo diverse popolazioni in equilibrio precario, talvolta impedendone la riespansione anche laddove persistono sufficienti requisiti ambientali. Alcune specie di Accipitridae presentano una vulnerabilità elevata verso particolari elementi di antropizzazione del territorio, con particolare riferimento agli elettrodotti a media tensione non isolati (ma anche elettrodotti ad alta tensione non opportunamente segnalati con elementi visibili) e le pale eoliche. Questi manufatti possono rendere addirittura fatali alcuni territori idonei alla presenza delle specie, avviando catene di episodi di morte che coinvolgono dapprima i residenti e via via gli erratici, costituendo una sorta di "buco nero" nei pattern distributivi.

Per quanto riguarda la fauna Alpina, l'emergenza più significativa è senza dubbio rappresentata dal gipeto (*Gypaetus barbatus*), estintosi a metà dell'Ottocento e per il quale è stato avviato un programma di reintroduzione sulle Alpi nel 1987. Guidato dalla Svizzera, il "progetto gipeto" è forse il progetto di recupero più ambizioso mai realizzato in Europa: ha coinvolto i giardini zoologici di 10 paesi europei e quelli di Israele e Stati Uniti ed ha permesso la reimmissione in territorio alpino di circa 100 giovani.

Per il grifone (*G. fulvus*) sono invece in corso importanti interventi di reinserimento nelle Alpi Orientali, oltreché in Appennino Centrale e Sicilia. Entrambe queste specie di avvoltoi sono vulnerabili verso l'uso illegale di bocconi e, soprattutto, carcasse avvelenate. Singoli eventi di avvelenamento possono coinvolgere un numero relativamente elevato di individui, mettendo a rischio la sopravvivenza delle specie in intere aree geografiche. In determinate situazioni, la fornitura alimentare artificiale può essere desiderabile, in quanto permette di ridurre la ricerca alimentare sul territorio e quindi il rischio di avvelenamento. Ulteriori iniziative di immissione in aree idonee alla presenza delle specie potranno forse permettere un'espansione dei siti di presenza nel nostro Paese.

L'areale dell'aquila reale (*A. chrysaetos*) non è concentrato in Europa, ma presenta una distribuzione olartica, che abbraccia gran parte dell'emisfero settentrionale. La specie non viene segnalata come specie a rischio a livello globale, ma lo status europeo è considerato mediamente sfavorevole. Escludendo la Russia, il nostro Paese, con 350- 400 coppie, ospita il 5° contingente più numeroso in Europa (preceduta da Spagna, Norvegia, Svezia ed Inghilterra). Lo status nazionale rivela una popolazione tendenzialmente stabile e forse in lieve recupero. Ma i decrementi consistenti del passato hanno livellato i contingenti su densità relativamente basse. L'aquila reale presenta una particolare vulnerabilità verso le carcasse avvelenate o per la presenza di animali morti per l'ingestione di bocconi avvelenati. La specie, e in particolare i giovani del primo anno, presentano una vulnerabilità elevata verso gli abbattimenti diretti. Le grandi dimensioni del rapace rendono inoltre possibile la folgorazione sui cavi elettrici della media tensione, nonché la collisione sui cavi dell'alta tensione. Una possibile nuova causa di mortalità antropogena potrebbe essere rappresentata dalla recente diffusione di impianti eolici per la produzione di energia elettrica, in quanto osservazioni in Nord America hanno evidenziato elevati tassi di mortalità a carico di alcune specie di aquila.

Galliformes

Gruppo relativamente omogeneo di specie da piccole a grandi, a corologia cosmopolita. L'ordine comprende tre famiglie, delle quali due presenti in Italia: Tetraonidae e Phasianidae. A causa dei diversi elementi di affinità alcuni autori considerano i Tetraonidae come semplice sottofamiglia dei Phasianidae.

Tetraonidae

Specie di dimensioni medio-grandi, a corologia olartica-circumpolare, con popolazioni relitte di origine postglaciale localizzate sui maggiori rilievi montuosi dell'Eurasia, Alpi comprese. Sui rilievi alpini sono presenti quattro specie: francolino di monte (*Bonasa bonaria*), pernice bianca (*Lagopus mutus*), fagiano di monte (*Tetrao tetrix*), gallo cedrone (*T. urogallus*).

Tutte le specie hanno subito o stanno subendo decrementi in diversi settori della loro distribuzione in Europa. Il francolino di monte (*B. bonaria*) presenta una distribuzione relativamente omogenea lungo l'Arco Alpino, ma mostra una tendenza al decremento estesa alla maggior parte dell'Europa. La pernice bianca (*L. mutus*) presenta una generale tendenza alla stabilità, mentre aree di decremento vengono segnalate sul versante italiano delle Alpi. Il fagiano di monte (*T. tetrix*) è apparentemente in decremento in gran parte d'Europa, con la sola eccezione della Svezia; in Svizzera ed in Italia la specie è considerata fluttuante, ma in Austria è considerata in declino. Il gallo cedrone (*T. urogallus*) con le importanti eccezioni di Svezia e Romania, è in declino in

tutta Europa: la popolazione dell'area alpina (Italia, Francia, Svizzera, Austria e Slovenia) è considerata in lento e progressivo declino. Tra le cause dei declini osservati si segnala la pressione venatoria, non sempre basata su criteri di adeguata sostenibilità, e le trasformazioni della selvicoltura moderna, che tende a ridurre la diversità strutturale e di composizione nelle aree montane.

Phasianidae

Famiglia numerosa ed eterogenea, composta da più di 160 specie suddivise in circa 50 generi, alcuni dei quali relativamente omogenei sotto il profilo anatomico-fisiologico e passibili di ibridazione.

Le specie italiane del genere *Alectoris* sono tre: la pernice sarda (*A. barbara*) presente in Sardegna, la coturnice (*A. graeca*) nelle Alpi, nell'Appennino centro meridionale e in Sicilia e infine la pernice rossa (*A. rufa*) nell'Appennino settentrionale e nell'Arcipelago Toscano.

Le tre specie hanno subito decrementi e sono tuttora considerate in regresso (aree di incremento si segnalano in ambiti sottratti al prelievo venatorio). I decrementi sono stati guidati dalle trasformazioni negli usi agro-pastorali del territorio nazionale, ma la pressione venatoria, spesso non sostenibile per le popolazioni, ha portato alla definitiva scomparsa in vaste aree, ove tuttora persiste una sufficiente idoneità ambientale per un eventuale parziale recupero degli ambiti distributivi.

Charadriiformes

Grande ed eterogeneo gruppo di uccelli di dimensioni da piccoli a grandi, comprendenti limicoli, gabbiani e sterne, composto da circa 18 famiglie, di cui 10 interessano in diversa misura l'Italia: Haematopodidae, Recurvirostridae, Burhinidae, Glareolidae, Charadriidae, Scolopacidae, Stercorariidae, Laridae, Sternidae e Alcidae. Per la fauna alpina, va ricordato, tra i Charadriidae, il piviere tortolino (*Charadrius morinellus*): specie a distribuzione tipicamente eurosiberica-boreoalpina, presenta diverse piccole aree di nidificazione di scarso significato numerico con distribuzione disgiunta in Paesi del centro-sud Europa; in l'Italia è fluttuante con un numero di coppie esiguo (poche unità) nidificanti tra Alpi e Appennino centrale.

Strigiformes

Per quanto riguarda l'area alpina vanno ricordati due specie forestali: la civetta nana (*Glaucidium passerinum*) e la civetta caporosso (*Aegolius funereus*), entrambe con popolazioni apparentemente stabili.

Piciformes

L'ordine è presente in Italia con la sola famiglia dei Picidae e quattro generi (*Jynx*, *Picus*, *Dryocopus* e *Picooides*), comprendenti 9 specie nidificanti. Questi taxa presentano un ruolo importante nelle comunità forestali, contribuendo, con l'intensa attività di scavo di cavità, alla creazione di siti di nidificazione-rifugio per molte altre specie forestali (Chiroteri, Passeriformi, Strigiformi, Columbiformi, etc.), talvolta legate da un rapporto di stretta dipendenza. Il picchio nero, *D. martius*, specie limitata alla zona alpina e a un'area disgiunta nell'Appennino Meridionale (con status ignoto), "produce" diverse cavità di dimensioni relativamente grandi, ampiamente disperse nei vasti home range, tanto da essere considerata una delle più importanti *keystone species* delle foreste europee (il trend europeo è attualmente dominato da fenomeni di espansione). Un incremento della specie in Italia sarebbe auspicabile per gli effetti favorevoli sulla distribuzione di altri taxa.

Per l'area alpina è di particolare significato la presenza del picchio tridattilo (*Picus tridactylus*): segnalato per l'Italia in tempi recenti (anni '70 nella Provincia di Bolzano), mantiene un contingente relativamente contenuto (50-100 coppie) ma in continuità con più ampie distribuzioni transalpine.

Passeriformes

I Passeriformi costituiscono il più grande ordine della classe Aves, comprendendo ben oltre la metà delle specie di uccelli viventi. Le dimensioni variano da molto piccole a grandi, mentre un'ampia radiazione adattativa ha portato alla definizione di varie specializzazioni, soprattutto di tipo arboricolo, ma anche terrestri ed aeree. L'ordine ha una corologia tipicamente cosmopolita (ad eccezione dell'Antartide).

In Italia sono presenti, con diverse fenologie a carattere regolare, circa 150 specie, alle quali si aggiungono oltre trenta specie accidentali o con fenologia irregolare. Da segnalare, per la fauna alpina, la cesena (*Turdus pilaris*), specie di recente insediamento in Italia (inizio anni '60 nel Trentino-Alto Adige), con una consistenza attuale stimata in 5.000-10.000 coppie. Tra i corvidi, il gracchio alpino (*Pyrrhocorax graculus*) e il gracchio corallino (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) sono tipici abitanti delle praterie d'altitudine.

8.5. Mammiferi

La classe Mammalia, in analogia con diversi altri gruppi faunistici, sta vivendo sul territorio italiano una fase di forte dinamismo, sovente sostenuto da manipolazioni dirette delle popolazioni, con trasformazioni consistenti rilevabili a livello corologico e di densità. Diversi taxa, primo fra tutti i Chiroteri, stanno subendo diffusi fenomeni di decremento. Altri, ad esempio gli Artiodattili, presentano importanti dinamiche di recupero,

rioccupando ampi settori di areale abbandonati nei secoli scorsi. Diverse specie, con particolare riferimento a taxa introdotti, hanno conosciuto rapidi incrementi raggiungendo assetti demografici particolarmente favorevoli ed evidenziando talvolta effetti negativi a carico di specie autoctone.

L'intensificazione degli usi agricoli nei comprensori di pianura, con un forte incremento delle superfici assoggettate a regime arativo e la progressiva rarefazione degli ambienti di margine, hanno fortemente ridotto la diversità dei popolamenti, aprendo ampie discontinuità nella distribuzione di molte specie. Per molti taxa la continuità distributiva su aree vaste viene garantita dalle connessioni assicurate dai rilievi alpini ed appenninici, mentre nei settori planiziali si evidenziano talvolta popolazioni parzialmente o completamente isolate.

La rete delle infrastrutture viarie del Paese interferisce con la mobilità, contribuendo in maniera sostanziale al mantenimento di elevati tassi di mortalità di alcune specie particolarmente vulnerabili; mentre nei settori collinari e montani la rete infrastrutturale presenta un discreto livello di "permeabilità" in corrispondenza di viadotti e gallerie, nei settori di pianura si hanno barriere difficilmente attraversabili, spesso inserite in contesti ambientali fortemente antropizzati al punto da risultare congestionati. La gestione delle interazioni tra mammalofauna e infrastrutture viarie dovrebbe prevedere la chiusura completa, con recinzioni adeguate, dei tratti non valicabili per presenza di traffico intenso e barriera centrale con muro di cemento; la minimizzazione dei rischi sull'altra viabilità tramite individuazione delle tratte a maggior rischio e predisposizione di misure a carattere specifico.

Per diversi taxa si rileva una gestione venatoria inadeguata, con insufficiente diffusione di forme di caccia programmata sulla base di piani di abbattimento commisurati ad obiettivi chiaramente definiti. L'organizzazione della caccia nei Comprensori Alpini, previsti dalla normativa venatoria, presenta vantaggi gestionali che potrebbero essere estesi all'Appennino, con l'istituzione dei Comprensori Appenninici. La progressiva diffusione di ungulati richiede un parallelo adeguamento nella cultura venatoria di alcune aree, possibilmente sostenuto anche da corsi formativi di carattere obbligatorio, già previsti in alcune Province.

In diverse aree geografiche il bracconaggio a carico di ungulati si è intensificato con l'aumento delle popolazioni. L'insufficiente vigilanza venatoria in alcuni territori e il valore economico dei capi abbattuti, hanno talvolta permesso il consolidarsi di attività illecite di prelievo, probabilmente articolate in contesti organizzativi che vanno oltre la singola persona. In dette aree è auspicabile un rapido potenziamento della sorveglianza, anche nelle ore notturne, sulla base di piani di controllo con periodicità non prevedibile e l'impiego di personale numericamente adeguato, nonché munito di attrezzature e preparazione sufficienti a contrastare il fenomeno. Il diffuso utilizzo di bocconi e carcasse avvelenate è una realtà ancora ben radicata in alcuni ambiti, soprattutto montani. Il contrasto del fenomeno dovrebbe prevedere anche un potenziamento dello sforzo di indagine mirato all'individuazione delle persone coinvolte negli

illeciti (fornitura, possesso ed utilizzo di sostanze tossiche sottoposte a normativa restrittiva).

Lo stato delle conoscenze sulla consistenza, distribuzione e tendenza di alcuni taxa, primo fra tutti i Chiroteri, è da considerarsi insufficiente e disomogeneo nel tempo e nello spazio. Vi è senz'altro l'esigenza di un programma di monitoraggio esteso e permanente, che preveda anche valutazioni di carattere quantitativo e criteri di omogeneità con altri paesi europei.

Per esigenze di sintesi, si accenna qui ai soli taxa ben rappresentati nel territorio nazionale, soprattutto in termini relativi, o che evidenziano particolare dinamismo, segnalando le eventuali implicazioni gestionali per la conservazione in ambito alpino.

8.5.1. I taxa alpini

Rodentia

A livello globale, l'ordine dei Roditori presenta il più elevato numero di specie. In Italia sono presenti circa 30 specie autoctone o esotiche naturalizzate con popolazioni consolidate, passibili di ulteriori incrementi indotti da nuovi fenomeni di naturalizzazione. Le famiglie autoctone o esotiche ampiamente naturalizzate sono Sciuridae, Gliridae (=Myoxidae), Microtidae, Muridae, Hystricidae e Myocastoridae. Per quanto riguarda la fauna alpina, va richiamata l'attenzione almeno su alcune specie delle famiglie Sciuridae, Microtidae e Muridae.

La famiglia degli Sciuridae è in una fase di dinamismo, causata da immissioni di origine antropica. In Italia sono presenti due specie del genere *Sciurus* (scoiattolo rosso, *S. vulgaris* e scoiattolo grigio, *S. carolinensis* - alloctono) e la marmotta, *Marmota marmotta*. Altre due specie appartenenti a due generi alloctoni sono attualmente in una iniziale fase espansiva e forse in progressivo consolidamento: scoiattolo variabile, *Callosciurus finlaysonii* (dagli anni '80 presso Acqui Terme) e tamia siberiano, *Tamias sibiricus* (diverse piccole popolazioni, soprattutto nel settentrione; una popolazione lungo il tratto bellunese del Piave presenta maggiori potenzialità di ampliamento). Il genere *Sciurus* è attualmente caratterizzato dalle problematiche proposte dalla naturalizzazione dello scoiattolo grigio, in rapida espansione soprattutto in Piemonte; il probabile ulteriore consolidamento della popolazione potrebbe rendere definitivamente inattuabile un programma di eradicazione, proponendo uno scenario favorevole ad una formidabile espansione della specie con drammatici effetti di regresso a carico del congenere scoiattolo rosso. La marmotta presenta uno status favorevole, con trend espansivo, talvolta guidato da interventi di reintroduzione nell'area alpina e favorito dal regime di protezione. In progressivo consolidamento ed espansione le popolazioni originate da introduzioni nell'Appennino settentrionale.

I Microtidae sono presenti in Italia con nove specie suddivise nei generi *Clethrionomys*, *Arvicola*, *Microtus* (5 specie), *Chionomys* e *Ondatra*. Fenomeni di decremen-

to causati dall'alterazione degli ambiti riparali sono stati rilevati per *A. terrestris*, che mantiene cospicue popolazioni della forma fossoria sulle Alpi e sui pianori carsici dell'Appennino. L'arvicola delle nevi, *Chionomys nivalis*, è stata inclusa nella Lista Rossa dell'IUCN tra le specie *Lower risk (near-threatened)*; sui rilievi italiani ed europei non si rilevano fenomeni di decremento, ma piuttosto condizioni di vulnerabilità causate da una distribuzione discontinua, talvolta con popolazioni relativamente piccole ed isolate. Tra i Microtidi si segnala anche una specie alloctona, il topo muschiato, *O. zibethicus*: introdotto inizialmente in Bohemia nei primi anni del '900, è ora distribuito a gran parte dell'Europa e sta si espandendo in Italia lungo il confine friulano; si ritiene verosimile uno scenario di ulteriore espansione nell'area Padano-Veneta.

I Muridae sono presenti con 8 specie appartenenti ai generi *Apodemus*, *Micromys*, *Rattus* e *Mus*. Il topo selvatico alpino (*A. alpicola*), endemico delle Alpi, è stato solo recentemente riconosciuto a livello di specie; di conseguenza le informazioni sulla specie vengono giudicate insufficienti per una adeguata valutazione dello status.

Carnivora

Le famiglie di carnivori terrestri con popolazioni consolidate sul territorio nazionale sono Canidae, Ursidae, Mustelidae e Felidae. La maggior parte dei taxa hanno in Italia uno stretto regime di tutela legale, presentando popolazioni fortemente ridotte rispetto alle distribuzioni storiche.

I Canidae sono presenti con due specie del genere *Canis* (il lupo, *C. lupus*, e lo sciacallo dorato, *C. aureus*) e la volpe (*Vulpes vulpes*, unico carnivoro italiano incluso tra le specie cacciabili, è presente con popolazioni stabili o fluttuanti, con densità localmente anche elevate).

Il lupo è l'unico carnivoro italiano incluso nella Lista Rossa dell'IUCN (categoria *Vulnerable*). Nell'800 e nella prima metà del secolo scorso, la persecuzione diretta, la rarefazione delle popolazioni di ungulati selvatici e la progressiva antropizzazione di vaste aree montane, ha progressivamente ridotto la presenza del lupo in Italia. Nei primi anni '70 la popolazione italiana, costituita da circa 100 individui, era distribuita su un'area frammentata in due zone di presenza stabile: una essenzialmente abruzzese ed un'altra compresa tra Calabria, Basilicata e Campania. Nei decenni successivi si è registrata una inversione di tendenza, con un progressivo incremento demografico della specie, oggi presente in Italia con circa 400-500 individui. Le cause del fenomeno sono da ricondursi alla progressiva riduzione della presenza umana presso vaste aree collinari e montane, alla crescente disponibilità di prede naturali, rappresentate soprattutto da ungulati selvatici, ed all'efficacia delle misure di tutela adottate a livello nazionale. L'area di distribuzione si è progressivamente estesa a partire dai nuclei superstiti determinando una maggiore continuità nella diffusione della specie nell'Italia meridionale, mentre lungo l'Appennino Tosco-Emiliano si è os-

servata una ulteriore estensione dell'areale in direzione nord-ovest fino a raggiungere l'Arco Alpino, quindi la Francia e, negli ultimi anni, la Svizzera. Le cause di mortalità del lupo in Italia sono essenzialmente attribuibili all'azione umana (persecuzione diretta e indiretta, secondariamente mortalità accidentale sulle strade), interessando una quota intorno al 10% della popolazione. In Svizzera, già nelle prime fasi di colonizzazione, le autorità hanno rilasciato autorizzazioni per l'abbattimento. I conflitti con gli allevatori sono particolarmente accesi laddove sono andate perse le capacità di prevenire la predazione a carico del bestiame domestico, ovvero nelle aree di recente ricolonizzazione. La persecuzione illegale del lupo comporta un diffuso utilizzo di bocconi e carcasse avvelenate, con effetti verosimilmente drammatici su diverse specie di vertebrati: un adeguato monitoraggio del fenomeno è quanto mai auspicabile.

Lo sciacallo dorato è presente nel nord-est italiano con un numero relativamente scarso di esemplari, provenienti dalla popolazione dalmata, interessata da un rapido e costante trend di crescita verso nord. La presenza italiana, soprattutto nelle aree distanti dal confine sloveno, sembra essere riferibile soprattutto ad erratici. Lo sciacallo tende ad avere distribuzioni complementari rispetto alla presenza del lupo.

L'orso bruno, *Ursus arctos* (Ursidae), è presente in Italia in due settori disgiunti: il settore alpino centrale ed orientale, con la sottospecie nominale, e il settore centro appenninico con la sottospecie *marsicanus*. Nell'area alpina si ha la presenza di un nucleo storico in Trentino (Adamello-Brenta) giunto all'estinzione come popolazione sul finire del secolo scorso (rimanevano tre esemplari non riproduttivi) e quindi oggetto di interventi di ripopolamento con esemplari sloveni (prima riproduzione documentata nella primavera 2002). Nelle Alpi friulane e venete si ha un'altra area di presenza alpina, costituita da esemplari in diffusione spontanea dai territori sloveni e presumibilmente in progressivo consolidamento; il mantenimento della specie in quest'area dovrebbe essere assicurata da una estesa continuità di areale con versanti sloveni ed austriaci.

I felidae sono presenti con due specie: il gatto selvatico (*Felis silvestris*) e la lince (*Linx linx*). Quest'ultima ha una presenza italiana limitata ad alcuni settori alpini, ove è in fase di reinsediamento per espansione delle popolazioni transalpine (in particolare Svizzera, Austria, Slovenia), e all'Appennino Centrale. Lo status della popolazione alpina è moderatamente favorevole, mentre ulteriori espansioni, eventualmente spinte da rilasci, potrebbero favorire un insediamento più consistente.

Artiodactyla

Gli Artiodattili sono presenti in Italia con tre famiglie e nove specie, molte delle quali in incremento numerico: Suidae (cinghiale, *Sus scrofa*); Cervidae (cervo, *Cervus elaphus*; daino, *Dama dama*; capriolo, *Capreolus capreolus*) e Bovidae (muflone, *Ovis orientalis musimon*; capra di Montecristo, *Capra aegagrus*; stambecco delle Alpi, *Capra ibex*; camoscio appenninico, *Rupicapra pyrenaica ornata*; camoscio delle Alpi, *Rupicapra rupicapra*).

Per quanto riguarda la fauna alpina, si accenna qui al cervo, allo stambecco delle alpi, e al camoscio delle alpi.

In Italia, alla fine dell'Ottocento, il cervo sopravviveva con una piccola popolazione nel Bosco della Mesola (Ferrara) e in Sardegna, con una popolazione descritta a livello di sottospecie (*corsicanus*). Nel secondo dopoguerra è iniziata una nuova fase espansiva con ingresso di esemplari dai versanti alpini di Svizzera, Slovenia e Austria. Reintroduzioni sono state effettuate nelle Alpi occidentali e nell'Appennino settentrionale, centrale e, solo recentemente, meridionale. La consistenza della specie viene attualmente stimata in circa 44.000 capi (di cui 34.000 sulle Alpi, 7.000 in Appennino e meno di 3.000 in Sardegna) ed è ancora in fase espansiva. I contingenti presenti nei comprensori alpini sono sottoposti a prelievo venatorio (nel '98-99 circa 3.800 capi), mentre le altre popolazioni non vengono cacciate. I vasti fenomeni di abbandono degli agro-pastorali degli orizzonti montani hanno reso disponibili ampie aree di espansione per la specie. Ulteriori interventi di reintroduzione sono auspicabili, soprattutto in Sardegna settentrionale e nell'Appennino centro-meridionale.

Lo stambecco delle Alpi (*Capra ibex*) è una specie endemica europea, distinta dalle altre forme di stambecco presenti in Asia e Africa (*C. nubiana*, *C. sibirica* e *C. walie*). La distanza genetica con *C. pyrenaica*, diffusa nella Penisola Iberica, potrebbe suggerire invece una distinzione a livello sottospecifico tra le due forme, piuttosto che a livello di specie. Le vicissitudini demografiche dello stambecco alpino hanno conosciuto una fase di grave diminuzione, con estinzione diffusa a gran parte dell'areale e la sopravvivenza di un piccolo nucleo nell'area dell'attuale Parco del Gran Paradiso (meno di 100 capi nel 1821). La protezione prima nella Riserva reale di caccia e poi nel Parco Nazionale ha permesso il recupero della popolazione. Numerosi interventi di reintroduzione hanno permesso il reinsediamento della specie in diverse aree alpine italiane, nonché in Francia, Svizzera, Austria, Germania e Slovenia. Considerata la scarsa capacità di diffusione spontanea della specie e la presenza di ulteriori aree idonee, sono auspicabili altri interventi di reintroduzione sulle Alpi. Il taxon è oggetto di abbattimenti selettivi in Svizzera, Austria e Slovenia, mentre è completamente protetto in Francia, Germania e Italia. Il contingente italiano viene stimato in più di 13.000 capi in incremento, prevalentemente concentrati nelle Alpi Occidentali e costituenti, dopo la Svizzera, il secondo contingente europeo in ordine di importanza. La contiguità tra le popolazioni di stambecco e greggi di pecore e capre domestiche comporta rischi di competizione, ibridazione e trasmissione di patologie.

Il camoscio delle Alpi (*Rupicapra rupicapra*) ha avuto fasi di decremento fino alla metà del Novecento, seguite quindi da estesi recuperi, con un trend di incremento ancora in corso. La distribuzione è estesa a gran parte dell'Arco Alpino, con densità elevate nelle aree protette e più ridotte nei Comprensori Alpini ove se ne esercita il prelievo. La predisposizione e l'attuazione dei piani di prelievo stanno migliorando in qualità ed efficacia, dopo episodi del recente passato che hanno visto finanche il sequestro dei capi di interesse vallate alpine, in seguito ad indagini della Magistratura su illeciti nell'ap-

plicazione della normativa venatoria. In alcune località alpine, relativamente isolate rispetto alla distribuzioni principale della specie, sono auspicabili programmi di reintroduzione e, eventualmente, di ripopolamento.

Bibliografia

- Amori G., Angelici F.M., Frugis S., Gandolfi G., Groppali R., Lanza B., Relini G. E Vicini G. 1993. Checklist delle specie della Fauna d'Italia : Vertebrata. Calderini, Bologna.
- Beebee T. J. C., 1996 - Ecology and Conservation of Amphibians. Conservation biology series. Chapman & Hall ed.
- Boitani, L., Lovari, S. & Vigna Taglianti, A. 2004. Mammalia III Carnivora-Ungulata, Calderini, Bologna.
- Brichetti P., De Franceschi P., Baccetti N. (Eds), 1992. Uccelli – vol. I. Calderini, Bologna.
- Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F. E Sarrocco S. (Eds) 1998. Libro rosso degli animali d'Italia (Vertebrati). WWF Italia.
- Brichetti P E Gariboldi A., 1999. Manuale pratico di ornitologia, vol. 2. Calderini, Bologna.
- Calvario L., Gustin M., Sarrocco S., Gallo-Orsi U., Bulgarini F. E Fraticelli F., 1999. Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia. Rivista Italiana di Ornitologia, 69: 3-43.
- D'Antoni, S., Dupré, E., La Posta, S. & P. Verucci (eds), Fauna Italiana inclusa nella Direttiva Habitat. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio – Direzione per la Protezione della Natura, 436 pp. 2003.
- Ferri V. 2002. - Atti del Terzo Convegno Salvaguardia Anfibi. Progetto ROSPI & Museo cantonale di Storia Naturale di Lugano. Cogecstre Ediz., Penne, 215 pp.
- Gasc J.P., Cabela A., Crnobrnja-Isailovic J., Dolmen D., Grossenbacher K., Haffner P., Lescure J., Martens H., Martínez Rica J.P., Maurin H., Oliveira M.E., Sofianidou T.S., Veith M. & Zuidervijk A. (eds), 1997. Atlas of amphibians and reptiles in Europe. Collection Patrimoines Naturels, 29, Societas Europaea Herpetologica, Muséum National d'Histoire Naturelle & Service du Patrimoine Naturel, Paris, 496 pp.
- Hegemeijer W. J.M. And M. J. Blair (Eds), 1997. The EBCC Atlas of European Breeding Birds. Their distribution and abundance. T. & A D Poyser, London.

-
- Meschini E. & Frugis S. (Eds), 1993. Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XX: 1-344.
- Mitchell A.J., Amori G., Bogdanowicz W., Krystufek B., Reijnders P.J.H., Spitzenberger F., Stubbe M., Thissen J.B.M., Vohralik V. & Zima J. (Eds) 1999. The atlas of european mammals. Societas Europaea Mammologica, T. & A D Poyser – Natural History.
- Pinchera F., Boitani L., Corsi F., 1997. Application to the terrestrial vertebrates of Italy of a system proposed by IUCN for a new classification of national Red List categories. Biodiversity and Conservation 6, 959-978.
- Spagnesi M. & De Marinis A. M. (Eds) 2002. Mammiferi d'Italia. Quad. Cons. Natura, 14, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- Tucker G.M. & Heath M.F. 1994. Birds in Europe, their conservation status. BirdLife International, U.K.: BirdLife Conservation Series No. 3.
- Vogrin, M. (editor) 2001. Proceedings of the 1st International Scientific Meeting of the Biology and Ecology of Alpine Amphibians and Reptiles. Biota/Journal of Biology and Ecology, 2 (1): 1-120.
- Vogrin, M. (editor) 2002. Proceedings of the 11th Ordinary General Meeting of Societas Europaea Herpetologica (SEH). Biota/Journal of Biology and Ecology, 3 (1-2): 1-198.
- Zerunian, S. 2002. Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Ed agricole, Bologna, 220 pp.

PARTE SECONDA

La protezione della biodiversità alpina: proposte metodologiche per il SOIA

9. IL SITO WEB DI @LPINSIEME

Alfonso Russi, Fabio Palmeri

Nella fase iniziale di definizione delle modalità operative per la realizzazione del "Progetto di raccolta dei dati sulla protezione delle specie selvatiche (flora e fauna)" è stata dedicata una particolare attenzione alla gestione integrata informatico-telematica. Sin dalla definizione del piano di gestione delle attività si è pensato infatti di rendere accessibile, seppur in modo differenziato, le informazioni raccolte ed elaborate dal Team @lpinsieme mediante la realizzazione di un sito Internet consultabile agli indirizzi www.alpinsieme.org e www.alpinsieme.it.

Questa volontà si è concretizzata nella creazione di un sito Internet che, in particolare, consente un semplice accesso alle informazioni per una loro diretta e trasparente fruizione.

9.1. Il Sito

La creazione delle *pagine web*, che confluiranno al termine del progetto nel sito ufficiale di APAT, è stata realizzata con un approccio basato sui principi di controllo attivo, ossia con un processo continuo di controllo/modifiche che ha consentito di individuare di volta in volta gli aspetti negativi o limitanti, proponendo nel contempo miglioramenti alla struttura e alle funzioni del sito.

Come accennato, il piano di gestione scelto per l'intero processo di costruzione e gestione del sito è di tipo integrato informatico-telematico. Detto piano è stato realizzato con metodologie standard di sicura efficacia e di facile uso anche da parte di non esperti e le procedure offerte sono strutturate in banche dati relazionali, con software d'interfaccia di semplice gestione, soprattutto per i livelli operativi relativi agli archivi. Per la costruzione del sito è stato utilizzato un CMS (*Content Management System*) ad elevato potenziale di gestione e che integra al suo interno una serie di strumenti utili ad amministrarlo nel migliore dei modi attualmente possibile.

Particolare attenzione è stata posta alle funzioni di gestione *on-line* delle informazioni raccolte ed è stata curata soprattutto la modalità d'accesso che, come accennato, è stata sin dall'inizio del piano uno degli aspetti più sentiti dal coordinamento dell'APAT.

Garantire infatti l'accesso alla documentazione di lavoro ai collaboratori sparsi sul territorio nazionale e, in parte, europeo e nel contempo consentire a ricercatori esterni o a cittadini interessati all'argomento l'accesso differenziato ad una parte della documentazione, è stato uno degli interessi primari del Team @lpinsieme dell'APAT.

Pertanto, per i differenti livelli di accesso alle informazioni e ai documenti stessi, è stato creato un filtro gestito da *password*, che è comunicata agli interessati direttamente dal responsabile del Team.

Il sito può essere consultato o gestito su quattro livelli di sicurezza/accesso:

- Utente visitatore,
- Utente registrato,
- Amministratore,
- Super Amministratore.

Per rispondere inoltre all'esigenza di monitorare il traffico, soprattutto quello relativo ai collaboratori autorizzati a modificare i contenuti dei documenti in linea, è stato realizzato un sistema di monitoraggio mediante registrazione continua degli accessi (monitoraggio del traffico).

Per gli utenti è di sicura utilità la sezione che riporta i principali *link* di interesse per la materia trattata, una sezione questa che richiede, più delle altre, un continuo aggiornamento. In particolare, oltre a riportare gli indirizzi per la connessione diretta ad ogni sito suggerito, viene riportata una breve descrizione del suo contenuto, note di sicuro interesse per orientare l'utente nella scelta.

Viene inoltre fornita la consulenza *on-line* all'acquisizione dei dati, per particolari problematiche connesse alla rete degli utenti fornitori e per le attività di supporto alle procedure di qualità dei dati e della loro restituzione.

La pagina iniziale del sito (*home*) è strutturata su tre colonne, un *header* (testata) e un *footer* (fondo pagina). Nella testata è riportato il logo del Team @lpinsieme ed il titolo del progetto, nel fondo pagina i dati per contattare il responsabile del sito.

Nelle due colonne laterali sono presenti dei blocchi, con *link* ai moduli ed altre funzioni di uso corrente, che compariranno in quasi tutte le altre pagine a cui è possibile accedere. Nella colonna centrale sono riportati, secondo le scelte operative effettuate, i moduli di funzione.

Tra i blocchi presenti nelle colonne laterali e che riportano le principali funzioni, che si ripetono in tutte le pagine del sito per consentire un'agevole navigazione, vi è il blocco di *menu*, il blocco dei *banner* e quello di *login*.

I blocchi riportati nella colonna di sinistra, sotto la voce *Menu*, sono i seguenti:

Home: È un modulo che rimanda al *link* della pagina iniziale (*home page*). (Fig. 9.1)

Progetto di raccolta dei dati sulla protezione delle specie selvatiche (flora e fauna)

Cerca Argomenti Tutti gli argomenti

Menu

- Home
- Cerca
- Downloads SOTA
- Leadsheet
- Indirizzo News
- Lista Istituti
- Main References
- Libreria SOTA
- Scopri questa sito
- Linkdani
- Statistics
- Web Links
- WebMail
- Your Account

Team @alpianimo

LUIGIANO ONORI
STEFANO FATTORINI
VALERIA STAGNOLI
PAOLO PARMINI
PAULINA DI BELLA
ALFONSO RUSSI

Who's Online

In questo momento ci sono: 1 Visitatori (e) e 0 Utenti (e) sul sito.

Non ci conosciamo ancora? Registratevi gratuitamente. [Clicca](#)

Search

Cerca

Lingua

Italian

Bienvenuto nel sito @alpianimo.org

L'obiettivo è la realizzazione di un banco dati di semplice implementazione, di agevole consultazione e strettamente interconnesso con i dati relativi agli altri progetti tematici del SOTA, riguardanti i livelli di protezione adottati dai Paesi firmatari la Convenzione delle Alpi (Austria, Francia, Germania, Italia, Svizzera, Liechtenstein, Slovenia e Unione Europea) nei riguardi delle specie selvatiche (flora e fauna).

Team @alpianimo

Il team @alpianimo è nato dall'accordo bilaterale tra APAT e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Direzione per la Ricerca Ambientale e lo Sviluppo che attraverso una Convenzione hanno riconosciuto all'AMAT la funzione di Coordinamento tematico dei sottotemi previsti dal Programma di attività del gruppo di lavoro SOTA (Sistema di Osservazione e Informazione delle Alpi).
 Nella specifico, il sottotema "Progetto di raccolta dei dati sulle specie selvatiche protette (flora, fauna)" è coordinato dal Gruppo lavoro costituito e individuato nella figura del Capo Gruppo Luciano Onori.
 Dalle strette collaborazioni tra il sistema delle Agenzie per la Protezione dell'Ambiente, il Sistema delle Aree protette e quello della Ricerca scientifica Universitaria, utilizzando gli strumenti di cooperazione bilaterali già attivi in AMAT, quali il progetto internazionale "Viva protetto e conservazione della diversità ambientale", l'Accordo Quadro con Federparchi e la Convenzione con la Società Italiana di Ecologia, sono state formalizzate, le collaborazioni già in atto tra il sistema delle Agenzie e con i competenti Decentrali regionali, sulla base delle procedure di disponibilità in APAT, integrate da altre figure esterne, tramite contratti di collaborazione individuali, si è costituito il Team di esperti @alpianimo composto da:
 - un naturalista, coordinatore del gruppo;
 - una biologa esperta in flora alpina;
 - due biologi esperti in fauna vertebrata e invertebrata alpina;
 - un funzionario esperto in gestione dati alpini;
 - un informatista esperto in sistema di gestione dei dati (con l'appoggio di una figura professionale analoga, già presente in APAT).
 La scelta dei collaboratori esterni è avvenuta, oltre che sulle capacità professionali, sulla conoscenza delle lingue francese, tedesca e slovena.

Lingua

Cosa ne pensi sulla protezione di specie selvatiche?

Bisogna fare di più

Va bene così come è

Più ferdi

Leggi più restrittive

Non so

Vota!

Risultati Sondaggi

Voti: 5
 Commenti: 0

Login

Username

Password

Login

Non hai ancora un tuo account? [Clicca Qui!](#)
 Come utente registrato potrai effettuare opinioni e personalizzare i servizi offerti.

Per contatti:
Dott. Luciano Onori
 c/o AMAT
 Via Tiburtina Intermedi, 411
 00134 ROMA
 Tel. 06 44442777
 Fax 06 44442618
 e-mail: onori@apal.it

Fig. 9.1 – Home Page.

Cerca: È un vero e proprio motore di ricerca interno che consente di effettuare una ricerca *full text* sugli articoli, i commenti, le sezioni, gli utenti e le recensioni. È possibile fare ricerche multiple utilizzando la sintassi classica dei motori di ricerca (per esempio: con *rana AND tritone* si ottiene come risultato l'elenco dei documenti che contengono entrambe le parole *rana* e *tritone*).

Downloads SOIA: Questo modulo gestisce un archivio in cui sono registrati i *file* che riportano le informazioni sugli indicatori SOIA. I *file*, in formato Excel e pertanto largamente utilizzabili, sono ordinati per nazione aderente alla Convenzione sulle Alpi (Francia, Principato di Monaco, Svizzera, Liechtenstein, Germania, Austria, Slovenia e Italia). A questo modulo possono accedere solo gli utenti registrati (in possesso di *password*). (Fig. 9.2)



Fig. 9.2 – Downloads.

Feedback: Consente all'utente di compilare un modulo per contattare il *webmaster* del sito. Compilando i campi *Nome*, *E-Mail* e *Testo* il sistema formatterà una *e-mail* che arriverà direttamente al *webmaster*.

Inserisci News: Con questa funzione gli utenti o i semplici visitatori del sito possono proporre all'amministratore del sistema un articolo, un contributo, che verrà vagliato dal Team e, se ritenuto d'interesse, pubblicato *on-line*. Gli utenti non hanno accesso a tutte le possibilità di catalogazione, consentite al solo amministratore di sistema, ma possono decidere il titolo dell'articolo, l'argomento, la lingua e il contenuto del testo. Non possono né inserirlo in una specifica categoria, né decidere se visualizzarlo in home page, né stabilire il tempo in cui sarà disponibile *on-line*. (Fig. 9.3)

Fig. 9.3 – Inserisci news.

Lista utenti: È una funzione che consente di visualizzare tutti gli utenti iscritti alla comunità. Possono accedere a questo modulo solo gli utenti registrati. È possibile selezionare gli utenti per *Nome*, *Nickname*, *Sito personale* o *Indirizzo e-mail*, nonché ottenere una lista completa di tutti gli iscritti.

Main references: Riporta le fonti bibliografiche, ordinate per argomenti e relative a flora, invertebrati e vertebrati; le risorse Internet a cui accedere per ulteriori informazioni e i nominativi di alcuni esperti a cui è possibile far riferimento per approfondire gli argomenti. (Fig. 9.4)

MENU

- [Home](#)
- [Cerca](#)
- [Downloads SOTA](#)
- [Feedback](#)
- [Inferior News](#)
- [Lista Utenti](#)
- [Main References](#)
- [Schema TAXA](#)
- [Segnala questo sito](#)
- [Sondaggi](#)
- [Statistiche](#)
- [Web Links](#)
- [WebMail](#)
- [Your Account](#)

Main_references

General works

Minelli A., Ruffo S., La Posta S. (eds). 1999-1995. Checklist delle specie della fauna d'Italia. Calderini, Bologna (24 volumes).

Compton S., Ghetti P. F., Minelli A., Ruffo S. 1999. Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane. Vol. II. Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente. Provincia autonoma di Trento.

Mollusca

Castellaneta L., Frandini D., Giusti F. 1980. Bivalvi. Guida per il riconoscimento delle specie animali delle acque dolci italiane 10. CNR.

Bornia L. 1931. Mollusques terrestres et fluviatiles. Faune de France, 21 & 22.

Girel A., Bianchi L., Marioni M. 1980. Gasteropodi 1. Guida per il riconoscimento delle specie animali delle acque dolci italiane 7. CNR.

Giusti F., Pozzoli E. 1980. Gasteropodi 2. Guida per il riconoscimento delle specie animali delle acque dolci italiane 8. CNR.

Kerckhove M. P., Camero R. A. D. 1979. A field guide to the snails of Britain and North-West Europe. Collins, London, 200 pp.

Anellida

Minelli A. 1977. Trudineci. Guida per il riconoscimento delle specie animali delle acque dolci italiane 1. CNR.

Ude H., Johanson L., Broek T. 1929. Die Tierwelt Deutschlands. 15 teil. Würmer oder Wormes. Jena.

Crustacea

Bouvier E.-L. 1940. Décapodes Maritimes. Faune de France.

Odonata

Askev R.R. 1988. The dragonflies of Europe. Harley Books Ed., Harlow, Essex, England. 291 pp.

Cand C., Nielsen C. 1956. Odonata. Fauna d'Italia, 1. Edizioni Calderini, Bologna. X + 298 pp.

D'Aguilar J., Dammange J.-L., Préchar R. 1986. A field guide to the dragonflies of Britain, Europe and North Africa. Collins, London, 330 pp.

D'Aguilar J., Dammange J.-L., Préchar R. 1991. Guida delle Libellule d'Europa e del Nordafrica. Traduzione italiana e adattamento a cura di L. Balestracci e R. A. Gallati. L. Maurizio editore, Padova, 358 pp.

Dammange, J.-L. 1987. Etude faunistique et bibliographique des odonates de France. Secrétariat de la faune e de la flore, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 284 pp.

Van To, J., Vardonk M. J. 1988. The protection of dragonflies (Odonata) and their biotopes. Council of Europe. Nature and environment series No. 38. Strasbourg, 182 pp.

Orthoptera

Chopard J. 1951. Orthoptérides. Faune de France, 56. Paris, 169 pp.

Kanyaruk Z., Bauer N., B. Racz, J. 2000. Soga pedo Mallax dans le bassin des Carpates, synthèse et nouvelles données (Orthoptera, Tettigonidae). Bull. Soc. Ent. France, 107: 149-156.

Plecoptera

Buffagni A. 1998. Heptagenia longicauda, nuova per l'Italia, nel fiume Po (Ephemeroptera Heptageniidae). Boll. Soc. entomol. Ital., 120 (1): 13-16.

Lepidoptera

Higgins L. G., Riley H. D. Butterflies of Britain and Europe. Tolamin T., Lovington R. 1977. Collins field guide to the butterflies of Britain and Europe. Harper Collins.

Toso G., Balletto E. 1976. Una nuova specie del genere Agrodiaetus Hubn. (Lepidoptera Lycaenidae). Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova "G. Doria", 31: 124-130.

Team @ Opinione

[LUCIANO CROCI](#)
[SIMONE FATTORINI](#)
[VALERIA GIACCARELLI](#)
[PAOLO PALMERI](#)
[FRANCESCO VINCIGUERA](#)
[ALFONSO BIRSI](#)

Who's Online

In questo momento ci sono 1 Visitatori(1) e 1 Utente(1) nel sito.

Ciao Alfonso.

Search

Lingua

Italian

Coleoptera

- Arredini F. 1982. Catalogo tassonomico dei Coleoptera Halpilidae, Hydrobiidae, Dytiscidae e Byrrhidae d'Italia. *Mem. Soc. ent. Ital.*, Genova, 61 A (1982): 47-126.
- Casale A., Sturani M., Vigna Taglianti A. 1982. Coleoptera Carabidae. I. Fauna d'Italia, 18. Edizioni Calderini, Bologna, XII + 499 pp.
- Collett G. 1994. I Buprestidi d'Italia. Monografia di "Natura Bresciana", 19, 311 pp.
- Esudei D., Hilde K. W., Lohse G. (eds) 1965. Die Käfer Mitteleuropas. Goecke & Evers, Krefeld.
- Gobbi S. 1971. Buprestidi dall'Appennino Lucano (Coleoptera Buprestidae). *Boll. Ass. Roma Ent.*, 26: 33-65.
- Köhler F., Klausnitzer B. (eds) 1998. Verzeichnis der Käfer Deutschlands. *Entomologische Nachrichten und Berichte (Dresden) Beiheft 1*, 185 pp.
- Lucht W. H. 1987. Die Käfer Mitteleuropas - Katalog. Goecke & Evers, Krefeld.
- Maggiorelli M. 1965. Coleoptera Cicindellidae, Carabidae. Fauna d'Italia, 6. Edizioni Calderini, Bologna, XV + 512 pp.
- Mikoi R. 1970. Katalog der Lamellicornia Jugoslavien (Insecta-Coleoptera). *Inst. Biol. za Sarajevu*, Sarajevo.
- Paulian R. 1959. Coléoptères Scarabéides. Faune de France, 63.
- Roughley H. I. 1991. A systematic revision of species of *Dytiscus* Linnaeus (Coleoptera: Dytiscidae). Part 1. Classification based on adult stage. *Quart. J. Ent.*, 26: 303-357.
- Porta A. 1923-1959. Fauna Coleopterorum Italiae. Piacenza.
- Ranlus T., Nilsson S. 1997. Habitat of *Osmoderma eremita* Scop. (Coleoptera: Scarabaeidae), a beetle living in hollow trees. *J. Insect Conserv.*, 11: 193-204.
- Sarno G., 1988. Coleoptera Cerambycidae. Fauna d'Italia, 26. Edizioni Calderini, Bologna, XXVI + 216 pp.
- Sparaco I. 2000. Osservazioni sulle Osmoderme Le Peletier et Audinet-Serville europee con descrizione di una nuova specie dell'Italia meridionale. *Natur. Sicil.* (4) 24 : 227-239.
- Tassin P. 1934. Le genre Osmoderme Le Peletier et Audinet-Serville, 1826. Systematique, Biologie et Distribution (Première partie). *L'Entomologiste*, 50: 195-214.
- Tassin P. 1934. Le genre Osmoderme Le Peletier et Audinet-Serville, 1826. Systematique, Biologie et Distribution (Deuxième partie). *L'Entomologiste*, 51: 214-242.
- Théry R. 1942. Faune de France, 41. Coléoptères Buprestides. Paris, Librairie de la Faculté de Sciences.

Anphibia e Reptilia

- GASC J.P., CABELA A., CRNOBRNJAK-ISAILOVIC J., DOLMEH D., GROSSENBACHER K., HÄFFNER P., LESCURÉ J., MARTENS H., MARTINEZ RICA J. P., MAURIN H., OLIVEIRA M. E., SOFIANIDOU T. S., VEITH M. and ZUIDERWIJK A. 1997. Atlas of amphibians and reptiles in Europe. *Societas Europaea Herpetologica, Muséum National d'Histoire Naturelle (Istituto d'Ecologie ed de Gestion de la Biodiversité - Service du Patrimoine Naturel, Paris.*

Aves e Mammalia

- AMORI G., ANGELICI F.M., FRUGIS S., GARDOLFI G., GROPPALI R., LANZA B., RELINI G. E VICINI G., 1993. Checklist delle specie della Fauna d'Italia i Vertebrata. Calderini, Bologna.
- BRICHETTI P., DE FRANCESCO P., SACCHETTI M. (Eds), 1992. Uccelli - vol. I. Calderini, Bologna.
- BULGARINI F., CALVARIO E., FRATICELLI F., PETRETTI E. E SARROCCO S. (Eds) 1998. Libro rosso degli animali d'Italia (Vertebrati). WWF Italia.
- BUCCHETTI P. & GARIBOLDI A., 1999. Manuale pratico di ornitologia, vol. 2. Calderini, Bologna.
- CALVARIO E., BUCCHETTI P., SARROCCO S., GARDOLFI G., BULGARINI F., FRATICELLI F., 1999. Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia. *Rivista Italiana di Ornitologia*, 69: 2-40.
- FORNASARI L., VIOLANI C., ZAVR B., 1997. I chirotteri italiani. L'Epoca, Palermo.
- HEGENMEIER W. J.M. AND M. J. BLAIR (Eds), 1997. The EBCC Atlas of European Breeding Birds. Their distribution and abundance. T. & A D Poyser, London.
- MESSINI E. E FRUGIS S. (Eds), 1993. Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. *Suppl. Riv. Biol. Siciliana*, XX: 2-244.
- MITCHELL A.J., AMORI G., BOGDANOWICZ W., KRYSZTOPEK B., REINDERS P.J.H., SPITZENBERGER F., STUBBE M., THESSEN J.B.M., VOHRALIK V. & ZIMA J. (Eds) 1999. The atlas of european mammals. *Societas Europaea Mammologica*, T. & A D Poyser - Natural History.
- PINCHERA F., BOTTANI L., CORSI F., 1997. Application to the terrestrial vertebrates of Italy of a system proposed by ZUCH for a new classification of national Red List categories. *Biodiversity and Conservation* 6, 959-978.
- SPAGNESI M. & DE MARINIS A. M. (Eds) 2002. Mammiferi d'Italia. *Quod. Cons. Natura*, 14. Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- TUCKER G.M. AND HEATH M.F. 1994. Birds in Europe, their conservation status. *BirdLife International, U.K.: BirdLife Conservation Series No. 3.*

Main Internet sources

<http://www.funet.fi/pub/sci/bio/life/insecta/>
(Insecta)

<http://www.mnhp.fr/mnhp/biomprotection/fr/mnhp.htm>
(France Invertebrates, mainly fresh water crustaceans)

<http://www.ina.fr/Ina/Ina/Huberman/OPB-Insectes/observatoire/index.htm>
(France Invertebrates)

<http://www.fai.ma-ibanco.mmp.ncic.es>
(Iberian Fauna)

<http://nature2000.environment.gov.uk/>
(France Invertebrates)

<http://usballa.unep.org/>
(Invertebrates)

<http://www.gldespaes.com/olousters/nature/altamonta%20813.htm> (Iberian fauna)

<http://www.don.zitek.net/home/entomo/>
(Insecta)



Fig. 9.4 – Main References (esempio invertebrati).

Schede Taxa: In questo modulo sono presenti le schede Taxa realizzate dai membri del Team e catalogate per Flora, Invertebrati e Vertebrati. Queste schede sono state realizzate per presentare le caratteristiche salienti della fauna e della flora più rappresentative delle Alpi. Le schede inserite in questo modulo possono essere disposte su più sezioni ed ad ogni sezione può essere associata un'immagine. La scheda prevede anche un sistema di visualizzazione per pagina "stampabile", una soluzione voluta per rendere fruibile i documenti offerti. Anche in questo caso, la visualizzazione della lista dei file può essere ordinata per giudizio o per popolarità (file più letto). (Fig. 9.5)

MENU <ul style="list-style-type: none"> • Home • Contatti • Downloads (PDF) • Feedback • Inserisci News • Lista libreria • Mail/Rubriche • Schede TAXA • Segnala questo sito • Sondaggi • Statistiche • Web Links • WebMail • Your Account 	<p>Roxalis Alpina (Linnaeus, 1758)</p> <p>(2155 parole totali contate in questo testo) (8 letture)</p> <p>Nome scientifico: <i>Roxalis Alpina</i> (Linnaeus, 1758) National Name: 11A Roxalis Alpina D-A-CH-LI F-CH- M _____ SLO _____</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Ordini:</td> <td>Coleoptera</td> </tr> <tr> <td>Famiglia:</td> <td>Cerambycidae</td> </tr> </table> <p>Riconoscimento: Specie vistosa (20-40 mm di lunghezza), con torciture vellutate azzurre e ventre e disegno (molto variabile) a macchie nerobruno. Antenne lunghe, azzurre cielo, con chuffetto di pali scuri all'apice di ogni articolo. Specie con cui può essere confusa nessuna.</p> <p>Habitat: Inchi mahari di faggio, da 4000 a 16.000 m di quota. In condizioni particolari segue la pianta ospite fino a quote più basse (500-600 m in stazioni appenniniche): CORINE 41.</p> <p>Bionomia: Adulti presenti da giugno a luglio, talvolta fino ad agosto diurni, attivi al sole, su tronchi abbattuti e piante ancora vegete e robuste, talvolta in volo sulle fronde e posati sulle foglie. Le larve, violacee, si sviluppano su l'agus (piante morte, o deperenti, parti morte di piante sane, ceppi). Le segnalazioni per altre falloglie (Tilia ed Acer) derivano da introduzioni occasionali.</p> <p>Distribuzione: Europa centrale meridionale, Turchia settentrionale, Siria, Caucaso, Transcaucasia, Marea in Olanda e in Gran Bretagna. Nota di tutte le regioni italiane, tranne la Sardegna. Tuttavia, la segnalazione per la Liguria (Genova) va attribuita ad esemplari importati col legname; per la Lombardia, il Veneto, la Campania, la Puglia e la Calabria è nota solo per reperti risalenti ad oltre cento anni fa. Specie a distribuzione fortemente discontinua. In Italia più diffusa lungo gli Appennini che nel settore alpino. Sono anche note antiche segnalazioni per la Svizzera (forse attribuibili ad introduzioni), dove la specie è da considerarsi comunque esotica.</p> <p>Presenza in NUTS LI F_P CH _ P D _ P A _ P I _ P SLO _ P M _ LI _ P?</p>	Ordini:	Coleoptera	Famiglia:	Cerambycidae
Ordini:	Coleoptera				
Famiglia:	Cerambycidae				
<p>Team Alpinisme</p> <p>LUCIANO ORIO SIMONE FATTORINI VALENTA STACANELLI FARIO PALMERI FRANCESCO PINCHERA ALFONSO MUSI</p> <p>Who's Online</p> <p>In questo momento ci sono: 1 Visitatori (c) e 1 libreria (*) nel sito.</p> <p>Ciao Alfonso.</p> <p>Search</p>					

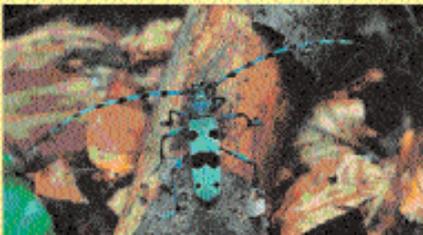
<input type="text" value="Carna"/>	Presenza in NUTS 2: F Rhône-Alpes CH Bern, Glarus, Graubünden, Nidwalden, Obwalden, St.Gallen, Ticino, Vaud, Valais D O, 97 A Burgenland, Niederösterreich, Kärnten, Steiermark, Oberösterreich, Salzburg, Tirol, Vorarlberg I Piemonte, Lombardia, Trentino, Veneto, Friuli Venezia Giulia SLO _____ M _____ LT _____
Linguaggio	Tipo di miniodio: Rarefazione di faggete secolari; abbattimento di grandi alberi; rimozione di ceppaie ed alberi morenti raccolta a scopo collezionistico.
<input type="text" value="Italian"/>	Presenza in Liste Rosse d'interesse comunitario: IUCN + Direttiva Habitat (Annessi I e IV) + Convenzione di Berna (Annesso II) + Economic and Social Council of the United Nations: 1989. Draft European red list of threatened animals and Plants. Addendum 1. Animals. United Nations, Doc. ENVWA/R. 29/Ad.1 + Commission of the European Communities: 1991. CORINE biotopes manual: data specifications - Part 1 - CD No 12507 J.N.C.
	Presenza in Liste Rosse d'interesse nazionale: Francia: Améti 22 VII 1993
	Gestione: Conservazione dell'habitat; conservazione di ceppaie ed alberi morenti; protezione dalla raccolta.
	Bibliografia: Bill, S. & Muhl, O. 1989. Longhorn Beetles (Coleoptera, Cerambycidae) of Fennoscandia and Denmark, Leiden, E. J. Brill / Scandinavian Science Press Ltd., 203 pp. + Koumari, P. & van Halbeinigen, P.J. 1996. Listing of Biotopes in Europe according to their significance for invertebrates. Council of Europe. Nature and environment, 77: 76 pp. + Picard, F. 1929. Cerambycidae. Faune de France, 20. Ed. Lechevalier, Paris, 167 pp. + Sama, G. 1988. Fauna d'Italia XXV. Coleoptera Cerambycidae. Catalogo topografico e sinonimico. Calderini, Bologna, NMMI + 216 pp. + Villiers, A. 1978. Cerambycidae. Faune des Coléoptères de France, Ed. Lechevalier, Paris, 611 pp.
	FOTOGRAFIE Autore/Autrice: Internet Anno: _____ Località: _____
	

Fig. 9.5 – Esempio di Schede Taxa.

Segnala questo sito: Consente mediante un *form* di inviare una *e-mail* ad un indirizzo (di norma amici o conoscenti interessati all'argomento) in cui si segnala di visitare il sito per l'interesse che potrebbe suscitare. Il messaggio che viene inviato deve prima essere configurato dall'amministratore di sistema.

Sondaggi: Questa funzione offre all'amministratore di sistema la possibilità di creare un sondaggio, successivamente disponibile *on-line* in un blocco dedicato o nell'elenco generale dei sondaggi. Gli utenti possono rispondere alle domande del sondaggio votando non più di una volta ogni 24 ore e, se lo desiderano, possono lasciare un commento sull'argomento. Inoltre, è possibile visualizzare la lista dei sondaggi precedenti e consultare i risultati finali.

Statistics: Il modulo statistiche fornisce informazioni basilari sull'uso del sito, dal numero di pagine totali visualizzate, al tipo di *browser* e di sistema operativo utilizzato, al numero di utenti iscritti. Può risultare d'interesse anche per i visitatori, a cui è consentito libero accesso, come informazione sulle caratteristiche del traffico.

Web Links: È un modulo che rimanda ad una raccolta di collegamenti (*link*) ritenuti d'interesse. Nella pagina principale è possibile utilizzare un motore di ricerca interno che cerca per parole chiave (*keywords*) tra tutti i *link* catalogati. Di sicuro interesse è la funzione che offre agli utenti esterni la possibilità di aggiungere un *link* (questi *file* non verranno aggiunti subito, ma saranno memorizzati in una lista d'attesa finché l'amministratore di sistema non deciderà di renderli visibili *on-line*). In questa pagina sono elencate anche le categorie e le eventuali sottocategorie che custodiscono i *link*. Poiché l'utente viene riconosciuto ogni volta che accede a questa area, se dalla visita precedente sono stati inseriti nuovi *link*, verrà associata l'icona "new" alla categoria corrispondente per agevolare e orientare la navigazione. Una volta entrati nella sezione d'interesse, gli utenti possono inviare un giudizio di apprezzamento, segnalare un errore di *link* inesistente, ecc. La visualizzazione della lista dei *link* può essere ordinata per data di inserimento, per giudizio o per popolarità. (Figg. 9.6 e 9.7)

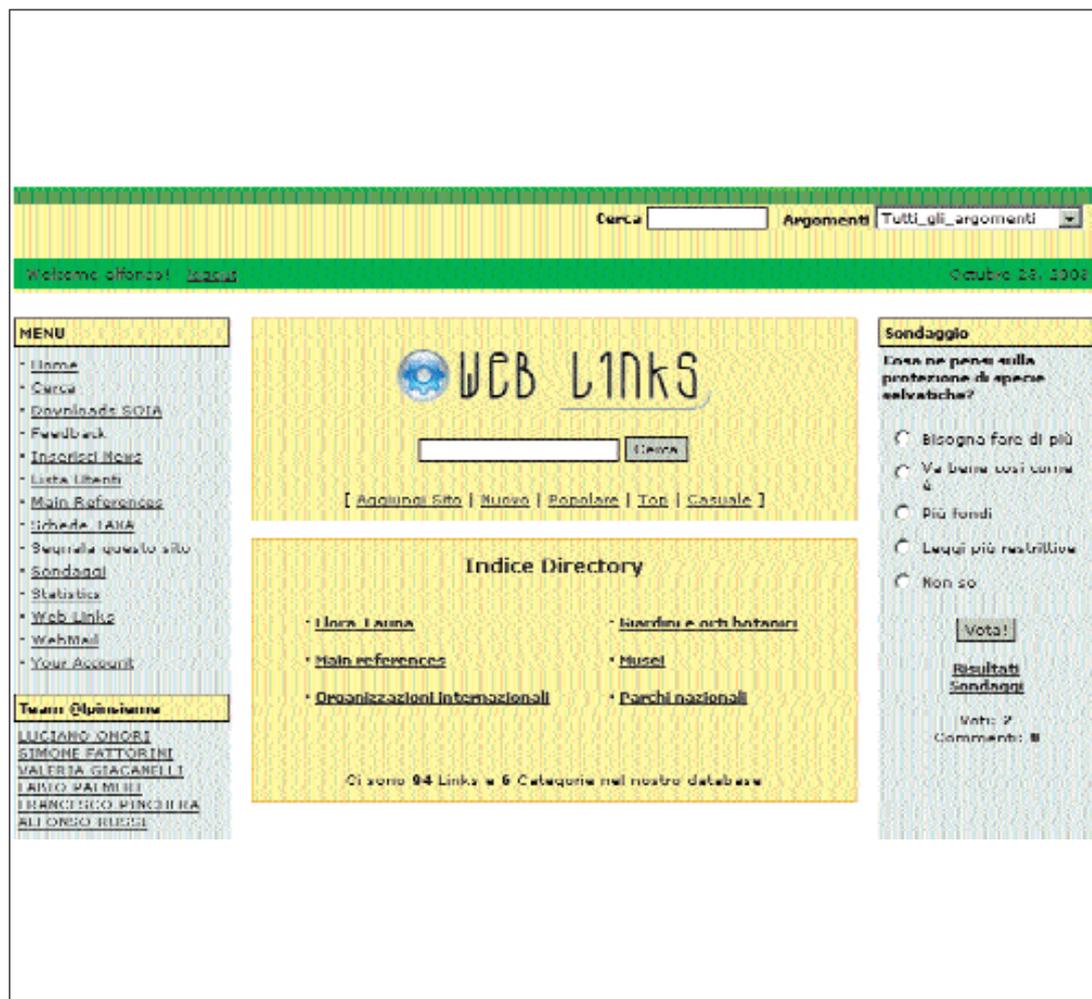


Fig. 9.6 – Web Links.

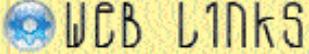
<p>MENU</p> <ul style="list-style-type: none"> Home Contatti Download GUIDA Feedback Inserisci News Lista Utenti Main References Scheda TAXA Segnala questo sito Sondaggi Statistica Web Links WebMail Your Account 	<p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">[Indice Links Acquaintato Nuovo Popolare Top Statistica]</p>	<p>Sondaggio</p> <p>Cosa ne pensi sulla produzione di specie sulvalpine?</p> <p><input type="radio"/> Bisogna fare di più</p> <p><input type="radio"/> Va bene così come è</p> <p><input type="radio"/> Più fondi</p> <p><input type="radio"/> Leggi più restrittive</p> <p><input type="radio"/> Non so</p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="Vota!"/></p> <p style="text-align: center;">Result Sondaggio</p> <p style="text-align: center;">Voti: 2 Commenti: 0</p>
<p>Team @pinsiemme</p> <p>LEUCIANO ORNIGI SIMONE TALECCHINI MAURIZIA GIACANELLI FABIO PALMERI FRANCESCO PINCHERA ALFONSO RUSSI</p>	<p style="text-align: center;">Categorie: Principale / Musei</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Ordina Links per: Titolo (A/D) Data (A/D) Giudizio (A/D) Popolarità (A/D)</p> <p style="text-align: center;">Si è automaticamente ordinati per: Titolo (A - Z)</p> <p>CASILLI DI SAINT PIERRE Descrizione: Tipologia: Naturalistico Il museo si articola in nove sale che presentano al visitatore l'ambiente naturale valdostano nei suoi molteplici aspetti. Recapiti: Località : SAINT PIERRE (AO) TEL. 0165/903485 Aggiunto il: 25-mar-2003 Hits: 0 Vota questo sito Segnala Errore Link</p> <p>CENTRO DIDATTICO NATURALISTICO Descrizione: Tipologia: Naturalistico-geologico Storia ecologia, produzioni e commerci dei boschi carsici, sentiero geologico Recapiti: Località: TRIESTE ex viale forestale -v. Gruden loc. Basovizza tel.040/214365-214515-208132-7797411(stazioni forestali) Aggiunto il: 25-mar-2003 Hits: 0 Vota questo sito Segnala Errore Link</p> <p>ESPOSIZIONE DI MINERALI FOSSILI Descrizione: Tipologia: Mineralogico Recapiti: Località: BARD (AO) TEL. 0783/990446 Aggiunto il: 25-mar-2003 Hits: 0 Vota questo sito Segnala Errore Link</p> <p>ISTITUTO DI FOTOGRAFIA ALPINA "VITTORIO SELLA" Descrizione: Tipologia: Fotografico-Naturalistico-Etnografico Importante documentazione scientifica e fotografica sulla montagna in genere e, in particolare, sulle Alpi e sulle imprese alpinistiche a cavallo dei due secoli. Recapiti: Località: 11114 Via San Gerolamo/Villa Sella TEL. 015/2522445 Aggiunto il: 25-mar-2003 Hits: 0 Vota questo sito Segnala Errore Link</p> <p>MUSEUMFUERBER Descrizione: Tipologia: Archeologico oltre ad ospitare la celebre Mummia del Similsun nella rassegna permanente "L'uomo venuto dal ghiaccio, il museo archeologico documenta le epoche più remote dalla preistoria alla fine dell'era glaciale (15.000 a.C.) all'epoca carolingia (800 d.C.). Il museo propone inoltre una suggestiva riproduzione dell'epoca primitiva nelle terme dell'arco alpino. Plastici, ricostruzioni, immagini stereoscopiche, filmati e stazioni multimediali rendono il viaggio nel tempo avvincente e completo. Recapiti: Via Museo, 43 39100 Bolzano tel. 0471/962098 fax: 0471/960648 e-mail: museum@iceman.it Aggiunto il: 25-mar-2003 Hits: 0 Vota questo sito Segnala Errore Link</p> <p>MUSEO AGRICOLO BRUNNERBUR (CASTEL FONTANA) Descrizione: Tipologia: Etnografico Etnologia, mineralogia e arte popolare. Con l'aiuto di documentazioni fotografiche e filmati vengono presentati processi di lavoro dell'agricoltura e dell'artigianato. Recapiti: Località: TIROLO (BZ) Via Castello,17 TEL. 0473/923533. Aggiunto il: 25-mar-2003 Hits: 0 Vota questo sito Segnala Errore Link</p> <p>MUSEO ALPINO DUCA DEGLI ABRUZZI Descrizione: Tipologia: Naturalistico-Etnografico E' il museo alpino della più antica società di guide d'Italia e ospita vetrine sulla storia dell'alpinismo, fauna e mineralogia in Val d'Aosta. Recapiti: Località: GOURMAYEUR (AO) Piazza Henry, 2 TEL. 0165/842064 FAX 0165/842357 Aggiunto il: 25-mar-2003 Hits: 0 Vota questo sito Segnala Errore Link</p>	<p>Who's Online</p> <p>In questo momento ci sono 1 Visitatori(1) e 1 Utenti(1) nel sito.</p> <p style="text-align: center;">Ciao Alfonso.</p>
<p>Search</p> <p style="text-align: center;"><input type="text"/></p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="Cerca"/></p>		

Fig. 9.7 – Web Links (Musei).

Web Mail: Gli utenti registrati hanno a loro disposizione un sistema di messaggistica interna, con cui possono comunicare direttamente. Per consentire un'agevole gestione del servizio, nel box di *login* apparirà ad ogni collegamento il numero dei messaggi presenti in archivio e sarà possibile gestirli direttamente rispondendo o eliminandoli dall'archivio (Fig. 9.8). La sezione offre le seguenti funzioni:

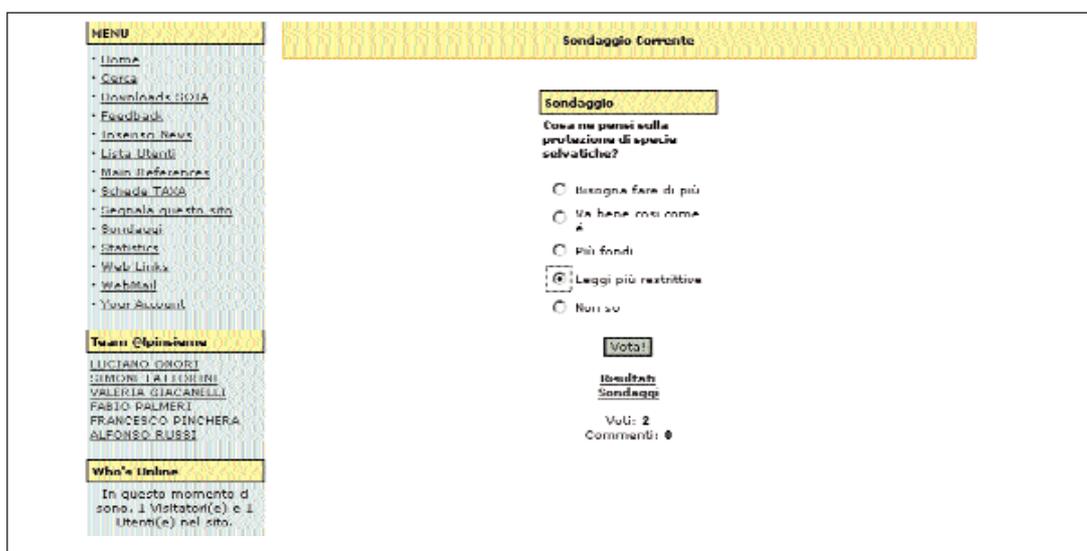


Fig. 9.8 – Web Mail.

Casella Mail: permette di gestire la posta elettronica con le consuete operazioni di ordinamento, lettura, scrittura, invio, cancellazione, etc.;

Configura: consente di configurare la casella di posta inserendo i dati relativi ad *account*, *pop server*, *username*, *password*;

Rubrica Indirizzi: gestisce in modo avanzato un elenco di contatti, dei quali è possibile gestire i dati personali, i contatti telefonici, gli indirizzi. Di interesse è la gestione degli "eventi", ossia è possibile inserire una data, il relativo commento e specificare quanti giorni prima si desidera essere preavvisati (per es.: inserendo la data e il tema di un convegno si sarà preavvisati sull'imminenza del suo inizio);

Cerca Contatti: consente di ricercare rapidamente in rubrica i dati relativi ad un nominativo.

Your Account: È la consolle di amministrazione del profilo utente e funziona solo con gli utenti registrati. Le funzioni implementate sono:

Cambia Tue Info: che consente di gestire il proprio profilo cambiando *e-mail* reale, *e-mail* falsa, *avatar*, occupazione, interessi, firma, etc.;

Cambia Home: che crea un menu personalizzato per la navigazione, in cui inserire ciò che più si desidera (per esempio: testi, *link*, immagini);

Setup Commenti: configura la visualizzazione dei commenti assegnando criteri di visualizzazione (modo, ordinamento, limiti, etc.);

Web Mail: gestione della posta (vedi quanto riportato al paragrafo precedente);

Seleziona Tema: permette di modificare la grafica del sito scegliendo tra quelle offerte;
Logout/Exit: consente l'uscita dal profilo utente e, nel contempo, cancella il *cookie*.

Team @lpinsieme: È il modulo che riporta una breve descrizione, anche in lingua inglese, delle attività e degli obiettivi del Team, nonché una presentazione sintetica dei suoi componenti.

Who is Online: Mostra in un riquadro il numero di visitatori e di utenti che in quel momento sono collegati al sito.

Search: Ha la funzione di effettuare una ricerca interna al sito, utilizzando la sintassi classica dei motori di ricerca.

Linguaggio: Consente di selezionare la lingua dei comandi d'interfaccia; utile per i collegamenti di utenti o visitatori stranieri.

I blocchi riportati nella colonna di destra sono i seguenti:

Sondaggio: Visualizza la domanda e le risposte possibili ad un sondaggio (di norma quello corrente scelto dall'amministratore di sistema) e consente al visitatore di votare. Con l'accesso diretto alla sezione è possibile ottenere un ampio resoconto sui risultati dei sondaggi. (Fig. 9.9)



Fig. 9.9 – Sondaggio.

Login: È un blocco che consente l'accesso alle pagine riservate del sito, per le quali è necessario essere in possesso del *nickname* e della *password*. In caso di interesse, la *password* può essere richiesta al coordinamento del Team che valuterà, di caso in caso, la concessione dell'*account*.

FAQ: È prevista la realizzazione di una sezione *FAQ (Frequently Asked Questions)*, che riporta le domande di uso più frequente degli utenti e le relative risposte del Team.

Forum: È uno spazio virtuale in cui è possibile discutere con altri utenti, scambiandosi osservazioni e pareri su vari argomenti. L'amministratore di sistema, per facilitare l'orientamento degli utenti, può dividere in temi per settori d'interesse le varie sezioni del forum.

BOX 9.1

Glossario dei termini utilizzati

Account: È il metodo per identificarsi come utente ed accedere ad una serie di servizi. Di norma l'account viene richiesto, insieme al nickname e alla password, al momento di accesso alla rete e viene concesso dall'amministratore di sistema per consentire l'accesso autorizzato a sezioni dedicate e controllate.

Avatar: È una rappresentazione digitale, un'immagine che caratterizza l'utente. È configurabile nella sezione Your Account del sito, scegliendo tra un certo numero di icone.

Banner: È un elemento grafico, di norma rettangolare, presente nelle pagine web. Il banner spesso è pubblicitario ed è anche un link diretto ad altri siti. I banner possono essere statici o animati.

Browser: È il programma che consente di navigare in Internet. I browser sono in grado di leggere documenti html sia presenti su Internet che su supporti come cdrom, disco fisso. I browser più utilizzati a livello mondiale sono *Internet Explorer* e *Netscape*.

Cookie: Un cookie (letteralmente Biscotto) non è altro che un file di testo di piccole dimensioni che un sito può inviare al computer dell'utente che visualizza le sue pagine. Questi file vengono poi utilizzati dai siti per vari scopi, come per esempio la memorizzazione di password. Nel nostro caso, l'operazione di Logout rimuove il cookie dalla cartella (di norma c:/windows/cookies). Questa operazione di cancellazione non incide in alcun modo sulle funzionalità di sistema.

CMS (Content Management System): È uno strumento web che consente di gestire in sicurezza e semplicemente un sito. Con il CMS un soggetto, anche con scarse conoscenze di programmazione web, può modificare le proprie pagine ogni volta che lo desidera e senza il ricorso a personale specializzato.

E-mail: È l'acronimo di Electronic Mail, ossia posta elettronica. È il mezzo utilizzato in Internet per comunicare tra utenti in rete, inviando e ricevendo messaggi ed allegati (file).

Excel: È il programma di foglio di calcolo della Microsoft. È il più diffuso nel mondo della sua categoria. Versatile e potente, permette un'ampia gamma di funzioni (gestione dati numerici, alfanumerici e logici, ordinamento, funzioni statistico-matematiche, operazioni grafiche, ecc.).

FAQ (Frequently Asked Questions): È l'acronimo di Frequently Asked Questions, ossia domande di uso frequente. Si tratta di file di testo o di pagine web che riportano le risposte alle più frequenti domande su un determinato tema. Utile per orientare gli utenti inesperti nella navigazione e/o per informarli sulle principali tematiche trattate.

File: Il file è un documento, costituito da un archivio di dati, o da un testo, o da immagini, o da video, o da musica, ecc. La tipologia del file è riconoscibile dall'estensione riportata dopo il punto che la separa dal nome. Tra le estensioni più frequenti: .txt è un file testo; .doc è un documento di Word Microsoft; .xls è un documento di Excel Microsoft; .mp3 è un file musicale; .htm è un file Internet; .jpeg è un file d'immagine.

Form: È un fac-simile virtuale da compilare, per richieste o altro, da inoltrare al sito. Presente, di norma, in un riquadro all'interno di una pagina web (letteralmente Modulo), i form più frequenti sono quelli relativi alle richieste di chiarimenti e all'invio di posta elettronica.

Forum: È lo spazio virtuale in cui si ritrovano on-line degli utenti con interessi simili, per discutere, scambiarsi opinioni, ecc.

Footer: È il piè di pagina di una pagina web, nella quale di norma sono contenute le informazioni relative al gestore del sito.

Header: È la testata di una pagina web, nella quale sono contenute le informazioni ritenute più importanti.

Home page: È la prima pagina di un sito, la quale viene predefinita come primo da parte del browser.

Indirizzo IP: È l'acronimo di Internet Protocol, ossia protocollo Internet, che è lo standard utilizzato per identificare un computer connesso ad Internet. Un indirizzo IP è formato da quattro serie di numeri, compresi tra 0 e 255 (per es.: 213.198.153.42).

Keywords: Letteralmente "parole chiave", sono utilizzate nelle banche dati per effettuare ricerche mirate.

Link: È un collegamento ipertestuale inserito in una pagina web e che rimanda ad altra pagina o ad un file. Di norma, per distinguerli dal testo, i link sono sottolineati e/o di colore differente.

Login: È la procedura che consente l'accesso ad una sezione dedicata del sito.

Logout: È la procedura che consente di terminare l'attività consentita con il login e di sconnettersi da una sezione dedicata del sito.

Menu: Lista di comandi o di opzioni dalla quale scegliere ciò che interessa.

Nickname: È un soprannome o uno pseudonimo utilizzato soprattutto nell'uso della posta elettronica, di norma l'abbreviazione di un indirizzo.

On-line: Letteralmente "in linea", indica la connessione ad Internet, ad un altro computer o ad una rete di computer.

Pagina Web: È un documento del www (world wide web) che può contenere testi e/o immagini e/o link e/o effetti multimediali.

Password: È un codice segreto che viene utilizzato per tutelare la privacy degli utenti.

Provider: Indica la società, o il soggetto, che fornisce la connessione ad Internet. Indica anche l'insieme delle infrastrutture tecniche che consentono agli utenti di collegarsi alla rete.

Ricerca full text: È l'operazione che consente di ricercare una o più parole chiave nell'intero testo.

Webmaster: È il responsabile del sito che sovrintende alla sua gestione.

BOX 9.2

Proposta per la gestione delle informazioni di carattere geografico

Alfonso Russi

Uno dei maggiori problemi dei ricercatori nei settori floristico-vegetazionale, faunistico ed ecologico è quello di attribuire, a delle aree ben distinte e demarcate da confini netti, la distribuzione delle specie (ad es.: presenza, consistenza, etc.) o la georeferenziazione di particolari aspetti (ad es.: aree di nidificazione, territori vincolati, zone di pabulazione, etc.).

Quasi sempre, però, i limiti di tali aree difficilmente coincidono con i ben più utilizzati confini amministrativi, che consentono invece un'identificazione univoca e di facile gestione; per questo i risultati delle ricerche condotte o in corso sul territorio europeo, ivi compreso l'arco alpino, da parte dell'U.E. e delle sue Agenzie, vengono riferiti per le analisi di settore ai NUTS.

Con l'acronimo NUTS si intende la Nomenclatura di Unità Territoriali per Statistiche, uno schema di classificazione voluto e stabilito da Eurostat (Istituto di Statistica Europeo) ed utilizzato sin dal 1988 come riferimento geografico-territoriale anche nella legislazione e negli atti dell'U.E. A sua volta, il NUTS si suddivide in NUTS 1, NUTS 2 e NUTS 3, che individuano il diverso livello gerarchico di area amministrativa. Per esempio in Italia il NUTS 1 corrisponde a gruppi di Regioni (per esempio Nordest), il NUTS 2 alle singole Regioni (per esempio Veneto) e il NUTS 3 alle Province (per esempio Belluno). In Germania il NUTS 1 corrisponde ai Länder, il NUTS 2 alle Regierungsbezirke e il NUTS 3 alle Kreise.

Tuttavia, nonostante l'intento dei ricercatori europei sia quello di rendere l'areale di riferimento il più possibile omogeneo e comparabile per analisi e monitoraggi sul territorio, gli studiosi dell'ambiente raramente si trovano nelle condizioni in cui i limiti amministrativi coincidono con quelli di presenza, o di qualità ambientale, o di vulnerabilità, etc.; pertanto, il compromesso e le immancabili note a piè di pagina tendono a sopperire a questa carenza, anzi vero e proprio limite, d'impostazione.

Dopo alcune esperienze maturate nel *Team @lpinsieme* dell'APAT, che hanno visto i ricercatori impegnati nell'attribuzione di indici di presenza/assenza ai NUTS 1-2-3 del territorio alpino, si è posta la domanda se fosse mai possibile conciliare le esigenze dell'U.E. e di Eurostat (ripartizione in NUTS) con quelle meramente scientifiche che, come detto all'inizio, fanno sì che piante ed animali non conoscano limiti amministrativi.

La soluzione proposta è di per sé una semplice combinazione di metodologie e strumenti già di largo utilizzo nell'ambito della ricerca scientifica, ma organizzate in modo da fornire un ulteriore contributo, nel rispetto delle sue regole.

Il primo problema affrontato è stato l'utilizzo contemporaneo sia del riferimento di zonizzazione geografico-amministrativa NUTS, sia di quello ecologico-ambientale proprio delle discipline naturalistiche (soprattutto botanica, zoologia, ecologia del paesaggio).

Il secondo problema affrontato, forse il più difficile, è stato quello di utilizzare metodologie e, soprattutto, strumenti alla portata dei più, in modo da consentire a ciascun ricercatore di impiegare il modello da noi proposto correntemente, frequentemente e semplicemente, senza inficiare la qualità dei risultati.

Metodologicamente, si tratta di sovrapporre la cartografia di base dei NUTS a quella delle aree delimitate per la rappresentazione dei tematismi desiderati, ad esempio la presenza dello stambecco, la vulnerabilità di una pecceta, la densità di popolazione dei tritoni, la copertura di un habitat.

Per questo scopo è indispensabile l'utilizzo di un G.I.S. Questo potente strumento informatico permette, attraverso semplici funzioni, di ottenere e rappresentare in vario modo i NUTS; ad esempio, campire con una marcata tonalità di colore i NUTS integralmente ricompresi negli areali che costituiscono le zone di interesse tematico ambientale e con una tonalità più tenue i NUTS che solo parzialmente sono interessati dal fenomeno in studio.

Ciò può avvenire implementando il *data base* relazionale utilizzato dal G.I.S. con un record nei cui campi associare, per esempio, il valore 1 se l'area del NUTS ricade totalmente nell'areale tematico, oppure 0,5 se copre la metà o analogamente 0,2 per un quinto di distribuzione e così via.

Associando poi a questi valori una funzione di campitura si potranno, come accennato, riempire i poligoni dei NUTS con differenti e sempre più tenui colori (per esempio: dal rosso carminio per 1,0 al rosa pallido per 0,2).

Ma il vero interesse è dato dal tipo di *data base* relazionale utilizzabile dalla maggior parte dei G.I.S. di nuova generazione che, essendo vocati all'utilizzo su PC, utilizzano Access della Microsoft per immagazzinare e relazionare i dati (software largamente diffuso in quanto fornito nel pacchetto Office della Microsoft, che copre oltre il 90% dell'attuale mercato dei software integrati per l'*office automation*).

Quindi, per esempio, uno zoologo potrà semplicemente inserire in una colonna di Access (quasi sicuramente presente tra il suo corredo di software) il valore 1,0 se lo scoiattolo è presente sull'intero NUTS, oppure 0,5 se è presente sulla metà del territorio e così via. Il file così creato, rinviato all'operatore G.I.S., potrà essere utilizzato come *data base* relazionale per ottenere carte tematiche sulla presenza dello scoiattolo in una data regione, con rappresentazione della *core area* con un colore intenso e delle *buffer zones* con colori via via più tenui.

In questo modo è possibile superare uno dei problemi maggiori, ossia lo scarso utilizzo del G.I.S. tra i ricercatori, che ha di fatto limitato l'uso delle perimetrazioni di aree costruite su base ecologica a scapito degli standard NUTS dell'Eurostat.

Questo contributo è il primo passo verso il riscontro di quanto affermato. E' nostra intenzione, infatti, continuare nella ricerca per verificare l'efficacia della metodologia e la semplicità d'uso di questo strumento combinato, utilizzando proprio i dati del progetto sulla protezione delle specie selvatiche alpine come campioni.

10. STUDIARE LA BIODIVERSITÀ: PROBLEMI E PROSPETTIVE

Luciano Onori, Sandro Pignatti

Nel Capitolo 1 abbiamo visto come gli indicatori (Pef) previsti dal G.d.L. - SOIA per la raccolta dei dati sulla protezione delle specie selvatiche e sugli habitat prioritari vengono individuati ed elaborati nel 1997, cercando di collegare le informazioni da raccogliere alle unità amministrative NUTS di EUROSTAT (individuate negli anni precedenti quali unità operative di riferimento geografico, per i diversi Progetti pilota). Sono quelli gli anni in cui alla "biologia della conservazione" s'innestano, timidamente, i primi concetti della biodiversità e della sua protezione, così come configurati nella omonima Convenzione del 1992. Forse per questo il G.d.L. - SOIA non recepisce appieno alcuni degli obiettivi per la conservazione della biodiversità, comunque presenti nel testo della Convenzione quadro per la Protezione delle Alpi, anche se formulati in termini generali, quali:

Articolo 2 (Obblighi generali)

1. Le Parti contraenti, in ottemperanza ai principi della prevenzione, della cooperazione e della responsabilità di chi causa danni ambientali, assicurano una politica globale per la conservazione e la protezione delle Alpi, tenendo equamente conto degli interessi di tutti i Paesi alpini e delle loro Regioni alpine, nonché della Comunità Economica Europea, ed utilizzando le risorse in maniera responsabile e durevole. La cooperazione transfrontaliera a favore dell'area alpina viene intensificata nonché ampliata sul piano geografico e tematico.
2. Per il raggiungimento dell'obiettivo di cui al paragrafo 1, le Parti contraenti prenderanno misure adeguate in particolare nei seguenti campi:

lettera f, (Protezione della natura e tutela del paesaggio):

- al fine di proteggere, di tutelare e, se necessario, di ripristinare l'ambiente naturale e il paesaggio, in modo da garantire stabilmente l'efficienza degli ecosistemi, la conservazione della flora e della fauna e dei loro habitat, la capacità rigenerativa e la continuità produttiva delle risorse naturali, nonché la diversità, l'unicità e la bellezza della natura e del paesaggio nel loro insieme.

Anche alcuni Protocolli attuativi, quali ad es., quello relativo alla "**Protezione della natura e tutela del paesaggio**", prevede:

Articolo 1 (Finalità)

L'obiettivo del presente Protocollo è quello di stabilire norme internazionali, in attuazione

della Convenzione delle Alpi e tenuto conto anche degli interessi della popolazione locale, al fine di proteggere, di curare e, in quanto necessario, di ripristinare la natura e il paesaggio, in modo da *assicurare durevolmente e complessivamente: l'efficienza funzionale degli ecosistemi, la conservazione degli elementi paesaggistici e delle specie animali e vegetali selvatiche insieme ai loro habitat naturali, la capacità regenerativa e la produttività durevole delle risorse naturali, nonché la diversità, la peculiarità e la bellezza del paesaggio naturale e rurale; nonché al fine di promuovere la cooperazione tra le Parti contraenti, a ciò necessaria.*

Articolo 2 (Impegni fondamentali)

In conformità con il presente Protocollo, ciascuna Parte contraente si impegna a *adottare le misure necessarie per assicurare la protezione, la cura e, per quanto necessario, il ripristino della natura e del paesaggio nel territorio alpino, insieme alle specie animali e vegetali selvatiche, alla loro diversità e il loro habitat, considerando nel contempo le possibilità di un loro uso ecologicamente tollerabile.*

Articolo 10 (Protezione di base)

1. Le Parti contraenti perseguono nell'intero territorio alpino la riduzione di impatti ambientali e compromissioni a danno della natura e del paesaggio tenuto conto anche degli interessi della popolazione locale. Esse provvedono affinché tutti gli usi di rilevanza territoriale avvengano nel rispetto della natura e del paesaggio. Esse adottano inoltre tutte le misure idonee a conservare e, per quanto necessario, a ripristinare particolari elementi strutturali, naturali e quasi naturali del paesaggio, biotopi, ecosistemi e paesaggi rurali tradizionali.

Articolo 11 (Aree protette)

1. Le Parti contraenti si impegnano a conservare, a gestire e, dove necessario, ad ampliare le aree protette esistenti, in coerenza con la loro funzione protettiva, nonché a delimitare, dove possibile, nuove aree protette. Esse adottano tutte le misure idonee ad evitare compromissioni o distruzioni di tali aree.
2. Esse promuovono inoltre l'istituzione e la gestione di parchi nazionali.

Articolo 13 (Protezione di tipi di biotopi)

1. Le Parti contraenti si impegnano ad adottare le misure necessarie ad assicurare la conservazione duratura dei biotopi naturali e quasi naturali in una dimensione sufficiente e con una distribuzione territoriale conforme alle loro funzioni. Esse possono promuovere inoltre la rinaturalizzazione degli habitat compromessi.

Articolo 14 (Protezione delle specie)

2. Le Parti contraenti si impegnano ad assumere le misure idonee a conservare le specie animali e vegetali autoctone con la loro diversità specifica e con popolazioni sufficienti, rovedendo, in particolare, ad assicurare habitat sufficientemente estesi.

Anche il Protocollo "**Pianificazione territoriale e sviluppo sostenibile**" ribadisce:

Articolo 3 (Considerazione dei criteri di protezione ambientale nelle politiche di pianificazione territoriale e di sviluppo sostenibile)

Le politiche di pianificazione territoriale e di sviluppo sostenibile mirano all'armonizzazione tempestiva degli interessi economici con le esigenze di protezione dell'ambiente, con particolare riguardo:

- a) *alla salvaguardia e al ripristino dell'equilibrio ecologico e della biodiversità delle regioni alpine;*
- b) *alla salvaguardia e alla gestione della diversità dei siti e dei paesaggi naturali e rurali, nonché dei siti urbani di valore;*
- c) *all'uso parsimonioso e compatibile con l'ambiente delle risorse naturali - suolo, aria, acque, flora e fauna, energia;*
- d) *alla tutela degli ecosistemi, delle specie e degli elementi paesaggistici rari;*
- e) *al ripristino di ambienti naturali e urbanizzati degradati.....*

Per questo, al fine di verificare la validità delle informazioni e dei dati finora raccolti sulla distribuzione delle specie selvatiche protette e degli habitat prioritari presenti nella Regione Biogeografica Alpina interessata dalla Convenzione delle Alpi, abbiamo sviluppato una serie di *studi ecologici territoriali*, sulla base di un preciso modello interpretativo dello stato e degli andamenti evolutivi della biodiversità in Italia.

Contemporaneamente, abbiamo avviato una standardizzazione dei metodi di studio e sviluppato strumenti di valutazione della diversità biologica oggettivi ed attendibili, utili al mondo della ricerca, ma anche ai decisori politici e amministrativi, per ottenere stime quantitative e rappresentazioni cartografiche di un aspetto del patrimonio naturale che ha, di per se, un valore scientifico, ma anche economico, politico e sociale. Stabilita una stretta relazione tra protezione dell'ambiente e ricerca scientifica, e tenendo in dovuta considerazione le dinamiche degli ecosistemi e gli effetti indotti dall'azione antropica, sono state elaborate da APAT, in collaborazione con il Prof. Sandro Pignatti, titolare della cattedra di Ecologia all'Università degli Studi di Roma (La Sapienza), alcune proposte metodologiche che, validate in alcune aree campione italiane (Parchi nazionali e regionali) possono ora essere trasferite alle altre Parti contraenti la Convenzione, tramite il Segretariato Permanente e, a livello nazionale, ai soggetti responsabili della pianificazione e del governo dell'ambiente (Ministeri), del

suo controllo (Agenzie regionali e provinciali per la protezione dell'ambiente), nonché della gestione territoriale (Amministrazioni locali, Enti parco, etc.).

Con questi soggetti è stata avviata una rete di relazioni tesa a legare lo studio dell'ambiente alla realtà del territorio, e alle sue necessità, per accrescerne la conoscenza formale globale e per risolvere i problemi contingenti locali.

10.1. Considerazioni di carattere ecosistemico

Come abbiamo visto nel Capitolo 2, la vegetazione, la flora e la fauna del territorio alpino (ma non solo) sono il risultato di processi evolutivi sui quali ha operato la selezione dovuta alla storia geologica della catena montuosa (orogenesi), agli eventi climatici (glaciazioni) ed ai fattori ecologici passati e attuali che lo contraddistinguono. Tra flora e fauna alpina esiste un ampio parallelismo, anche perché piante ed animali vivono generalmente assieme, quindi è possibile proporre una generalizzazione, indicabile come **popolamento biologico**, che riguarda tutti gli esseri viventi di un determinato ambito, indifferentemente se si tratti di piante o animali e se l'ambito sia grande o piccolo. È chiaro che un popolamento può essere costituito da organismi con caratteristiche differenti (ad es. un albero e gli uccelli che su esso nidificano), quindi il semplice conteggio delle specie presenti può risultare poco significativo. Vi è dunque l'esigenza di un ulteriore approfondimento concettuale e metodologico, se non altro per tener conto del tempo trascorso dalla primitiva impostazione del problema (1997) ad oggi, da parte del G.d.L. - SOIA.

Uno dei principi, di derivazione teorica, alla base della biologia conservazionistica è che quanto minore risulta nel tempo la dimensione media della popolazione di una data specie, tanto maggiore sarà la fluttuazione da una generazione all'altra e tanto prima la popolazione scenderà a zero, ovvero si estinguerà (Wilson, 1992). Dato che l'estinzione è un evento irreversibile, e questo, purtroppo, è un principio che non deriva dalla teoria, ma dalla constatazione scientifica dei fatti, l'idea di un metodo diagnostico basato sull'inventario delle specie protette nell'arco alpino, semplice, immediato e di facile applicabilità deve aver mosso il G.d.L. - SOIA per il controllo, almeno, delle specie rare o minacciate da imminenti rischi di perdita.

Con due grosse limitazioni.

La prima è che queste specie rappresentano gli estremi della curva gaussiana di distribuzione, e non la norma; la loro attribuzione ai NUTS, inoltre, non tiene assolutamente conto dell'uniformità naturalistica dell'area geografica presa a riferimento.

Forse oggi, più correttamente, dobbiamo spostare l'attenzione dalle specie selvatiche protette e dagli habitat prioritari alla biodiversità, un tema di lavoro rimasto per decenni ristretto a un gruppo di studiosi, tra i quali vanno citati Mc Arthur (1957), Margalef (1968), Whittaker (1967, 1972) e che ha acquisito rilevanza sociale e politica, così da divenire uno dei miti di questi anni, solo dopo la ratifica del protocollo della Conferenza di Rio dedicato a questo argomento.

L'entità numerica di flora e fauna è infatti il risultato di due ordini di fattori: esterni (abbondanza di nicchie differenziate) ed interni (abbondanza di gruppi in fase di diversificazione). Quindi, comparare territori differenti, eventualmente di eguale superficie, soltanto sulla base del numero di specie in essi viventi non fornisce alcuna informazione sulle cause di eventuali differenze tra essi. I numeri totali che si possono ottenere acquistano significato solamente se posti in relazione al doppio contesto dei fattori esterni ed interni che determinano la variabilità.

L'evoluzione è il processo che determina la differenziazione di sempre nuove specie biologiche. Considerandolo, per semplificazione, un processo uniforme, possiamo ritenere che per effetto dell'evoluzione si abbia la tendenza alla comparsa di sempre nuove specie e tale tendenza è funzione della variabilità delle specie già prima esistenti.

In realtà, la condizione che il tasso di comparsa di nuove specie nel tempo sia uniforme può valere tutt'al più per situazioni particolari e limitate nel tempo, ma non ha validità generale, per la concomitanza di fattori esterni e fattori interni al sistema biologico, che nel tempo tendono a modificare questo tasso di comparsa:

- **fattori esterni** - la speciazione può avvenire soltanto quando una specie arrivi a definire una nicchia libera, che però con la comparsa della nuova specie si chiude; in questo modo l'effetto viene a modificare la situazione di partenza: con la progressiva saturazione delle nicchie cala la possibilità di comparsa di nuove specie;
- **fattori interni** - la capacità di variare appare differente nelle diverse epoche di esistenza di un determinato gruppo, distinguendosi una o più fasi **di diversificazione**, con variabilità elevata, una o più fasi **stabili**, con variabilità limitata, ed una fase finale **di estinzione**, con variabilità nulla.

In altri termini, possiamo utilizzare la biodiversità come un indicatore dei processi che hanno portato all'evoluzione biologica, regolati da variabili non deterministiche e che, pertanto, necessitano della preventiva definizione di un sistema di riferimento che possa costituire un adeguato contesto interpretativo.

Tale definizione è necessariamente arbitraria, e questo viene a limitare la validità scientifica di ogni ricerca sulla biodiversità. Lo scopo di un futuro lavoro sulla **biodiversità alpina** è quello di ipotizzare la possibilità di proporre un metodo obiettivo che eviti il pericolo di cadere nell'arbitrario.

BOX 10.1

Che cos'è la biodiversità

Quando si intende trattare un argomento, soprattutto se difficile, controverso o poco noto, è buona norma partire da una definizione, e questo indubbiamente sarebbe utile prima di affrontare il discorso sulla biodiversità. Si tratta di un concetto introdotto nel linguaggio scientifico circa cinquant'anni orsono, e che, per almeno un ventennio, ha animato un acceso dibattito soltanto tra poche decine di specialisti.

Definire la *biodiversità* in modo semplice e comprensivo dei suoi molteplici aspetti non è facile (Noss, 1990); una definizione rigorosa generalmente accettata finora manca. Whittaker (1972, op. cit.) si limita ad affermare che questo concetto si applica alla ricchezza in specie considerata a vari livelli, come la comunità, le aree studiate dal biogeografo, l'intera biosfera.

Con questo termine gli ecologi fanno riferimento alla molteplicità dei vari esseri attualmente viventi sul nostro pianeta, quale risultato dei complessi processi evolutivi della vita in più di tre miliardi di anni.

Secondo Margalef (1968) l'ecosistema può essere considerato un messaggio trasmesso attraverso un certo canale con un codice adatto (nel senso della teoria dell'informazione) e la diversità risulta essere la misura del contenuto d'informazione di questo messaggio. Si tratta di una misura del numero degli elementi, collegata all'abbondanza o rarità di questi.

Sempre nella brillante discussione sulla biodiversità del 1968, Margalef, che interpreta l'argomento secondo la teoria della termodinamica, senza tuttavia darne una spiegazione su base meccanicista, dà una definizione scherzosa, ma ben centrata, e cioè che la diversità è ciò che interessa ad uno specialista di farfalle che sta progettando il suo prossimo viaggio di collezioni naturalistiche. Buon naturalista anche lui, Margalef sapeva bene di cosa stava parlando.

Tuttavia la ricerca su questo argomento si è sviluppata soprattutto sulle relazioni tra la diversità ed il grado di maturità, oppure di stabilità degli ecosistemi, ammettendo che la diversità dipenda dalle relazioni tra i vari componenti del sistema, che tendono ad avere il carattere di vincolo o a costituire anelli di feedback.

In questo senso si tende a considerare la diversità come una misura della complessità del sistema, così da affermare, generalizzando, che la diversità è una misura delle relazioni esistenti tra i vari componenti di un assortimento biologico, quindi è misura della complessità di questo. Si tratta tuttavia di un concetto ancora insufficientemente chiarito, e che pertanto non può venire applicato acriticamente.

Infatti, la varietà dei problemi e delle impostazioni metodologiche, e così pure dei metodi di misura rende questo concetto molto discutibile, ed effettivamente esso viene tuttora discusso, non sempre in termini positivi. In un documentato studio di Hurlbert esso viene addirittura indicato come un "finto concetto".

Bisogna tener presente il fatto che gli aspetti funzionali di un ecosistema possono venire espressi in maniera precisa, ad es. come *scambi d'energia*, mentre per la valutazione dei caratteri strutturali manca un sistema di riferimento chiaro e univoco. Le misure di diversità cercano di riempire questa lacuna, almeno in parte.

Nei libri di testo di Ecologia, la biodiversità ha cominciato ad apparire verso la fine degli anni '80, e solo nel 1992 E. O. Wilson (op. cit.) pubblicava il primo libro di alta divulgazione su questo argomento, dando una moderna interpretazione della biodiversità che rappresenta ... "la varietà degli ecosistemi, che comprendono sia le comunità degli organismi viventi all'interno dei loro particolari habitat, sia le condizioni fisiche sotto cui essi vivono...". Nella sua trattazione, essa diventa "the full array of organic diversity, and the origin of that diversity, together with the methods by which it can be maintained and used for the benefit of humanity". Si tratta, comunque, di una definizione largamente tautologica, (tanto vale dire che la diversità è ... la diversità) derivata, come è facile constatare, dal fatto che il termine inglese *biodiversity* riesce a cogliere i concetti di *varietà* e *molteplicità*, al contrario della traduzione letterale in italiano, che assume un significato differente, una connotazione negativa legata al concetto di *qualcuno o di qualcosa che devia dalla norma, da uno standard di riferimento*. Pur essendo più corretto usare il termine *biovarietà*, continueremo a usare il lemma biodiversità per riferirci a una problematica ambientale che negli ultimi anni ha sempre più coinvolto l'interesse degli studiosi, tanto è che il concetto di biodiversità è oggi largamente usato sia nella letteratura scientifica sia nei documenti ufficiali e dai mass media, anche se resta l'incertezza della sua definizione.

Sta di fatto che l'interesse per la biodiversità, e per la sua tutela, è così aumentato nel tempo da diventare una delle tre emergenze, a livello globale, individuate dalla Conferenza delle Nazioni Unite sull'Ambiente e lo sviluppo di Rio de Janeiro del 1992 (UNEP, 1992) e, come tale, oggetto di apposita Convenzione. Quest'ultima, ratificata e resa esecutiva nel nostro Paese dalla Legge n. 124 del 14/2/1994, ribadisce la *"consapevolezza del valore intrinseco della diversità biologica e dei suoi componenti ecologici... e ...l'esigenza fondamentale della conservazione in situ degli ecosistemi e degli habitat naturali e del mantenimento e ricostruzione delle popolazioni e delle specie vitali nei loro ambienti naturali"*. Secondo l'articolo 7 della suddetta Convenzione, anche l'Italia, come gli altri paesi contraenti, deve *"identificare le componenti della biodiversità, importanti per la conservazione e l'uso sostenibile delle risorse naturali, ... i processi e le categorie di attività che hanno o possono probabilmente avere impatti negativi significativi sulla conservazione e l'uso sostenibile della biodiversità..."*.

Riteniamo che questa *consapevolezza* possa derivare da una sempre maggiore comprensione del "sistema ambiente" nella sua interezza, vale a dire dalla conoscenza della natura derivata da un approccio olistico in grado di coglierne sia gli aspetti strutturali, sia quelli funzionali, da cui far derivare le attività di *conservazione* e *uso sostenibile* del patrimonio naturale, tenendo conto sia dello stato degli ecosistemi e delle loro variazioni, sia delle politiche, dei piani e dei programmi settoriali e intersettoriali che governano la gestione del territorio.

Questo perché anche l'ecosistema è il risultato di un processo evolutivo di auto-organizzazione teso alla migliore utilizzazione delle risorse necessarie alla vita (materia ed energia). Per studiare e valutare la biodiversità, quindi, occorre fare riferimento al concetto di sistema (o meglio di ecosistema) e alle relazioni tra le sue componenti.

Seguendo tali considerazioni abbiamo deciso di associare il concetto di biodiversità all'*insieme delle strutture e delle funzioni che i sistemi viventi utilizzano, allo scopo di ottenere la maggiore efficienza nell'uso delle risorse materiali ed energetiche*.

10.2. La necessità di un riferimento al concetto di diversità

Notiamo anzitutto che il concetto di diversità ha a che fare con oggetti composti da una pluralità di elementi, che già intuitivamente ne diversificano il tipo di approccio e di apprezzamento (Pignatti, 1991; cfr. anche Bullini et al., 1998). "Paragonando l'avifauna di due posti differenti, se nel primo caso si hanno 100 specie e nel secondo 200 è chiaro che la diversità risulta più elevata in quest'ultimo. Tuttavia, il solo numero degli elementi ci dà soltanto una spiegazione parziale.

Supponiamo di paragonare tra loro due bancali di un cantiere edile: nel primo sono allineati 100 mattoni della medesima composizione, ad. es., tutti impastati con materiali refrattari, con la stessa composizione e colore; nel secondo 100 mattoni assortiti, pieni, forati e di impasti differenti, ovvero refrattari e non: nonostante il numero in entrambi i casi sia eguale, chiunque giudicherà che il secondo assortimento abbia una diversità superiore a quella del primo.

Su cosa è fondato questo giudizio, in sé corretto?

Possiamo immaginare che il mattone possa venire inquadrato in categorie maggiormente specificate, che più correttamente saranno indicate come **classi**, ad es. sulla base del peso, colore, altezza, etc.; nel primo caso tutti i mattoni saranno uniformi, quindi una sola classe sarà rappresentata, nel secondo invece ci saranno parecchie classi. In linea generale, le misure di diversità sono possibili quando si abbia un assortimento che possa venire ripartito in classi, e questo in maniera tale che ogni classe abbia un proprio valore numerico: ad es. 100 mattoni con impasto argilloso in un caso e 23 refrattari, 22 forati, 55 ad impasto "normale" nel secondo.

Nel caso della biodiversità, in generale, queste "classi" possono essere identificate dalle specie, più raramente da individui, popolazioni oppure comunità. Questi elementi non appaiono, almeno in prima approssimazione, legati da relazioni particolari, dunque possono venire trattati (Pignatti, 1991, op. cit.) come insiemi composti da sottoinsiemi, inquadrabili da due punti di vista:

- **quantitativo** – rappresentato dal numero degli elementi o sottoinsiemi presi in considerazione. Ad es., la flora della città di Roma (all'interno del raccordo anulare) consta circa di 1200 specie, numericamente uguale a quella del Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi, come risulta da un recente studio commissionato da APAT al prof. Cesare Lasen proprio nell'ambito delle attività relative al G.d.L. - SOIA (cfr. Box 10.3: Utilizzazione dei censimenti su aree campioni). Questi numeri, però, non sono molto significativi, ne' autorizzano a ritenere le due aree simili per valore naturalistico, proprio perché le specie di Roma sono per lo più casuali e strettamente correlate al disturbo antropico, mentre quelle delle Dolomiti Bellunesi, benché in eguale numero, hanno grande significato come indicatori.
- **qualitativo** – rappresentato da caratteristiche non banali, per le quali dobbiamo anzitutto creare un sistema di riferimento, dopo che quelli tradizionali, come a

priori quelli della fisica (spazio e tempo) sono di scarsa utilità. Dovremo, quindi, fare una scelta, necessariamente arbitraria, tenendo conto del fatto che la flora e la fauna (ovvero la biodiversità) possono venire interpretate come strutture e funzioni di un ecosistema.

Anche il concetto di **struttura** è però di difficile definizione.

In prima approssimazione possiamo identificarla come una disposizione che differisce significativamente dalla casualità. Per es., tornando ai 100 mattoni dell'esempio appena visto, in un caso essi possono venire ammassati in una disposizione casuale, mentre 100 mattoni disposti in modo da costituire un arco sono una struttura; la disposizione in questo caso è non casuale, ma è espressione di un ordine.

L'impostazione diviene più chiara quando i sostantivi struttura e funzione vengono sostituiti con gli aggettivi **sincronico** e **diacronico**. Allora, saranno **parametri sincronici** quelli che hanno a che fare con la condizione attuale degli elementi costitutivi l'insieme di un territorio, **parametri diacronici** quelli che ne rappresentano l'evoluzione. Cerchiamo di spiegarci meglio.

BOX 10.2 ***Gli indici di diversità***

Già nella prima metà del secolo scorso, per quantificare la biodiversità, riduttivamente intesa come numero di specie presenti in una determinata area oggetto d'indagine (ricchezza in specie) o come abbondanza con la quale si ritrova una certa specie, sono stati sviluppati diversi indici, a partire da quelli storici del 1943 di Fisher et al. Successivamente, per cercare di precisare meglio il concetto di diversità, sono stati compiuti ulteriori sforzi, consistenti nell'articolarla in significati più ristretti e quindi meglio determinanti, attraverso indici ormai classici, quali:

H = Indice della diversità generale di Shannon-Weaver (del 1949);

I = Indice di diversità di Gini-Simpson (del 1949);

J = Indice di equiripartizione o Evenness;

f = frequenza relativa (frequenza degli individui di una singola specie rispetto al totale degli individui rilevati);

d = ricchezza in specie di Simpson del 1949 (numero complessivo di specie rilevate);

D = indice di Dominanza sempre di Simpson (somma dei valori di frequenza delle specie più abbondanti) e le sue varianti di Margalef del 1958 (su base logaritmica), di Odum del 1960 ($S/1000$ individui), di Menhinick del 1964 (rapporto tra numero di specie e radice quadrata del numero di individui);

N. D. = Numero specie Dominanti (numero di specie in cui $f > 0,05$).

Una valutazione degli aspetti quantitativi che caratterizzano le diverse specie, ovvero, il calcolo del loro contenuto d'informazione è possibile, ad esempio, tramite l'indice di Shannon, espresso come Equiripartizione, che è, in pratica, un indice di "dispersione" di un nu-

mero (ad esempio, il totale di individui catturati in un sito) in una serie di addendi. Tale indice varia sia rispetto a quanti sono gli addendi che lo generano (le specie), sia rispetto a come è ripartito fra questi addendi (numero di individui per ogni specie). A parità di totale di individui catturati, il maggior contenuto di informazione (cioè la maggior quantità di "dubbio rimosso") si ha quando le specie catturate sono rappresentate da un uguale numero di individui, rispetto al caso in cui tutte le specie, tranne una, sono rappresentate da un solo individuo. Se però, attribuiamo al concetto di diversità un'accezione più ampia, interpretandola su tre livelli:

- I livello diversità viventi/superficie,
- II livello diversità nella comunità,
- III livello diversità in paesaggi complessi,

allora risulta utile per casi applicativi la suddivisione in tre livelli proposta da Whittaker (1972):

α diversità (o "*within-habitat diversity*"), diversità misurata nell'ambito di un singolo popolamento che si sviluppa in un determinato sito o stazione;

β diversità (o "*between-habitat diversity*"), misurata sui popolamenti di due o più siti o stazioni disposti lungo un gradiente;

γ diversità (o "diversità totale", come definita da Brandmayr nel 1982), riferita ai numerosi popolamenti che formano un sistema. Lo stesso autore ha poi utilizzato il concetto di d -diversità, operativamente più funzionale, per indicare la diversità risultante dalla somma delle specie presenti in una certa area, rispetto al totale delle zoocenosi ivi insediate.

Va tuttavia osservato che questa articolazione del concetto di diversità, che ha avuto una certa fortuna ed è stata applicata in parecchie occasioni, ha tuttavia subito un'evoluzione nel tempo (ad es. la formulazione data da Whittaker nel 1972 non corrisponde interamente a quella dello stesso autore nel 1976) ed è stata interpretata da autori diversi in maniera differente, così da portare ad una certa confusione di linguaggi.

Verso la fine degli anni ottanta, gli indici di diversità sviluppati a vario titolo, erano più di venti (Giavelli et al., 1986) utilizzati per finalità diverse, dalle stime della qualità ambientale, alle valutazioni d'impatto (Onori, 1991), per le quali sono stati elaborati indici estremamente raffinati (Contoli, 1980) successivamente utilizzati per la rappresentazione cartografica della biodiversità nazionale su base bioclimatica (Contoli e Penko, 1996).

La valutazione della biodiversità in differenti tipologie ambientali può essere affrontata a partire dal calcolo della β -diversità, cercando di interpretare i differenti valori sulla base dei principali fattori ecologici che influenzano i biotopi studiati.

Problemi nella applicazione della sola β -diversità sorgono quando s'intende comparare ambienti molto differenti tra loro, che possono avere uguale numero di specie, ma con significato ecologico differente. Risulta difficile dare un peso in termini di pregio naturalistico alla β -diversità se essa non viene integrata da alcune ulteriori informazioni a carattere ecologico, poiché essa è la generica espressione di un complesso di fattori che devono, al-

l'opposto, essere analizzati singolarmente.

E' pertanto necessaria una stima del valore della biodiversità, piuttosto che una semplice misura della sua molteplicità. In questo senso sono necessari degli indici che comprendano sia l'aspetto quantitativo, che quello biologico-evoluzionistico della rappresentazione delle specie, e che rendano confrontabile l'informazione fornita dai diversi siti di campionamento.

10.3. Valutazione critica della metodologia adottata

L'assetto degli organismi viventi (flora, vegetazione e fauna) di un certo territorio viene determinato da cause attuali e remote. Le cause attuali dipendono dai fattori ecologici che agiscono sull'individuo e sulla popolazione di cui questo fa parte; però ogni specie ha una storia, ed anche questo è rilevante per comprenderne l'assetto. In questo senso la biodiversità verrebbe a consistere nella condizione di non-banalità, oppure non-casualità, sia a livello di cause attuali, che come cause lontane che regolano i processi evolutivi di un certo insieme.

Allora il concetto di insieme, relativamente "asettico" non basta più: i viventi vanno considerati come sistemi auto-organizzati e la biodiversità sarebbe il risultato di questo processo di auto-organizzazione.

Per dare una valutazione quantitativa di questa biodiversità esistono diversi metodi, classificabili in almeno due gruppi principali:

- > **metodi lineari** (determinazione puntuale)
- > **metodi non lineari** (determinazione integrata).

10.3.1. Applicazioni di metodi lineari

Il G.d.L. - SOIA nell'individuare i diversi Pef e i NUTS di riferimento ha sostanzialmente adottato il primo metodo, quello lineare che porta a risultati dipendenti (in maniera lineare appunto) dal numero degli organismi presenti in un determinato riferimento geografico (nel nostro caso l'unità amministrativa, disgiunta però dal concetto di habitat), in maniera autosufficiente, nel quale cioè tutte le informazioni necessarie derivano esclusivamente dal NUTS stesso e dagli organismi ivi presenti. Questo, dando ovviamente per scontato una rigorosa conoscenza di base e, soprattutto, una sicura determinazione delle singole specie, ha portato a una lista di specie e ad una conoscenza generale sulla loro distribuzione, sufficienti per effettuare analisi e comparazioni di tipo statistico.

I metodi lineari, che partono da un conteggio di specie o di individui (inventari) ed il cui risultato dipende linearmente dal numero dei componenti, danno pertanto una misura della diversità abbastanza semplice, costituita dal conteggio degli elementi che formano un determinato assortimento; si tratta tuttavia di una misura che coglie soltanto un aspetto (e forse non il più importante) del problema.

Il semplice conteggio degli elementi che costituiscono un assortimento biologico ci dà in generale un'informazione insufficiente ad apprezzarne i caratteri. Immaginiamo ad es. due condizioni: nel primo caso si abbia una pianta alta 6 m assieme ad altre 4 piante alte 1 m ciascuna; nel secondo si abbiano 5 piante alte 2 m ciascuna.

Nel primo caso potremmo avere 1 alberello e 4 erbe, nel secondo 5 cespugli circa eguali; si tratta di condizioni molto differenti, tuttavia i totali e le medie non ci permettono di percepire queste differenze: in entrambi i casi, infatti, il numero degli elementi è 5 e l'altezza media 2 m.

Anche se la grande maggioranza degli studi che mirano alla definizione della biodiversità sono costruiti in base a questo metodo, tuttavia bisogna sempre tenere ben presente che essi hanno forti limitazioni e che i risultati sono scarsamente o spesso addirittura per nulla generalizzabili.

I metodi non lineari, invece, richiedono oltre alla rilevazione delle diverse specie anche la valutazione di altre informazioni che possono essere oggetto di studi paralleli oppure, nel caso più favorevole, essere disponibili in bibliografia, con una determinazione integrata differente caso per caso e che viene effettuata in tempi e luoghi diversi da quello della rilevazione in *campo*. Il risultato pertanto non dipende linearmente dal numero degli organismi presenti, ma dalla necessaria elaborazione di modelli logico-matematici.

I due metodi non sono antitetici tra loro, ma portano sicuramente a conclusioni differenti.

BOX 10.3

Utilizzazione dei censimenti su aree campione

In Europa, i censimenti delle specie floristiche vengono effettuati di norma attraverso rilevamenti fitosociologici su aree di superficie standard, in genere di 100 m², sufficientemente ampia per contenere gli elementi costitutivi le comunità, ma non tanto da dare problemi per difficoltà di controllo o per possibili disomogeneità. Inoltre, esiste in bibliografia un'immensa quantità di rilievi su superfici di 100 m², che possono venire utilizzati per confronti.

In linea generale, un normale rilievo fitosociologico fornisce l'informazione sufficiente per una valutazione della biodiversità. In questo modo, oltre ai dati rilevati direttamente, risulta disponibile un'ampia scelta di dati pregressi, che permette paragoni a distanza di luogo e di tempo. È stata iniziata in Europa un'azione coordinata per l'elaborazione di atlanti floristici ottenuti mediante il censimento di tutta la superficie di ampi territori, secondo una maglia geometrica, suddivisa in quadranti di 3' x 5' (pari a circa 35 Km²). Fino a questo momento sono stati pubblicati gli atlanti relativi al Regno Unito (Perring & Walters), alla Germania (Haeupler & Schoenfelder) ed alla Svizzera (Welten & Sutter).

Anche in Italia esistono iniziative, soprattutto nel Friuli Venezia Giulia, Veneto, Trentino-Alto Adige, Lombardia, (oltre che a Lazio, Molise), etc. In questo caso i dati sono trattabili soprattutto con metodi lineari, tuttavia, il fatto che vengano esaminate aree geografiche molto estese garantisce un'approfondita conoscenza dei problemi ecologici dell'intero territorio esaminato.

Ricordiamo infine che, utilizzando parte dei fondi messi a disposizione dalla Direzione per la Ricerca Ambientale e lo Sviluppo del Ministero dell' Ambiente e della Tutela del Territorio sulla base della Convenzione con APAT per lo svolgimento dei compiti di coordinamento del "Progetto di raccolta dei dati sulla protezione delle specie selvatiche (flora e fauna)" assegnato dal SOIA all'Italia (cfr. Capitolo 1), il Servizio Parchi, Ecosistemi e Biodiversità ha conferito un incarico di studio al Dr. Cesare Lasen, già Presidente del Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi, per l'allestimento di una base di dati sulla flora protetta del territorio alpino italiano, al fine di attribuire a tutti gli habitat alpini censiti dal Progetto Carta della Natura le specie floristiche oggetto di protezione e i cui risultati sono di prossima pubblicazione.

Anche da un punto di vista faunistico, lo studio ecologico della Regione Biogeografica Alpina richiede l'acquisizione di numerosi dati provenienti da ricerche di campagna, raccolti magari con metodologie comparabili e aiutati dalla disponibilità di carte della vegetazione che mettono in evidenza le tipologie degli ambienti caratterizzanti l'area di studio.

In alternativa, è possibile individuare le principali fasce bioclimatiche che caratterizzano il territorio tramite la valutazione della fisionomia del paesaggio vegetazionale, dell'orografia, del clima e della sua collocazione geografica (intendendo per fascia bioclimatica, *sensu* Pignatti, 1979, la porzione di territorio definita da una correlazione fra clima e biocenosi in funzione dell'altitudine).

Avendo a disposizione dati provenienti da siti di campionamento che permettano di ricostruire la successione di fasce bioclimatiche lungo un gradiente altitudinale (serie ecologica), si può ricavare sia un quadro del paesaggio zoocenotico, sia un'ipotesi delle influenze dei principali fattori ecologici sulle trasformazioni delle zoocenosi.

L'analisi dei censimenti faunistici, legato alla valutazione dell'aspetto biologico-evoluzionario delle specie identificate, ovvero all'abilità delle stesse a vincere nel "gioco" dell'evoluzione adattandosi a particolari condizioni ambientali per il tempo necessario a superare la selezione naturale, permette di valutare (e rappresentare numericamente) il pregio naturalistico di una specie o di un gruppo di specie caratterizzanti un determinato territorio.

In tal modo alcuni gruppi animali possono essere utilizzati quali indicatori biologici, come ad es., i Coleotteri Carabidi, invertebrati che vivono principalmente a livello del suolo, abbastanza sensibili alle variazioni dei principali fattori ecologici e in una posizione funzionale importante nella rete trofica. Sensibili anche a variazioni locali (per piccole aree) delle condizioni ambientali, forniscono informazioni legate allo stato di stabilità/instabilità di un ecosistema.

Per queste caratteristiche, e per la facilità di campionamento e determinazione, sono ampiamente usati come indicatori biologici delle condizioni di naturalità degli ecosistemi, alla stregua di altri gruppi animali, quali ad esempio i micromammiferi del suolo, oppure gli uccelli. In particolare quest'ultimi, per le loro dimensioni e capacità di occupare ampi spazi con il volo, sono sensibili a fattori su vaste aree territoriali ed a complessi di condizioni ambientali, mostrando ad esempio preferenze verso la fisionomia della foresta, piuttosto che nei confronti della sua tipologia vegetale.

Anche per gli uccelli il campionamento e la determinazione sono facili, e sono tra i più utilizzati negli studi di valutazione per la conservazione.

Per quanto riguarda lo specifico problema del calcolo di un indice del valore della biodiversità, è da tener presente che anche il semplice calcolo del rapporto fra numero di specie endemiche e numero totale di specie rilevate in un determinato sito può essere interpretato come un elemento informativo (espresso come numero) sulla fauna di quel sito. Oppure, il rapporto fra specie endemiche attribuite ad un certo habitat potenziale (da esperti di settore) e il numero totale di specie endemiche attribuite a tutti gli habitat censiti acquista il significato di indicatore del ruolo di quella tipologia ambientale riguardo al fenomeno dell'endemismo.

L'insieme di questi semplici calcoli portano alla valutazione complessiva del pregio rivestito da una specie o da un gruppo di specie, così che i risultati numerici diventano una combinazione, tramite semplici operatori matematici (ad esempio, la divisione), dei significati evolutivo adattativi delle caratteristiche biologiche.

Questi metodi di valutazione risultano utili per trasformare in strumenti operativi le conoscenze acquisite da operatori diversi in ricerche di campagna effettuate con metodi difficilmente comparabili, prescindendo dalla loro validità che, per postulato, viene definita in funzione degli Enti che forniscono i dati.

Gli indici di pregio così ottenuti possono essere applicati direttamente come scala ordinale di riferimento per valutazioni della protezione dell'ambiente alpino, oppure possono essere trasferiti a livello cartografico, in relazione alle preferenze ambientali mostrate da raggruppamenti delle diverse specie.

10.3.2. Applicazioni di metodi non lineari

I metodi lineari hanno severe limitazioni ed è quindi ben raro che la loro applicazione possa dare risultati validi; tuttavia, nella gran maggioranza dei casi, si tratta del primo passo per qualsiasi ulteriore procedimento di analisi territoriale. Per questo motivo essi sono ancora usati correntemente, anche se rimane chiaro che un risultato significativo non può non derivare da successive ulteriori elaborazioni.

L'uso di metodi non lineari, invece, implica l'applicazione di formule mediante le quali si perde la corrispondenza lineare tra il numero dei componenti ed il risultato ricercato. Per realizzare questo tipo di calcolo è necessario disporre di un set di dati che possano essere ripartiti tra differenti classi, in modo che ciascuna classe risulti caratterizzata da un proprio valore quantitativo.

Nei popolamenti biologici che s'incontrano in natura potremmo ad es. considerare come classi le singole specie, a ciascuna delle quali dovrà venire assegnato un valore numerico, ad es. il numero di individui presenti in una determinata superficie, oppure la biomassa di questi.

Per gli animali, il conteggio degli individui rappresenta in generale un metodo agevolmente applicabile; per le piante invece risulta per lo più difficile distinguere un individuo dall'altro e possono venire utilizzati dati di fitomassa, oppure di frequenza.

Anche i rilievi fitosociologici possono venire usati per il calcolo della diversità, tuttavia, in questo caso il valore quantitativo è dato da una copertura stimata ad occhio, e

quindi abbastanza imprecisa: si possono ottenere risultati soddisfacenti soltanto paragonando tra loro assetti vegetazionali abbastanza simili, nei quali il livello di imprecisione pesi in maniera più o meno eguale sulle singole specie.

Il valore della diversità in due aspetti vegetazionali completamente differenti, ad es. un prato ed un bosco, dovrà quindi venire basato su misure più precise dell'incidenza di ciascuna specie sul totale del popolamento.

La difficoltà di trattare in maniera scientificamente rigorosa il concetto di diversità deriva soprattutto dal fatto che esso è fondato sia su elementi quantitativi (il numero degli oggetti che costituiscono il popolamento) che qualitativi (la frequenza di ciascuno, nel caso considerato). Almeno due componenti entrano dunque nel concetto di diversità:

- **il numero degli elementi che costituiscono un determinato insieme,**
- **l'equitabilità o evenness, che esprime la frequenza relativa degli elementi stessi.**

Sembra dunque che non sia tanto importante la presenza della specie in quanto tale, ma soprattutto il fatto che ad essa è associata una determinata informazione (un messaggio) che accresce la nostra possibilità di capire il popolamento di un certo territorio. Questo messaggio può avere contenuti vari:

- **ecologico** - la presenza di una specie della tundra, ad es. *Salix retusa* in una vegetazione alpina;
- **fitogeografico** - un rappresentante di una famiglia a distribuzione tropicale, come *Pistacia lentiscus* nella macchia;
- **morfologico** - una specie sempreverde, come *Ilex aquifolium* in un bosco caducifoglio.

Si può quindi ritenere che la diversità sia la misura della probabilità di incontrare un assetto che, sotto un punto di vista prefissato, appare diversificato e corrisponde ad un sistema di riferimento esterno, in maniera arbitraria. La definizione delle classi è sì arbitraria, ma da questa dipende il risultato. Questo procedimento diviene utile quando un singolo problema ambientale riceve una pluralità di risposte. Il concetto di diversità si articola quindi in diversi livelli, che corrispondono alle varie situazioni ambientali.

10.3.2.1. Primo livello: diversità viventi/superficie

Un concetto di diversità abbastanza semplice, la cui misura, come abbiamo visto, si basa sull'applicazione di metodi lineari legati al conteggio di specie o di individui, deriva, in prima approssimazione, dall'occupazione dello spazio a disposizione dei viventi attraverso il processo di evoluzione, che a sua volta dipende dalle nicchie disponibili.

Per effetto dell'evoluzione un certo sito viene occupato da una flora e da una fauna, il cui controllo quantitativo equivale al primo livello di diversità. Questo concetto corrisponde a quello di α -diversità nel senso originario dato da Wittaker (1972, op. cit.).

Possiamo quindi ritenere che l'assortimento biologico di un determinato sito dipenda da due fattori, e cioè (1) dal grado di saturazione delle nicchie in esso esistenti e (2) quando le nicchie siano completamente saturate, dal numero delle nicchie stesse.

Si tratta del modo primario nel quale la diversità può essere percepita e misurata dal semplice numero dei componenti l'assortimento stesso, generalmente a livello di specie, anche se l'analisi potrebbe venire spinta a livello di popolazione o di individui. L' α -diversità, quindi, fornisce, a livello di flora e fauna, un dato numerico facilmente confrontabile, anche se soltanto come *gross total*, nel quale ad ogni specie viene dato lo stesso peso.

In realtà, in ogni flora (o fauna) le specie sono distribuite secondo una curva di frequenza. Pochissime specie hanno frequenza elevata, mentre le specie rare sono la grande maggioranza: per avere dati confrontabili risulta necessario eliminare le specie rare, però il limite viene stabilito volta per volta. Da questa situazione deriva la possibilità di imboccare procedimenti arbitrari ed a volte vengono effettuati grossolani errori di valutazione. Inoltre, il numero finale delle specie dipende dalle conoscenze tassonomiche, che aumentano continuamente, come risultato del progresso scientifico: da questo deriva che i totali hanno parallela tendenza all'aumento, ma questo non significa che nella flora o fauna considerata si abbia effettivamente un aumento delle specie presenti. Questo spiega l'apparente paradosso, che nell'attuale periodo, che ha caratteristiche di estinzione di massa, i totali delle specie censite continuano ad aumentare.

In generale il dato avrà una struttura sul tipo di:

numero degli elementi
superficie

e sarà esprimibile come densità di quel determinato tipo di elementi in rapporto all'area occupata.

Quando venga espressa in questa forma, la densità specifica diviene un modo per misurare la ricchezza di nicchie, cioè la **diversità ambientale**¹ di una determinata area, con alcune limitazioni.

Se il numero dei componenti un assortimento biologico viene posto in relazione alla densità specifica di un'area urbana, come ad es. la città di Roma, è facile notare che la den-

¹ Considerando ad es. i totali di specie di vegetali superiori (piante vascolari) censite in alcune piccole isole mediterranee (Pignatti, 1982) si può constatare che la densità di specie su Favignana è maggiore che su Vulcano (le due isole hanno superficie quasi eguale di 20 km² circa ma la prima ha 427 specie, la seconda solo 265). La spiegazione di questo va probabilmente cercata nella differente altezza dei rilievi: sulle due isole infatti, montagne più elevate determinano un maggior numero di nicchie; inoltre è verosimile che quanto sta al di sotto dei 270 m sia rimasto sommerso durante le trasgressioni marine del Pliocene e pertanto abbia una flora impoverita. In effetti, il numero di specie nelle piccole isole mediterranee attorno all'Italia sembra correlarsi abbastanza bene con l'altitudine, con le sole eccezioni di Stromboli e Vulcano, entrambi vulcani attivi, che nelle parti più elevate risultano privi di vegetazione.

sità può risultare addirittura maggiore che in ambienti naturali ridotti e non completamente occupati da urbanizzazioni. Infatti, l'ambiente naturale nel nostro Paese, ad esclusione delle alte montagne, ha la tendenza a venire occupato da vegetazione forestale relativamente uniforme nella quale il numero di specie di piante vascolari è relativamente poco elevato, mentre le trasformazioni indotte dall'uomo portano alla formazione di un gran numero di micro-ambienti nei quali possono insediarsi numerose specie capaci di superare la competizione con quelle dell'ambiente naturale. Ovviamente il valore ambientale della vegetazione boschiva naturale o semi-naturale è di gran lunga superiore a quello della vegetazione sinantropica, ma questo non si riflette in qualche modo sul numero di specie presenti.

BOX 10.4

Relazione non lineare tra superficie e numero di specie

Per il bordo meridionale delle Alpi italiane, Pignatti (1998), lavorando su aree di 35 km², ha messo in evidenza un deciso aumento (fino a 900) nel numero di specie presenti nella fascia prealpina ed una progressiva diminuzione verso l'interno (600-700 specie) fino a raggiungere, nelle catene centrali, 500 specie ed anche meno.

La relazione tra la superficie ed il numero di specie non è lineare a causa delle specie largamente diffuse che, quando venga aumentata la superficie considerata, continuano a rimanere presenti, contribuendo a saturare l'ambiente, senza tuttavia aumentare il totale. Pertanto l'incremento del numero di specie in rapporto alla superficie considerata può essere descritto da una funzione del tipo uniformemente rallentato.

Nello studio delle comunità vegetali molte ricerche con metodi tradizionali riportano determinazioni e curve di minimo areale e possono venire considerate un esempio molto chiaro di questa tendenza.

La recente pubblicazione della *Flora Europaea* ha fornito un numero rilevante di dati numerici relativi alle flore dei paesi europei. Anche in questo caso l'andamento rimane simile; è tuttavia possibile riconoscere una pluralità di condizioni, che possono permettere di distinguere tra paesi relativamente uniformi e paesi ad elevata diversità ambientale.

Se i dati vengono riferiti ad una superficie unitaria, ad es. di circa 100.000 km² (che corrisponde a quella di parecchi paesi europei come Austria, Cecoslovacchia, Irlanda, Islanda, Portogallo, Ungheria oppure suddivisioni di paesi con superficie superiore) si ottiene un'immagine secondo la quale la densità specifica sembra possa venir messa in relazione con i fattori climatici. Infatti, nella parte settentrionale del continente il numero di specie diviene sempre più basso quanto più ci si sposta verso Nord, il che sembra dipendere da un vincolo energetico. L'area nella quale la densità è massima decorre circa dai Pirenei all'Italia, Egeo e Caucaso e corrisponde alla fascia nella quale si hanno contemporaneamente un clima relativamente mite e piogge abbondanti. Nel bacino mediterraneo invece la densità floristica diminuisce quando ci si sposta verso Sud, e questo sembra dipendere dal progressivo aumento dell'aridità.

La densità di specie espressa lungo un transetto dal Mediterraneo all'Europa Settentrionale appare correlata positivamente con un'abbondante disponibilità d'acqua ed elevate tem-

perature, tenendo conto tuttavia del fatto che i due fattori non sono indipendenti tra loro, poiché le elevate temperature aumentano evaporazione e traspirazione e quindi riducono la disponibilità d'acqua: tra i due fattori e la vegetazione esistono relazioni che permettono di interpretare il tutto come un sistema complesso.

La densità floristica nelle comunità può raggiungere valori molto diversi, e del resto, quando i valori sono troppo elevati, spesso la comunità viene divisa tra più componenti, e i valori ritornano a cifre più basse. Per quanto riguarda le associazioni vegetali, sulle quali esiste una letteratura amplissima, si possono dare alcuni dati orientativi. Generalmente esse sono composte da 20-40 specie, alcune delle quali quasi sempre hanno carattere del tutto casuale.

In casi particolari i numeri possono risultare inferiori, generalmente quando la vegetazione deve svilupparsi in condizioni ecologiche estreme (alte montagne, rupi marittime, deserti, terreni con elevata salinità oppure in acqua bassa, ecc.); come caso limite si possono anche avere associazioni con una sola specie come lo *Spartinetum maritimae* in ambiente salato sulle coste europee (tuttavia, ampliando i rilievi alle alghe e cianobatteri presenti si arriverebbe facilmente a 10-20 specie anche in questo caso).

Vegetazione molto ricca (fino a 60-80 specie) si ha nei boschi misti e nei pascoli alpini in aree di contatto tra roccia silicea e calcarea (*Knautio-Trifolietum* nivali, nella macchia bassa sempreverde (*kwongan*) dell'Australia Occidentale). Il massimo misurato in Europa è nel *Cynaro-Trifolietum* pascolo arido sulla costa tirrenica presso Civitavecchia, con oltre 100 specie in media su saggi di 100 m².

Nella foresta tropicale questi valori possono venire superati, tuttavia i rilievi disponibili su questo tipo di vegetazione sono ancora molto scarsi.

La capacità di colonizzazione per le specie animali è elevatissima, soprattutto per quelle capaci di volare. Anche le piante hanno grande capacità d'espansione. Flora e fauna del Krakatoa sono state studiate attentamente dopo l'esplosione del vulcano, avvenuta nel 1883, che aveva distrutto su di esso ogni forma di vita. Il ripopolamento è stato rapido e già 14 anni dopo la catastrofe venivano osservate sull'isola 64 specie di piante superiori; dopo 50 anni secondo Mc Arthur e Wilson erano diventate 271 specie. Dopo 100 anni le specie censite salivano ad oltre 500.

10.3.2.2. Secondo livello: diversità nella comunità

I viventi in natura possono venire interpretati come i componenti di una realtà di ordine superiore (ad es. l'associazione vegetale, oppure una comunità in senso lato): in questo caso il numero dei componenti non rappresenta più completamente la realtà e deve venire integrato con un dato quantitativo riguardante le classi tra le quali i viventi stessi possono venire ripartiti. Queste classi di regola corrispondono alle specie componenti la comunità, concetto abbastanza chiaro per i vegetali in base ai principi della fitocenologia (fitosociologia), ma molto meno utilizzabile per gli animali, soprattutto per uccelli e mammiferi nei quali il fattore comportamentale diviene prevalente rispetto alle interazioni a livello fisico-chimico.

Nei paragoni tra comunità, il disturbo provocato dalle specie rare diviene insuperabile, quindi il semplice conteggio delle specie è raramente significativo. Per questo, come abbiamo appena visto nel paragrafo relativo ai metodi non lineari, si è costretti a passare all'uso di formule, da quella di Shannon-Weaver, che è un'applicazione della formula di Boltzmann per l'entropia, a quella di una sua variazione, quale la formula dell'equitabilità, o di Simpson, che presenta il vantaggio di inserirsi nella fondamentale problematica del secondo principio della termodinamica, basilare dell'intera Biologia.

Il calcolo secondo la formula di Shannon è basato sul numero di elementi che compongono il sistema e sulla differente incidenza di questi. In definitiva, anch'esso presenta il problema delle specie rare: dunque non si tratta di un metodo applicabile in maniera generalizzata.

Quando la diversità viene considerata all'interno di una comunità, la superficie perde il ruolo di variabile indipendente: infatti, la comunità viene intesa su una superficie per definizione superiore al suo minimo areale, nella quale le nicchie disponibili sono saturate, almeno relativamente al grado di maturità del popolamento (vedi Box 10.5: Variazioni nel tempo). Questo è anche il significato che nella prima formulazione di Whittaker (1972) veniva data al concetto di β -diversità.

In questo modo, ogni comunità risulta in prima approssimazione confrontabile con ogni altra, indipendentemente dal fatto che possa occupare 1/10 di ettaro (ad es. in una foresta mista) oppure soltanto un metro quadrato (ad es. in un'associazione di piante annuali di piccole dimensioni).

Il totale degli elementi (cioè delle specie) presenti ci riporta alla problematica esposta al livello I (diversità viventi/superficie), pertanto, tenendo conto della definizione secondo la quale la comunità si basa su una descrizione quali-quantitativa della realtà biologica, risulta necessario passare dalla semplice numerazione degli elementi alla valutazione quantitativa di ciascuno di essi.

BOX 10.5

Variazioni nel tempo (successioni)

Le comunità vegetali sembrano mostrare la tendenza a passare da una condizione disordinata ad una sempre più ordinata dal punto di vista spaziale, come mostra il caso molto interessante verificatosi su un'area inclusa nell'Orto Botanico dell'Università di Trieste, dove si sviluppa il *Genisto-Callunetum*, un'associazione di brughiera, che per la sua rarità veniva studiata ripetutamente negli anni '60.

Nell'ottobre del 1967 un incendio distruggeva questa vegetazione, e da quel momento ne veniva seguito il processo di ricostituzione, consentendo di verificare come non si avevano notevoli variazioni nella composizione della flora, a differenza di quanto avviene in generale nella macchia mediterranea; invece i rapporti di dominanza delle specie avevano vistose variazioni.

Una valutazione mediante l'applicazione della formula di Shannon (Feoli e Pignatti, 1981) porta alla conclusione che la vegetazione prima dell'incendio aveva un elevato grado di

ordine (bassa entropia), con fluttuazioni attorno ad una media; per effetto del fuoco si è avuto un vistoso aumento di entropia. Dopo l'incendio il valore di entropia è andato progressivamente, lentamente calando. Soltanto 25 anni dopo l'incendio i valori sono tornati nell'ambito di quelli osservati in precedenza. In questo caso sembra si possa concludere che una comunità stabile, come il *Genisto-Callunetum* si trovi in una sorta di *steady state* con deboli fluttuazioni; il fuoco agisce da "disordinatore", ma dopo l'incendio la comunità ritorna alla situazione precedente mediante una lenta accumulazione di ordine.

Un altro esempio è costituito dalla vegetazione di superfici coltivate lasciate a riposo in Olanda, descritta da Willems: dove non sono state effettuate concimazioni le classi di frequenza delle specie sono regolarmente scalate e nessuna specie ha copertura superiore ad 1/4 del totale, mentre dove sono stati usati fertilizzanti aumentano le specie molto rare (che salgono da 47% a 53%), però compare anche un 10% di specie che coprono più di 1/4 della superficie. Questo corrisponde ad una diminuzione del valore di diversità.

Le condizioni qui descritte, che appaiono abbastanza contraddittorie, possono venire ancora brevemente sintetizzate:

aumento di diversità:

foresta naturale
pascolo poco intenso
dissalamento
scarsità di nutrienti

diminuzione di diversità:

foresta secondaria
pascolo intenso
salinità
concimazioni

fuoco

Sembra di notare una tendenza generale all'aumento di diversità quando la vegetazione si trova in condizioni naturali, indisturbate, con fattori ecologici vicini ad una situazione di mesofilia. Invece si ha un aumento di entropia in condizioni estreme (anche naturali) ad es. per effetto della salinità, oppure del fuoco, oppure dove si ha un intenso impatto umano, sia di tipo meccanico (pascolo) che chimico (concimazione).

La distinzione tra α -diversità (nella comunità) e β -diversità (lungo gradienti) diviene abbastanza secondaria, poiché il valore ottenuto applicando la formula di Shannon in sé non ha significato assoluto, ma può esser utilizzato solo per comparazioni nello spazio (tra comunità differenti) oppure nel tempo (lungo una successione). Quindi in sostanza si ha sempre a che fare con un'impostazione sul tipo della β -diversità.

I valori totali calcolati mediante l'applicazione della formula di Shannon per vari esempi di associazioni vegetali sono in generale attorno all'unità; valori inferiori a 0.5 devono esser considerati particolarmente bassi, mentre valori superiori a 2.0 si riferiscono a vegetazione con specie molto numerose e ben bilanciate quanto a frequenza.

Per quanto riguarda l'entropia, i dati numerici stanno ad indicare che nella vegetazione naturale si ha un buon equilibrio tra le diverse componenti, mentre in quella se-

condaria si ha la dominanza di una o poche specie, dunque una situazione paragonabile a quella delle aree con intenso pascolamento².

10.3.2.3. Metodi basati sull'applicazione della formula di Shannon

Un metodo di largo impiego per la misura della diversità è il calcolo secondo la formula di Shannon, dove p_i è la frequenza della specie i -esima:

$$H^1 = - \sum p_i \cdot \log p_i$$

Questa è la formula proposta da Boltzmann per il calcolo del valore di entropia in termodinamica; essa è stata utilizzata da Shannon e Weaver in "Teoria dell'Informazione" ed applicata da Mac Arthur ai problemi dell'Ecologia.

Molto spesso viene anche usata la formula proposta da Simpson, i cui risultati sono generalmente il reciproco di quelli ottenuti secondo Shannon, però essa appare di uso ancora più limitato della precedente.

Il calcolo della diversità mediante l'applicazione della formula di Shannon ha inizialmente acceso molte speranze, soprattutto per la possibilità di introdurre nella problematica biologica il concetto di entropia, che è alla base della termodinamica e pertanto permette di trattare con un linguaggio unificato i sistemi biologici e quelli fisico-chimici.

In particolare, dal calcolo della diversità eseguito mediante il procedimento usato per l'entropia, si è ritenuto di potere ottenere un valore che permettesse la comparazione di qualsivoglia oggetto e di poter dedurre il grado di stabilità di un ecosistema.

In realtà, i problemi appaiono molto più complessi, ed oggi la possibilità di utilizzare queste misure appare ridimensionata, anche se gran parte di ciò che oggi sappiamo sulla biodiversità è basato sull'applicazione della formula di Shannon³.

Infatti, il risultato rappresenta un valore di entropia, un concetto la cui applicazione in Ecologia ha poco senso; sulla base della teoria termodinamica si tratta di una misura del disordine in un sistema isolato, ma i viventi sono sistemi aperti che seguono altre re-

² L'effetto del pascolamento è stato illustrato da Naveh e Whittaker, (1979) nei vari tipi di vegetazione erbacea esistenti in Israele, ordinati secondo la crescente pressione esercitata dal bestiame. I valori d'entropia dapprima crescono, e ci possiamo spiegare questo risultato tenendo conto dell'azione meccanica esercitata sulla vegetazione dal bestiame pascolante: estirpazione di piante, rottura della cotica erbosa. In seguito tuttavia l'entropia torna a calare: apparentemente un risultato assurdo, che però diviene comprensibile ammettendo che un pascolamento molto intenso finisca per avere un'azione selettiva sulla vegetazione e, in quanto tale, produrre un accumulo di ordine. Alla fine resteranno soltanto le specie non palatabili, velenose o spinose e questo spiega l'abbassamento del valore di entropia (che tuttavia sarebbe difficile indicare come aumento di ordine, anche se in ogni caso si tratta di uno stato improbabile).

³ Essa ha permesso a Feoli e Pignatti (1981) di definire un modello per la successione dopo l'incendio nella vegetazione di brughiera nell'Orto Botanico dell'Università di Trieste, mentre in una ricerca sulla vegetazione delle piste sciistiche dell'Appennino Centrale, Pignatti (1995) ha messo in evidenza una significativa diminuzione di ordine in dipendenza dell'impatto per compattazione del suolo.

gole. Inoltre, ragionare in termini di disordine è abbastanza complicato, così in generale si preferisce utilizzare il reciproco del risultato ottenuto, inteso come **misura di ordine**. Va comunque tenuto presente che in questo caso ordine e disordine vengono ad assumere significati ben diversi da quelli del linguaggio comune.

Una situazione di disordine si ha quando tutti gli elementi hanno una frequenza circa eguale, come le erbe di un prato, mentre si ottiene un valore di ordine quando una specie domina sulle altre, come si può avere in un bosco con strato arboreo monospecifico.

BOX 10.6

Diversità e climax

La comparazione tra valori di diversità misurati in differenti associazioni climax, o vicine al climax, si è recentemente rivelata un'utile fonte d'informazione, in quanto con questo metodo vengono eliminate le conseguenze di fattori che agiscono solo localmente, come il suolo oppure il tipo di sfruttamento.

Le associazioni climax spesso presentano un valore più elevato di diversità nella successione: ad es., nella successione naturale della vegetazione centro-europea, la serie che si conclude con un querceto misto del tipo *Quercus-Carpinetum*, è generalmente caratterizzata da un aumento continuo della diversità, che trova il suo massimo proprio nel climax; lo stesso si può ripetere per la successione sulle dune delle coste mediterranee (Celesti e Pignatti, 1993). In questi casi nell'ambito di una successione esiste un interessante parallelismo tra il progressivo aumento della produzione di materia organica e della fitomassa stabile e l'aumento della diversità. Tuttavia, non sembra che questo modello sia generalizzabile in quanto si hanno anche esempi contrari, ad es. nella vegetazione mediterranea la successione dalla gariga al *Quercetum ilicis*.

Anche la successione nell'ambiente mediterraneo mostra una tendenza poco diversa: la serie delle colture abbandonate nella Francia Meridionale da una vegetazione di piante annue si sviluppa nel *Brachypodium phoenicoidis* ed infine nella foresta sempreverde. Il fatto che le curve dominanza-diversità divengano via via meno oblique sta a significare che all'inizio si ha un gran numero di specie con bassa copertura, mentre progressivamente si ha un migliore equilibrio tra queste e le specie ad alta copertura.

Quando venga misurata mediante l'applicazione della formula di Shannon, la diversità delle associazioni climax fornisce risultati contraddittori, la cui spiegazione va ricercata caso per caso. Sul gradiente altitudinale relativo alla vegetazione italiana il valore più elevato si ha nel querceto misto (*Quercus-Carpinetum*) e questo è nelle aspettative, trattandosi dell'ambiente nel quale si ha la combinazione ottimale tra precipitazioni e temperature medie; quindi si ha una brusca caduta della diversità nella faggeta, che non può essere provocata soltanto dall'abbassamento della temperatura, in quanto con un ulteriore abbassamento si passa poi alla foresta boreale, che ha un valore più elevato.

L'anomalia che si ha in corrispondenza alla faggeta sembra una particolarità dell'ambiente europeo: si tratta dell'estrema modificazione in altitudine della vegetazione di foresta caducifolia, che ha subito la massima falce a causa delle glaciazioni; di qui il basso va-

lore di diversità. Invece la vegetazione corrispondente in Giappone, dove le conseguenze delle glaciazioni sono state molto meno sensibili, è la foresta a *Tsuga diversifolia*, *Thuja standishii* e *Fagus carenata*, che ha diversità certamente ben più elevata (mancano tuttavia misure comparabili).

Nell'ambiente mediterraneo la concentrazione di elevati valori di diversità nelle associazioni sostitutive della successione secondaria è causata da un massiccio fenomeno di speciazione connesso all'azione antropica. Su questo fatto è basata la teoria dell'evoluzione per riduzione (Pignatti, 1979) e della coevoluzione uomo-vegetazione. Gli ambienti che subiscono un moderato impatto secondo direttrici esistenti nell'ambiente naturale hanno un impressionante aumento di diversità, che può esser rivelato già dal numero delle specie presenti (fino a cinque-sette volte più numerose di quelle delle associazioni climax). Di questo fatto va tenuto attentamente conto anche quando, in ambiente mediterraneo, vada pianificata la conservazione della biodiversità.

È importante tener conto di queste variazioni della diversità in associazioni climax quando si vuole stabilire una gestione dei parchi nazionali e riserve su base scientifica. Infatti, in questo caso l'esigenza primaria sembrerebbe essere una conservazione per quanto possibile generalizzata dello stato naturale della vegetazione, quindi si dovrebbe in ogni modo favorire l'evoluzione verso il climax: tuttavia nel caso della lecceta oppure della faggeta questo può determinare una caduta della diversità, cioè un risultato opposto a quello che in generale viene considerato uno degli obiettivi della conservazione.

10.3.2.4. Metodi basati sulla misura dell'equitabilità

L'equitabilità può venire anche espressa direttamente mediante misure quantitative, sempre sulla base della formula di Shannon: assieme al valore risultante dai dati sperimentali, viene pure calcolato il valore di massima entropia teoricamente possibile con quel dato numero di elementi (che corrisponde al valore di entropia che si avrebbe se tutti gli elementi fossero equiprobabili). Il valore sperimentale, espresso come percentuale del massimo teorico, è la misura dell'equitabilità.

Le misure d'entropia hanno soltanto valore relativo, mentre quelle d'equitabilità risultano tra loro comparabili e questo, inizialmente, aveva acceso molte speranze sulla possibilità di un uso generalizzato di questo metodo, tuttavia i risultati sono stati finora abbastanza deludenti (Haeupler), e non sembra che il valore di equitabilità rappresenti un reale progresso rispetto al valore d'entropia.

10.3.2.5. Altri metodi (misura su campionamento casuale, visuali, etc.)

L'uso del calcolo dell'entropia basato sulla formula di Shannon ha dato risultati validi per chiarire singoli problemi; sembra invece impossibile, con questo metodo, arrivare a risultati di carattere generale. I risultati possono venire espressi anche come equitabilità, che però in generale non aggiunge informazioni di particolare rilievo. Esistono altri metodi, che però hanno significato limitato.

Per la vegetazione forestale risulta vantaggiosa l'applicazione del conteggio dei fusti degli alberi, mentre per le comparazioni su ampi gradienti geografici, di carattere intercontinentale, può venire applicata la procedura proposta da Itow (2000), consistente nel campionamento casuale all'interno di un tipo forestale: la frequenza delle varie specie viene misurata su 100 individui arborei presi a caso, e su questi dati viene calcolata la diversità con l'applicazione della formula di Shannon.

Questo metodo permette la comparazione di esempi di vegetazione provenienti da territori lontani e con una composizione specifica del tutto differente, ad es. una lecceta con un bosco d'eucalipti dell'Australia.

Altre ricerche sono state condotte sulle differenze tra la vegetazione boschiva naturale della riserva della biosfera di Ding Hu in Cina, ma si tratta sempre di comparazioni tra vegetazioni poco differenti l'una dall'altra⁴; la possibilità di comparare oggetti di studio diversi, in differenti località, appare oggi inesistente.

Un'importante limitazione del metodo consiste nel fatto che sono comparabili soltanto tipologie di vegetazione forestale, quindi in pratica il metodo è applicabile soltanto a vegetazione climax su scala continentale.

Un'altra misura della diversità è stata effettuata da Naveh e Whittaker (1979, op. cit.) attraverso la rappresentazione grafica del numero di specie con una determinata frequenza (curve dominanza-diversità): in un grafico cartesiano vengono definiti gruppi di specie con eguale importanza; si tratta tuttavia di una rappresentazione visuale.

⁴ I risultati riguardanti la foresta tropicale di Ding Hu Shan nella Cina meridionale (Pignatti et al., 1991) presentano un quadro più complicato: la foresta monsonica a struttura naturale ha valori elevati sia d'entropia sia di centralizzazione, mentre la foresta secondaria ha valori più bassi. Per quanto riguarda la centralizzazione, il risultato sta a dimostrare che la foresta naturale presenta un'elevata percentuale di specie endemiche o in ogni caso ad areale ristretto, mentre la foresta secondaria ha dominanza di specie ubiquitarie ad ampia distribuzione. Questo è un fatto generale, che può essere osservato in molti altri esempi di vegetazione disturbata.

BOX 10.7

Gradienti geografici

Una ricerca comparativa sui diversi tipi di vegetazione finale stabile (climax o prossima al climax) di varie zone dell'emisfero boreale è stato effettuato da Federici e Pignatti mediante l'utilizzazione del metodo proposto da Itow (2000). Essi sono ordinati dagli ambienti a clima più caldo verso quelli più freddi, come se nell'emisfero boreale si passasse dall'equatore alla zona artica.

La tendenza generale che può essere rilevata nei risultati relativi all'emisfero boreale è dunque verso un massimo di diversità nella fascia tropicale, mentre un secondo massimo, comunque nettamente inferiore al primo, si ha per la zona temperata. Sembra possibile correlare questi risultati con le condizioni climatiche generali. Nella fascia tropicale si ha un massimo di temperatura e di piovosità, quindi allontanandosi dall'equatore, s'incontra la fascia arida con temperature elevate, ma piovosità ridotta al minimo. I valori di diversità aumentano nuovamente nell'ambiente mediterraneo, nel quale l'aridità si riduce al periodo estivo. Proseguendo ulteriormente verso il polo, attorno a 40°-45° parallelo in Europa (ed a latitudini un poco inferiori negli altri continenti) si hanno di nuovo, soprattutto in ambiente mediterraneo-montano, condizioni nelle quali temperature e piovosità si combinano in maniera ottimale, e qui si ha il secondo massimo di diversità, però con valori nettamente inferiori a quelli della fascia tropicale. Questo si può interpretare nel senso che tanto la temperatura, che la disponibilità di risorse idriche funzionino come fattori limitanti della diversità nello strato arboreo.

Mediante la comparazione della flora arborea di consorzi forestali nel Sud Est Asiatico e nelle piccole isole del Pacifico, Itow (1988) ha messo in evidenza un regolare aumento della diversità dalle zone a clima temperato del Giappone fino alla Thailandia, dove si registra il massimo di diversità.

Valori più bassi hanno gli esempi studiati in Micronesia, Galapagos e Bonin, ma chiaramente per un effetto di insularità. Dal clima temperato a quello tropicale l'aumento è continuo in quanto in questa zona, che ha elevata oceanicità, non è interposta una fascia tropicale arida.

10.3.2.6. Terzo livello: diversità in paesaggi complessi

Questo livello di diversità sviluppata a livello territoriale, corrisponde largamente alla γ -diversità di Whittaker (che in realtà ha proposto questo concetto, ma non ne ha mai tentato l'applicazione) ed è stato solo raramente indagato, con risultati finora molto scarsi ed eterogenei.

Anche in questo caso alcuni Autori hanno utilizzato la formula di Shannon, con esiti non sempre positivi. Una difficoltà di metodo è causata dal fatto che il paesaggio, almeno nel nostro continente, è sempre il risultato dell'azione umana sull'ambiente. In conseguenza, non è chiaro se ciò che si tenta di misurare sia la condizione ambientale, oppure l'azione umana: si tratta infatti di cose ben diverse e che richiedono metodi differenti.

Un paragone tra diversi tipi di sistemi paesaggistici dell'Italia e di altre parti del Mediterraneo è stato realizzato correlando una misura di diversità con la produttività primaria dei singoli ecosistemi. La diversità in questo caso è stata misurata in base al rapporto tra il numero medio di specie presenti ed il numero di associazioni vegetali, rappresentando in un qualche modo la misura di come un certo numero di specie disponibili viene utilizzato dall'ecosistema per generare aggruppamenti vegetali.

Si hanno tre situazioni particolarmente significative:

- **Oligotrofia** - la diversità è elevata, ma la produzione è bassa, come negli ecosistemi di alta montagna
- **Eutrofia** - la diversità è bassa, ma la produzione è elevata, come negli ecosistemi, in gran parte artificiali, della Pianura Padana
- **Distrofia** - sia diversità, sia produzione sono basse, come negli ecosistemi dell'area mediterranea, da millenni sottoposti a sfruttamento eccessivo ed ormai in condizione di degradazione irreversibile.

Una situazione nella quale sia la diversità, che la produttività risultino elevate apparentemente non esiste, almeno nei nostri climi. Sembra dunque che esista una relazione inversa tra i fattori strutturali e quelli funzionali della vegetazione, e questo principio è stato espresso come "complementarità morfo-funzionale" (Pignatti e Trezza, 2000).

Questo è un punto che sembra di grande importanza per la comprensione dei fenomeni che regolano il funzionamento delle comunità, ma che richiede ulteriori futuri approfondimenti.

10.4. Descrittori

I descrittori che possono venire utilizzati per dare una definizione quantitativa della biodiversità di un sito, un'associazione, oppure un paesaggio possono venire ricavati da differenti tipi di approccio, come sopra descritto.

Per lo studio dell'ambiente alpino, i pef indicati dal G.d.L. - SOIA possono venire usati con successo per alcuni tipi di analisi statistico-matematiche, utilizzandoli come semplici descrittori e, soprattutto, utilizzando la banca dati opportunamente realizzata.

Ricordiamo però, ancora una volta, che si tratta di valori che esprimono, in qualche modo, la biodiversità alpina comunque legate alle conoscenze floro-faunistiche dei rilevatori, dalla presenza di specie rare o minacciate, che spesso sono del tutto prevalenti rispetto a quelle più significative; d'altra parte un criterio obiettivo per la definizione delle specie significative manca, quindi è caso generale cadere in valutazioni del tutto soggettive.

Si ritorna qui sulla problematica sopra indicata dei dati diacronici e sincronici e alla necessità di utilizzare metodi non lineari che facciano uso di tipi di approccio complementari.

Un problema comunque importante sarà quello della **standardizzazione** dei risultati, visto che i dati e le informazioni vengono ricavati da conoscenze che sono state sviluppate in maniera indipendente, e non sempre comparabili, da autori diversi, secondo tradizioni oppure tipi di scuola locali.

Per il futuro è invece essenziale l'adozione di chiari standard riconosciuti almeno a livello continentale. In questo senso sarà necessario ricorrere a Flora Europea che, nonostante molte carenze, rimane l'unica opera che tratti in maniera unitaria tutta la flora continentale. Per l'Italia si ha la Flora di S. Pignatti (1982) che è stata elaborata con la preoccupazione di fornire questi standard, sia per quanto riguarda forme biologiche, che corotipi ed altri descrittori e che viene ormai utilizzata a questo scopo anche fuori del nostro paese. Un'utile azione è stata compiuta, nonostante molte incongruenze, anche con la classificazione CORINE.

Va poi ricordato l'*European Vegetation Survey*, che sta preparando una visione aggiornata sull'intera vegetazione europea.

Un deciso passo avanti si potrebbe avere utilizzando gli indici che di seguito vengono proposti e che sono stati utilizzati per la prima volta in Italia, in un'esperienza pilota realizzata negli anni 1997 e 1998 dall'allora ANPA, oggi APAT (Onori L., Pignatti S., 1997), mediante la rilevazione con metodo integrato di una serie di ambienti che hanno permesso di dare una descrizione, anche se a grandi linee, delle condizioni ecologiche del nostro paese. Sono stati realizzati tre transetti, da nord a sud:

- **Alpi Orientali**, dalla Pianura Veneta alle catene interne (Val Pusteria)
- **Italia Centrale**, dalle Isole Ponziene (Zannone) alla costa laziale e fino al Gran Sasso
- **Sicilia**, dalla costa alla sommità dell'Etna.

Essi sono basati su una valutazione qualitativa delle specie e pertanto evitano il rischio della valutazione soggettiva.

10.4.1. Corotipi

La valutazione dei corotipi va effettuata seguendo criteri uniformi, altrimenti si perde la comparabilità dei risultati. In questo è stato di grande aiuto la normalizzazione contenuta nella "Flora d'Italia" di Pignatti (1982), ormai di uso corrente a livello europeo, dove vengono distinti 9 gruppi di specie secondo i tipi d'areali, facilmente rappresentabili in appositi corogrammi:

endemiche, stenomediterranee, eurimediterranee, mediterraneo-montane, eurasiatiche, atlantiche, orofite, boreali, cosmopolite.

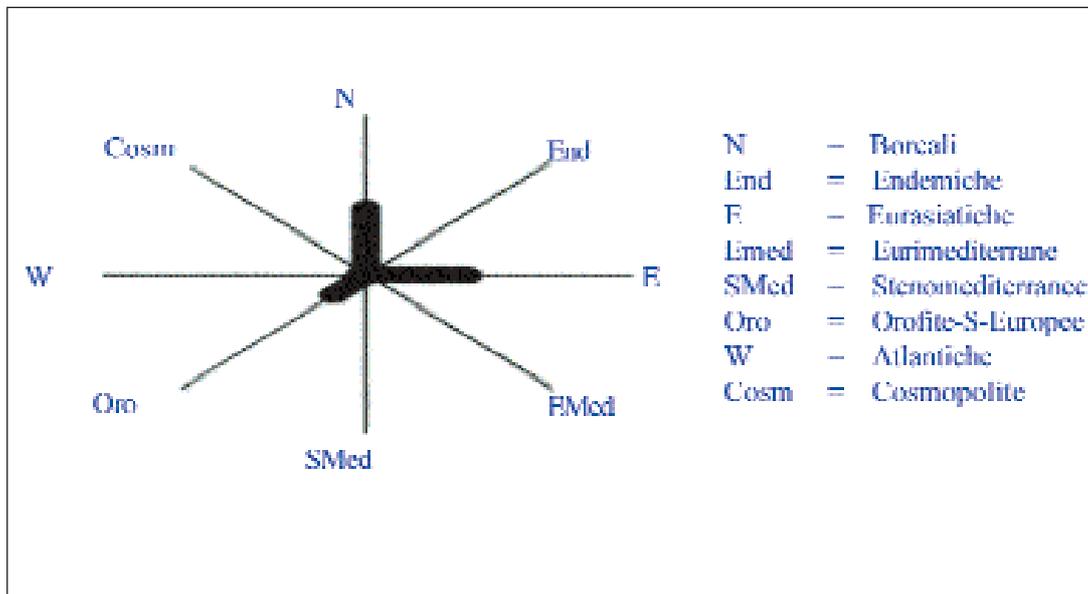


Fig. 10.1 – Esempio di Corogramma

Lo studio dei tipi di distribuzione geografica dei vegetali fornisce importanti informazioni di carattere diacronico (Anzaldi et al., 1988). Infatti, la distribuzione è il risultato dei processi di speciazione e riflette quelle che sono state le vicende della specie durante la sua evoluzione.

10.4.2. Indici di Ellenberg

La tipizzazione proposta da H. Ellenberg già nel 1974 è stata successivamente estesa all'intera flora italiana e può venire utilizzata per i calcoli relativi all'approccio di tipo sincronico per la biodiversità. Vengono distinti indicatori per sei tipi di parametri (Pignatti, 1998):

- 1) Luce
- 2) Calore (come Temperatura)
- 3) Continentalità
- 4) Acqua (come Umidità)
- 5) Acidità del suolo (come Ph)
- 6) Nutrienti

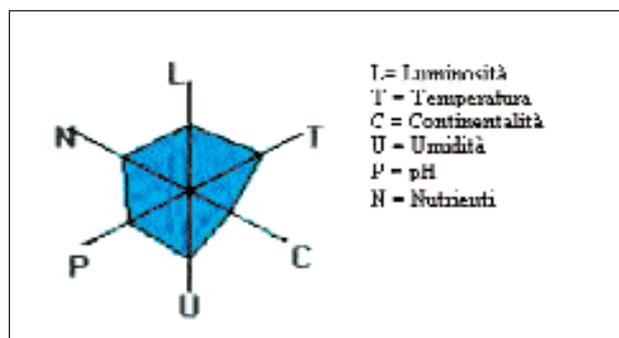


Fig. 10.2 - Esempio di ecogramma degli indici di Ellenberg

Secondo il metodo originale di Ellenberg ciascuno di questi fattori ecologici viene quantizzato mediante dieci livelli in base a stima empirica. I valori medi sono significativi per esprimere le condizioni dell'ambiente studiato. Finora si hanno soltanto pochi dati riguardanti il nostro territorio, a partire da una quindicina d'anni fa (Celesti e Pignatti, 1988). Recentemente è stato proposto un metodo di grande efficacia mediante l'uso di un *fingerprint* (ecogramma), prodotto automaticamente in base a qualunque set di dati floristici. (Un esempio è riportato nella Fig. 10.2).

10.4.3. Forme biologiche

Su questo argomento, sviluppato già al principio del secolo da Raunkiaer, esiste un largo consenso ed i dati sono in generale ben confrontabili. Uno standard moderno ed aggiornato viene fornito da Mueller Dombois & Ellenberg (1978). Anche questi dati vengono forniti in una revisione uniformata nella Flora d'Italia di Pignatti (1982). Come vedremo nel capitolo successivo, anche le forme biologiche entrano in maniera essenziale nel calcolo della biodiversità. Un esempio comparato di uso di questi indici viene riportato nelle Figg. 10.3 e 10.4.

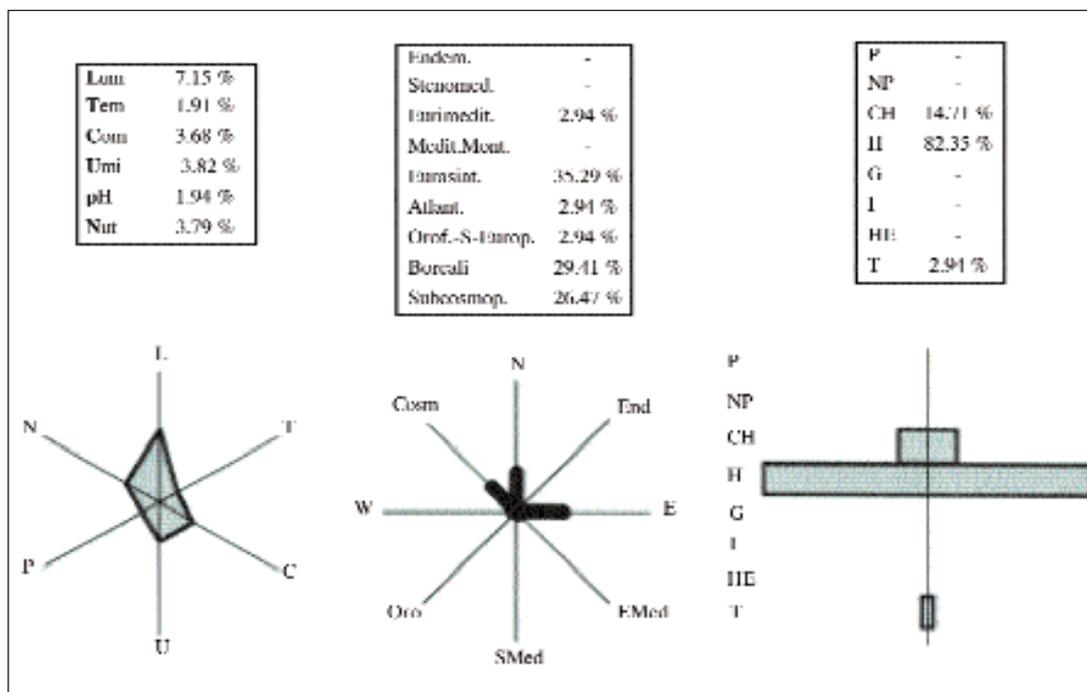


Fig. 10.3 - Analisi ecologica applicata ai rilievi effettuati nella Valle di Tires/Tiers, località Schönblick (BZ) su una prateria sinantropica incolta (*Deschampsio-Agrostietum*)

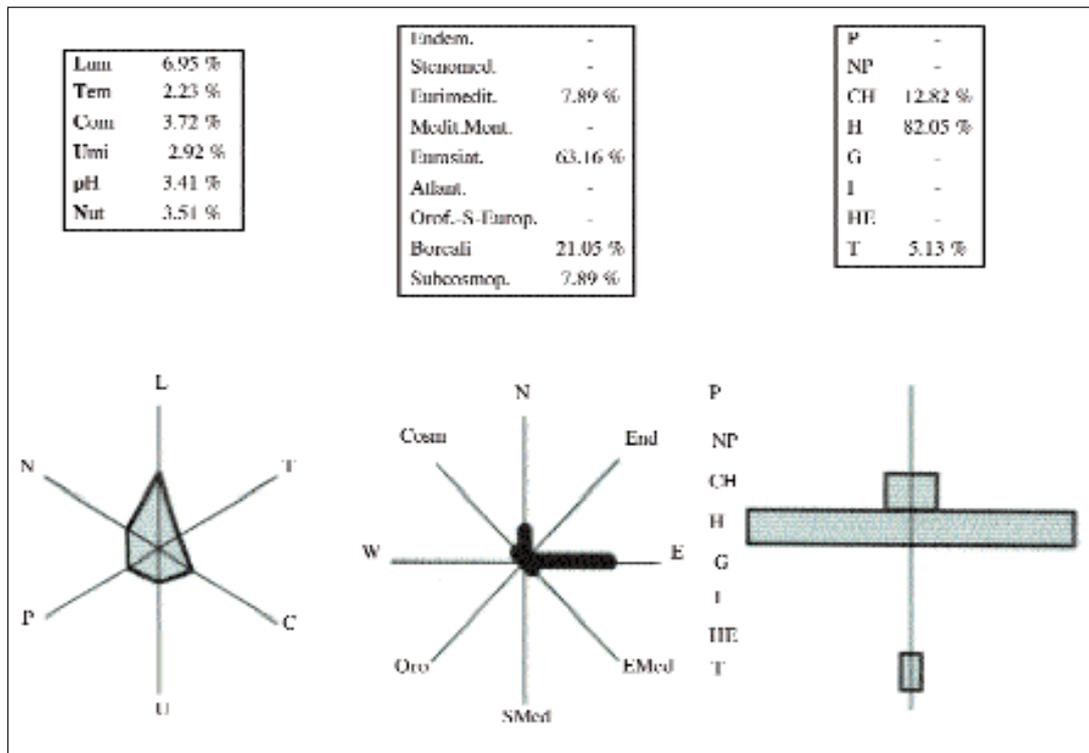


Fig. 10.4 - Analisi ecologica applicata ai rilievi effettuati nella Valle di Tires/Tiers, località Schönblick (BZ) su una prateria sinantropica regolarmente falciata e concimata (*Arrhenatheretum elatioris*). Rispetto alla figura precedente è possibile notare forti differenze nelle componenti biogeografiche, per la prevalenza di specie orientali. La composizione delle forme biologiche è, invece, quasi identica.

Bibliografia

- Anzaldi C., Mirri L., Pignatti S., Ubrizsy Savoia A., 1988 - Synthetical data of chorotypes distribution of the italian flora. *Annali di Bot.* 46: 59-66.
- Brandmayr P., Colombetta G., 1982 - Comunità di coleotteri terricoli: valutazione d'impatto e ripristini ambientali basati sui loro parametri. *S.I.T.E. Atti* 4: 465-468.
- Bullini L., Pignatti S., Virzo De Santo A., 1998 - *Ecologia Generale*. UTET, Torino, 519 pp.
- Celesti Grapow L., Pignatti S., 1988 - Analysis of the chorological diversity in some South-European Vegetational Series. *Annali di Bot.* 46: 25-34.
- Celesti Grapow L., Pignatti E., Pignatti S., 1993 - Ellenbergs Zeigerwerte zur ökologischen Bewertung der archäologischen Zonen in Rom. *Phytocoenologia* 23: 291-299.
- Contoli L., 1980 - Predazione di *Tyto alba* su micromammiferi e valutazioni sullo stato dell'ambiente. *Atti del VI Simposio Nazionale sulla Conservazione della Natura*, Bari 1976, pp. 229-243.

-
- Contoli L., Penko D., 1996 - Sulla componente di ricchezza specifica nella Diversità dei Roditori del territorio italiano. *Ric. Biol. Selvaggina*, 99:1-22.
- Ellenberg H., 1974 - Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. *Scripta Geobot.* 9. Göttingen, 1974. 2. Aufl. (1979). 3. Aufl. (1992) in Ellenberg H. et al., *Scripta Geobot.* 18: 9-166.
- Federici F., Pignatti S., 1991 - The warmth index of Kira for the interpretation of vegetation belts in Italy and SW. Australia two regions with Mediterranean type bioclimates. *Vegetatio* 93: 91-99.
- Feoli E., Pignatti E., Pignatti, S., 1981 - Successione indotta dal fuoco nel Genisto-Callunetum del Carso Triestino. *Studi Trentini di Sc. Nat. (Biol.)* 58: 231-240.
- Fisher R.A., Corbet A.S., Williams C.B., 1943 - The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population. *Anim. Ecol.*, 12: 42-58.
- Giavelli G., Rossi O., Sartore F., 1986 - Comparative evaluation of four indices of biotic diversity related to two specific ecological situation. *Field Studies*, 6: 238-249. Gresham Press, Old Working, Surrey, U.K.
- Haeupler H., Schöenfelder P., 1971 - Atlas der Farn-und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. 2. Aufl. Stuttgart. 768 S. (vergriffen)
- Itow S., 1988 - A Research on the Process of Earlier Recovery of Tropical Rain Forest After a Large Scale Fire in Kalimantan Timur, Indonesia. Hideo TAGAWA and Nengah WIRAWAN, eds.
- Itow S., 2000 - A Simple Method to Measure Plant Biodiversity Across the Pabitra Islands. 43rd Symposium of the International Association for Vegetation Science, July 23-28, 2000, Nagano, Japan.
- Margalef R., 1968 - The ecosystem as a cybernetic system. In: *Perspectives in Ecological Theory*. R. Margalef, Univ. Chicago Press. Pp 1 - 25.
- Mc Arthur R., Wilson E.O., 1967 - *The Theory of Island Biogeography*. Princeton Univ. Press.
- Mueller-Dombois D.R., Ellenberg H., 1974 - *Aims and methods of vegetation ecology*. Wiley, New York.
- Naveh Z., Whittaker R., 1979 - Structural and floristical diversity of shrublands and woodlands in northern Israel and other Mediterranean areas. *Vegetatio* 41: 171-190.
- Noss R.F., 1990 - Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation Biology*, 4, 355-364.
- Onori L., 1991 - L'uso degli indici di diversità negli Studi di Impatto Ambientale – Atti del Convegno "La diversità biotica nella Valutazione di Impatto Ambientale. S.It.E./Atti 14.

-
- Onori L., Pignatti S., 1997 – Studio pilota nella Regione Biogeografica Alpina (a supporto di una Metodologia per la valutazione dello stato e degli andamenti della biodiversità in Europa) - RTI I/AMB-COBI.
- Perring F.H., Walters S.M., 1962 - Atlas of the British Flora. Thomas Nelson, London.
- Pignatti S., 1979 - Plant geographical and morphological evidences in the evolution of the mediterranean flora (with particular reference to the italian representatives). *Webbia* 34: 243- 255.
- Pignatti S., 1980 - I piani di vegetazione in Italia. *Giornale Bot. Ital.* 113: 411-428.
- Pignatti S., 1982 - Flora d' Italia. 3 voll. Edagricole, Bologna.
- Pignatti E., Pignatti S., Huang C.C., Ding G.Q., Huang Z.L., 1991 - β -diversity and phytogeographical patterns in the Ding Hu Shan Reserve forest vegetation. *Rend. Fis. Accad. Lincei s. 9, 2*: 79 -85.
- Pignatti S., 1994 - The climax vegetation above timberline in the northern and central Apennines. *Fitosociologia* 26: 5-17.
- Pignatti S., 1995 - Biodiversità della vegetazione mediterranea. *Atti dei Convegni Lincei* 115: 7-31.
- Pignatti S., Dominici E., Pietrosanti S., 1998 - La biodiversità per la valutazione della qualità ambientale. *Atti Convegni Lincei n. 145*, pp. 63-80. *Accad. Naz. dei Lincei*, Roma.
- Pignatti G., Pignatti S., 1999 - Biodiversity in Mediterranean ecosystems. In Kratochwil A. "Biodiversity in Ecosystems" pp. 59-73. Kluwer ed., Den Haag.
- Pignatti S., Trezza B., 2000 - Assalto al pianeta. Attività produttiva e crollo della biosfera. Torino, Bollati Boringhieri, 304 pp.
- Shannon C.E., Weaver W., 1949 - The Mathematical Theory of Communication. University of Illinois Press, Urbans.
- Simpson E.H., 1949 - Measurement of diversity. *Nature* 163:688.
- UNEP, 1992 - Convention on biological diversity. United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenia.
- Welten M., Sutter R., 1984 - Erste Nachträge und Ergänzungen zu Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. Zentralstelle der floristischen Kartierung der Schweiz, Bern. 48 S.
- Whittaker R.M., 1967 - Gradient analysis of vegetation. *Biol. Rev.* 42:207-264.
- Whittaker R.M., 1972 - Evolution and measurement of species diversity. *Taxon* 21: 213-251.
- Wilson E.O., 1992 - The diversity of life. Harvard University Press.

11. UN NUOVO APPROCCIO ALL'ANALISI DELLA BIODIVERSITÀ FLORISTICA

Sandro Pignatti

Prima di illustrare il percorso logico seguito per definire l'*indice di biodiversità relativo*, proposto in questo capitolo, è bene sottolineare come, nelle attività di studio dell'ambiente, la stima del contributo informativo fornito da indicatori ed indici sia una delle valutazioni più complesse, nonché argomento di discussioni e dispute tra gli operatori del settore.

Il ruolo degli indicatori e degli indici è particolarmente delicato, soprattutto per i riflessi che una loro scorretta applicazione può avere sull'interpretazione dei fenomeni ambientali nel loro complesso, se si attribuisce ad essi un eccesso di sussidiarietà a scapito dei dati e delle informazioni di base. Essi forniscono sempre un contributo integrativo e non sostitutivo dei dati sperimentali, per una migliore comprensione della complessità dei fenomeni naturali e/o ambientali in studio.

Pertanto, osando parafrasare un binomio caro agli ecologi, nel campo delle scienze naturali ed ambientali è opportuno considerare gli indicatori soprattutto in base ai loro aspetti *strutturali* e *funzionali*, affidando alle verifiche e allo studio in campo un ruolo maggiore.

Come abbiamo visto nel Capitolo 10, al momento manca ancora un metodo ben sperimentato e generalmente accettato per dare un valore quantitativo della biodiversità; tuttavia, l'esperienza finora maturata permette di arrivare ad alcune conclusioni, anche se limitate a singole problematiche.

Una prima conclusione è che il semplice conteggio delle specie fornisce un'utile base conoscitiva, ma non può essere considerato la soluzione del problema.

Il procedimento basato poi sull'attribuzione della presenza/assenza delle singole specie, protette o non, a delle unità geografiche di tipo amministrativo sembra essere anch'esso di uso limitato, le cui possibilità in termini di validità rimangono arbitrarie. Sicuramente, sarebbe meglio adottare il metodo affermato ormai da moltissimi anni e che ha fornito risultati importanti a livello continentale, così da permettere utili comparazioni, quale il rilievo delle specie presenti su reticolato geografico, dove attribuire gli indicatori utilizzati, come le specie di piante superiori e gli uccelli (il metodo, però, può essere esteso anche ad altri gruppi di piante ed animali). In altri termini, proponiamo di definire delle aree geografiche operative standard, le *Operational Geographical Unit* (OGU) a cui, poi, attribuire l'inventario delle specie.

Nell'impostare il lavoro per il "Progetto di raccolta dei dati sulla protezione delle specie selvatiche (flora e fauna)" il G.d.L.-SOIA (cfr. Capitolo 1) ha deciso di attribuire le specie protette e gli habitat ad un'unità politica (il territorio alpino soggetto alla Convenzione), oppure amministrativa (i diversi NUTS). Si tratta, come più volte ribadito, di scelte arbitrarie dalle quali dipendono però i risultati (sia da un punto di vista quantitativo, sia qualitativo).

Per uscire dalle scelte arbitrarie, conviene ragionare in termini di OGU, e scegliere queste di dimensioni tali da tenere in considerazione le relazioni che intercorrono tra i viventi e tra questi e il territorio. Si possono preconizzare relazioni di tipo genetico-evolutivo (dinamica di popolazioni), oppure funzionale (come i flussi energetici: fotosintesi, pascolo, predazione, competizione). Ovviamente, il risultato sarà diverso se si considera la formica oppure il lupo, la sequoia oppure un batterio. Però a questo livello esiste già una larga esperienza.

Come abbiamo visto nel box 10.3, la scala preferita per i censimenti fitosociologici è attorno ai 100 m² per ricerche puntuali (per organismi di piccole dimensioni si può scendere anche ad 1 m²) ed a 10-50 km² per ricerche a carattere territoriale. A questi livelli si può raggiungere un grado di sufficiente comparabilità.

Come risultato, sarà possibile paragonare i totali di ciascun OGU, anche se in questo caso si cadrà nuovamente nel paragone a livello aritmetico.

Un altro sviluppo sistemico, però, si potrà ottenere applicando descrittori che dipendono da caratteristiche relazionali delle specie, quali, nel caso più generale, quelli relativi alle caratteristiche strutturali (morfotipi) oppure spaziali (corotipi) ed ecologiche (Zeigerwerte *sensu* Ellenberg, 1974) delle piante (e passando, in tal modo, dall'approccio aritmetico a quello sistemico).

La biodiversità può essere così considerata come un fattore ecologico di grande significato.

In Italia si hanno già parecchi dati relativi ai descrittori ecosistemici, soprattutto nella zona alpina, che dimostrano come la biodiversità sia in rapido declino in tutte le zone urbanizzate o comunque dove si concentrano le attività produttive. Il problema che si presenta nuovamente è la necessità di darne una valutazione quantitativa, non derivata soltanto dal numero di specie presenti, collegandola a forme più avanzate di restituzione cartografica.

In tale ambito, sono stati sviluppati alcuni procedimenti, su base relazionale, per definire dei metodi di valutazione quantitativa della biodiversità, sulla base di specifici indici di biodiversità relativi, e che ormai possono considerarsi, almeno in parte, utilizzabili per lo studio dei problemi ambientali dell'arco alpino. Essi vengono resi pubblici per la prima volta in questo lavoro, anche sulla base di un prototipo di "Carta della Biodiversità" dell'area dolomitica, presentata nell'ambito di un workshop a Pedavena (BL) nel 2000 (Fig. 11.1).

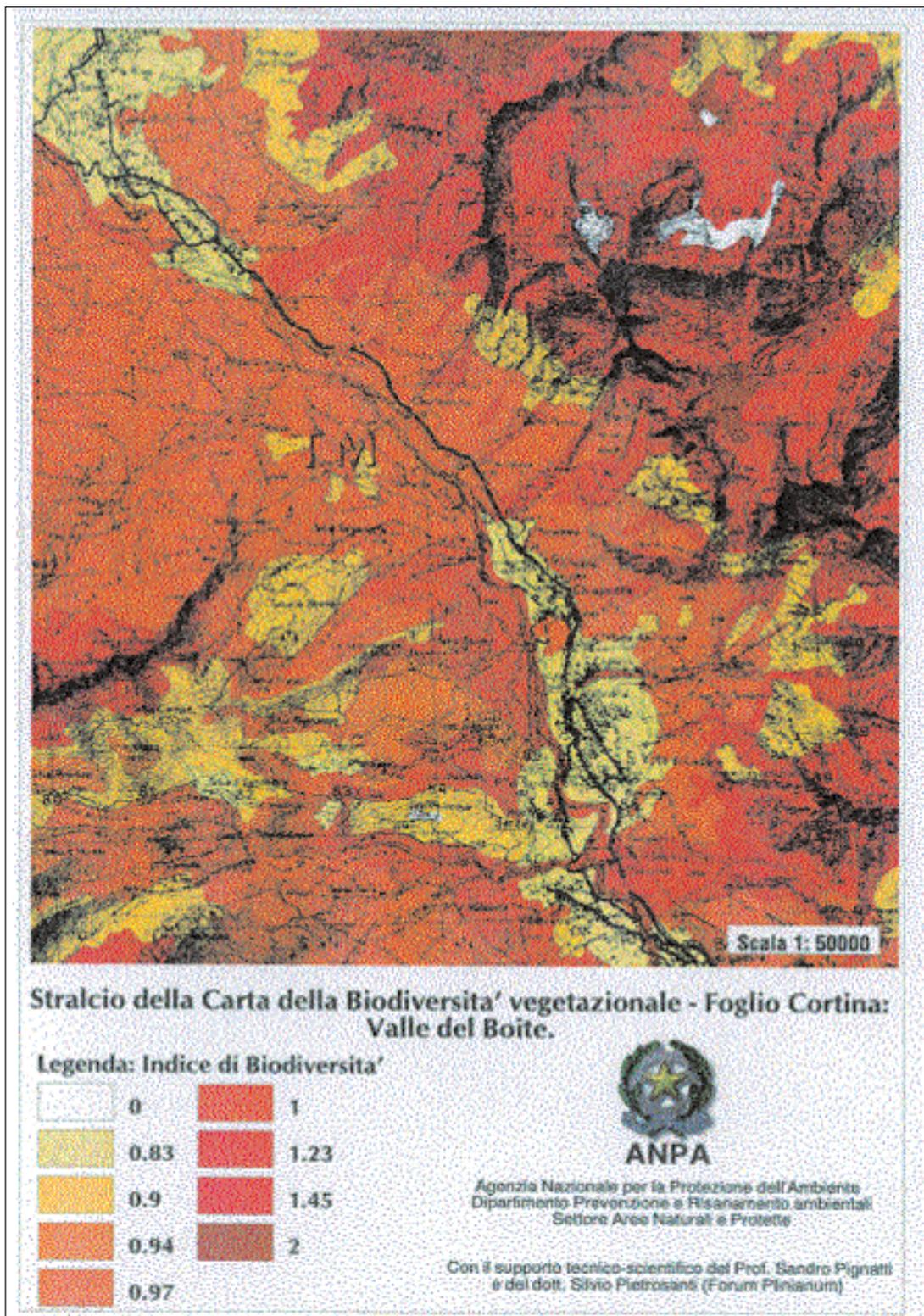


Fig. 11.1 – Prototipo di Carta della Biodiversità della Valle del Boite

11.1. Indicizzazione dei dati floristici in base alla forma biologica

Per definire un indice di biodiversità relativo, per la componente vegetale degli ecosistemi, va innanzitutto operata una distinzione delle specie censite sulla base delle forme biologiche, perché la presenza di una specie dipende dalle sue possibilità di espansione, che sono massime nelle annuali, mentre diminuiscono nelle perenni erbacee ed ancora più nelle legnose.

Di seguito proponiamo una formula che tiene conto delle diverse categorie di specie e che, in particolare, riconosce un contributo positivo della presenza di specie endemiche alla biodiversità vegetale, mentre alle sinantropiche ne attribuisce uno negativo.

$$IBV_r = \frac{\sum \alpha_i N_i + \sum \beta_i E_i - \sum \gamma_i A_i}{\sum \alpha_i N_i}$$

dove:

IBV_r = Indice di Biodiversità Vegetale, relativo

N_i = tutte le specie presenti in un'area di rilevamento (di norma di 100 m²)

E_i = specie endemiche;

A_i = specie sinantropiche.

I coefficienti α , β e γ , relativi alle diverse categorie sopraccitate, possono assumere differenti pesi, in funzione delle caratteristiche dell'area di rilievo (i). Attualmente è allo studio la creazione di una tabella sinottica che attribuisce per categoria e tipologia tutte e nove i pesi per ogni unità di paesaggio vegetale e/o habitat.

Di norma in Italia, per le zone oggetto dei rilievi di seguito riportati (Alpi Orientali e Lazio, Tab. 11.1 e 11.2), possono essere attribuiti ai fattori correttivi i seguenti valori:

α_i = 1 per le specie annuali, 2 per le erbacee perenni e 3 per le legnose;

β_i = 1 per le specie annuali, 2 per le erbacee perenni e 3 per le legnose;

γ_i = 1 per le specie annuali, 2 per le erbacee perenni e 3 per le legnose.

In altri termini, con questo procedimento e limitatamente alle aree in studio, indipendentemente dal fatto che siano endemiche o sinantropiche, le specie annuali (Forma Biologica T) contano per 1, le erbacee perenni (Forma Biologica I, He, G, H) contano per 2 e le legnose (Ch, NP, P) contano per 3.

Nelle tabelle 11.1 e 11.2 sono riportati i valori del suddetto indice, calcolato sulle Alpi Orientali e messo a confronto con quello ricavato da dati sperimentali nella regione Lazio.

Tabella 11.1 – Indice di biodiversità per vari tipi di habitat delle Alpi Orientali

Biodiversità	A	E	N	valore
Boschi di conifere: Piceetum	1	0	33	.97
Prati stabili: Arrhenatheretum	7	0	41	.83
Adenostyletalia	4	0	22	.82
Seslerio Caricetum sempervirentis	0	4	41	1.09
Nardetum, KnautioTrifolietum.	3	0	50	.94
Boschi di latifoglie: faggete, ostrieti	0	0	40	1.00
Prati steppici: Bromion	6	1	52	.90
Coniferamento discontinuo	3	0	42	.93
Alnetum viridis, Salicetum waldsteinianae	3	0	29	.90
Roccia: Potentilletum nitidae	0	5	11	1.45
Brecciai: Papaveretum rhaetici, centri abitati	0	3	13	1.23
Ghiacciai	0	0	0	0

Tabella 11.2 – Indice di biodiversità per varie associazioni del Lazio

Biodiversità	Località	A	E	N	valore
Lunario Arabidetum. caucasicae	Monte Guadagnolo (31.5.87)	2	1	11	.91
Campanuletum cavolinii	Subiaco n.5	1	1	8	1.00
Cymbalarietum pilosae	M.Fate (2.6.84)	2	1	9	.80
Saxifragetum lingulatae	Leonessa (8.6.79)	0	7	11	1.63
Drypetum spinosae	Celano (26.6.80)	0	10	18	1.56
Festucetum dimorphae	Elefante (5.7.91)	0	9	12	1.75
Crithmo Limonietum circaei	P.Rossa (15.5.90)	0	4	8	1.50
Crithmo Helichrysetum litorei	Gaeta n. 15 (20.5.90)	0	4	21	1.19
Seslerietum tenuifoliae	Terminillo (5.7.89)	0	8	22	1.36
Cisto Lavanduletum	23.4.89	1	0	22	.95
ViburnoQuercetum ilicis	Circeo (26.5.84)	1	0	15	.93
PolystichoFagetum	Jenne n. 19	0	1	21	1.05
Dasypyretum	Maccarese (26.4.87)	32	0	43	.26
Fumarietum officinalis	Tivoli (16.5.87)	39	0	46	.15
Lolio Plantaginetum	Ninfa (3.5.86)	6	0	6	0.0
Sylibetum mariani	Maccarese (26.4.87)	14	0	18	.28
Hordeetum	Via Ojetti (1.6.84)	21	0	25	.16

I dati ottenuti sia per le Alpi Orientali che per il Lazio mostrano un buon accordo. Va rilevato che essi riguardano sia vegetazione naturale, climax oppure prossima al climax, sia vari stadi di successioni secondarie ed anche vegetazione chiaramente d'origine sinantropica. I valori appaiono del tutto indipendenti dal numero delle specie presenti nei vari tipi di vegetazione: ad es. *Crithmo Limonietum* e *Festucetum dimorphae*, che hanno meno di 10 specie in media su 100 m², presentano valori superiori a quelli della faggeta e della lecceta.

Le associazioni sinantropiche, spesso molto ricche in specie, hanno sempre valori molto bassi. Da notare come, con questo metodo, venga attribuita maggiore importanza alla naturalità della combinazione specifica.

11.1.1. Procedimento semplificato

Per ottenere un dato sintetico e orientativo del livello di biodiversità vegetale è possibile prospettare la possibilità di applicare la seguente formula semplificata, che, non tenendo conto dei pesi, risulta di calcolo più rapido rispetto a quella proposta sotto 11.1. pur senza perdere il proprio contributo informativo. Essa sembra adatta soprattutto per il confronto tra tipi di vegetazione poco differenziati e che abbiano composizione specifica poco divergente.

$$\mathbf{IBVs = (N + E - A) / N}$$

dove:

IBVs = Indice di Biodiversità Vegetale, semplificato

N = tutte le specie presenti in un'area di campionamento (di norma di 100 m²)

E = specie endemiche;

A = specie sinantropiche.

La stessa formula, presentando sia al numeratore che al denominatore lo stesso valore (N), può essere così semplificata:

$$\mathbf{IBVs = 1 + [(E - A) / N]}$$

L'indice di biodiversità vegetale così definito, da considerarsi comunque un "indice relativo" come il precedente, può assumere un valore compreso in un intervallo che varia da 0 (valore limite nel caso di presenza totale di specie sinantropiche) a 2 (valore limite nel caso di presenza totale di specie endemiche).

Le ricerche in corso tendono proprio a calcolare i suddetti indici in differenti situazioni e contesti, a partire dai paesaggi vegetali italiani, per poi consentire, sulla base dei risultati, di ottenere una serie di intervalli su cui ripartire i differenti livelli di biodiversità vegetale e consentire un semplice confronto tra le differenti situazioni.

Al momento, in attesa di verificare in altri contesti l'applicabilità dell'indice, riteniamo valida per l'arco alpino orientale, la seguente ripartizione:

	IBVs
Biodiversità Vegetale Molto Elevata	1,8 ÷ 2,0
Biodiversità Vegetale Elevata	1,5 ÷ 1,8
Biodiversità Vegetale Media	1,0 ÷ 1,5
Biodiversità Vegetale Bassa	0,6 ÷ 1,0
Biodiversità Vegetale Molto Bassa	0,0 ÷ 0,6

11.2. Valutazione territoriale

Da tutto quanto è stato descritto nei paragrafi precedenti appare chiaro che la biodiversità è un tema che permette approcci molto differenti e che in funzione di questi può venire inteso in maniere altrettanto differente. Tuttavia, sembra che questa possa essere la via più interessante per arrivare ad una visione integrata dell'ambiente. Per il suo carattere di arbitrarietà essa, infatti, permette di includere anche quelle connessioni con l'azione umana, che non rientrano negli interessi delle ricerche dedicate agli ambienti in condizioni, per quanto possibile, naturali.

La complessità dell'argomento impone di realizzare un approccio integrato, che tenga conto già dall'inizio, di tutte le possibili connessioni con i fattori ambientali. Si apre così un capitolo di estremo interesse, ancora in gran parte da precisare.

La biodiversità va verificata a due livelli:

a) Puntuale

È importante avere un metodo di valutazione applicabile immediatamente, ad es. in occasione di un sopralluogo, in modo da poter effettuare una determinazione speditiva, anche se approssimata, della biodiversità. Si tratta di un accertamento puntuale del valore di biodiversità per aree di particolare rilevanza ambientale, parchi e riserve, per procedure di VIA, etc.

È possibile anche passare al procedimento basato sulla formula di Shannon (cfr. Capitolo 10), sia pure con le limitazioni indicate. Per l'avvenire tuttavia sembra che l'*indicizzazione in base alla forma biologica* (11.1), eventualmente nella sua forma semplificata (11.1.1) sia quello che prometta i risultati migliori.

b) Analisi ecologica territoriale

Il lavoro va coordinato con i risultati dei rilevamenti eseguiti in Italia per il progetto Carta della Natura, del Dipartimento Difesa della Natura di APAT. Questo prevede l'identificazione su scala 1:50.000 delle unità ambientali CORINE.

Le valutazioni della componente biologica sono effettuate su dati che risultano da studi precedenti, analisi di dettaglio e bibliografia; non è richiesta la partecipazione di personale specializzato per questo argomento. Un possibile percorso potrebbe essere:

-
- 1) Scelta delle aree nelle quali verificare la biodiversità (possibilmente aree "calde").
 - 2) Analisi dei dati satellitari di varie fasi vegetative (ad esempio Gennaio, Aprile, Luglio, Agosto).
 - 3) Identificazione del tipo di habitat.
 - 4) Sopralluoghi in campagna per misure microclimatiche (uso di BABUC oppure Delta-Logger o apparecchiature similari per temperatura, umidità relativa, PAR e misuratori di gas), campionamenti di suolo e di vegetazione dominante.
 - 5) Analisi dei suoli (pH, nutrienti, anioni, cationi, conducibilità, tessitura, calcio).
 - 6) Rilevamenti di carattere largamente fisionomico del tipo vegetazionale (prato, cespuglieto, bosco) e specie dominante.
 - 7) Identificazione della vegetazione prevalente su descrizione fisionomica per ciascuna unità di habitat.

Sulla base di quanto precedentemente illustrato, oppure da dati bibliografici, è possibile ricavare le indicazioni dell'associazione vegetazionale a livello Eunis 5-6, corredate con liste di specie di cui è probabile la presenza perché caratterizzanti l'habitat (vegetazione potenziale).

Le valutazioni della componente biologica possono venire effettuate su dati che risultino da rilievi *ad hoc*, per i quali è richiesta la partecipazione di personale specializzato per questo argomento.

Sulla base delle liste di specie elaborate per ciascun habitat, è possibile calcolare il valore di biodiversità secondo l'algoritmo appena descritto e definire cartograficamente gli *hot points*.

11.3. Sistema informativo territoriale (GIS)

Da quanto precedentemente descritto, ed in particolare dalla trattazione degli indici originali che sono stati proposti, si comprende come i metodi basati su un approccio di tipo lineare siano ormai da considerare superati e da abbandonare. Lo sviluppo naturale va verso i metodi non lineari, che implicano l'utilizzo di informazioni a carattere sintetico e che pertanto non si possono ottenere dall'oggetto studiato, perché non vi sono contenute.

Questo rende necessario l'approntamento di una serie di banche dati e di strumenti di elaborazione.

La sperimentazione sul *data processing* in scienza della vegetazione è stata avviata negli anni '70 (van der Maarel, Orloci & Pignatti, 1980) e la prima banca dati floristica e vegetazionale in Italia ed in Europa è stata realizzata dal gruppo di ricerca dell'Istituto Botanico dell'Università di Trieste, più di vent'anni fa (Pignatti, 1980), in collaborazione con l'Istituto per l'Applicazione del Calcolo del CNR.

Attualmente sono disponibili in APAT per il territorio alpino italiano:

-
- a) **Banca dati floristici:** è in via di allestimento un data base contenente i dati e le informazioni invariante per l'intera flora alpina protetta italiana; essa comprende tutti i descrittori (indici di Ellenberg, corotipi, forme biologiche, ecologia) già trattati in banche dati *ad hoc*. Tuttavia si tratta sempre di semplici archivi di dati, dai quali possono venire estratte informazioni, ma che non prevedono l'elaborazione delle informazioni stesse.
- b) **Banche dati territoriali:** contengono dati con informazioni relazionate al territorio; attualmente si dispone di banche che comprendono i dati di *inventari* floristici e faunistici e banche con dati relativi alla geodiversità in forma di tabelle su formato standard.
- c) **Procedimenti standard di grafica:** attualmente sono disponibili per il calcolo e la rappresentazione dei descrittori, dei procedimenti standard di grafica che possono venire applicati ai dati contenuti nelle banche di tipo b).

In questo momento sembra quindi ormai possibile immaginare un Sistema informativo geografico dedicato alla diversità ambientale (GIS), che abbia struttura tale da permettere un'autonoma elaborazione delle informazioni. Esso dovrebbe costituire un assemblaggio delle *facilities* indicate sotto a), b), c), venire collegato al GIS per l'assunzione di dati satellitari e permettere la produzione di documenti cartografici (atlanti) che diano una valutazione della biodiversità su base territoriale.

La generale filosofia dell'elaborazione va basata sul concetto di non-banalità, già più volte ribadito, che è l'espressione del processo di auto-organizzazione che si attua nei set floristici e nelle comunità vegetali.

La stessa filosofia può venire utilizzata per la ricerca nel campo faunistico, anche se gli animali, per le loro peculiari caratteristiche biologiche, presentano ovviamente problemi più complessi.

In sostanza, si tratta di arrivare ad una misura di quanto le condizioni che vengono caso per caso rilevate siano lontane da una situazione puramente casuale. Sperimentazioni preliminari sviluppate nel corso del programma relativo all'analisi ecologica territoriale per le Alpi Orientali (in particolare sul Carso Triestino) hanno dato risultati favorevoli.

11.4. Area pilota di studio

Per verificare l'applicazione del procedimento descritto al 11.2 sulla base di dati reali è stata scelta un'area-pilota all'interno di circa 150.000 ha¹, già studiata in passa-

¹ Tale area venne individuata per la presenza di zone ad alta naturalità (Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi; Parco Naturale di Paneveggio-Pale di San Martino); zone di pianura antropizzate (area di Feltre e Belluno) e zone montuose scarsamente antropizzate, nell'ambito di uno specifico Studio Pilota nella Regione Biogeografica Alpina, commissionato nel 1996 dall'Agenzia Europea per l'Ambiente all'ANPA nel ruolo di *Biogeographic Region Leader*, a supporto di una "Metodologia per la valutazione dello stato e degli andamenti della biodiversità in Europa" (Onori L., Pignatti S., 1997 Op. cit.).

to da ANPA (Onori *et al.*, 2002). In particolare, data la mole di dati e informazioni raccolte e la fattiva collaborazione avviata con gli Enti parco, è stato deciso di sperimentare la validità di alcuni indici (cfr. Capitolo 12) elaborati all'interno dei confini del Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi e del Parco Naturale di Paneveggio-Pale di San Martino (figura 11.2).

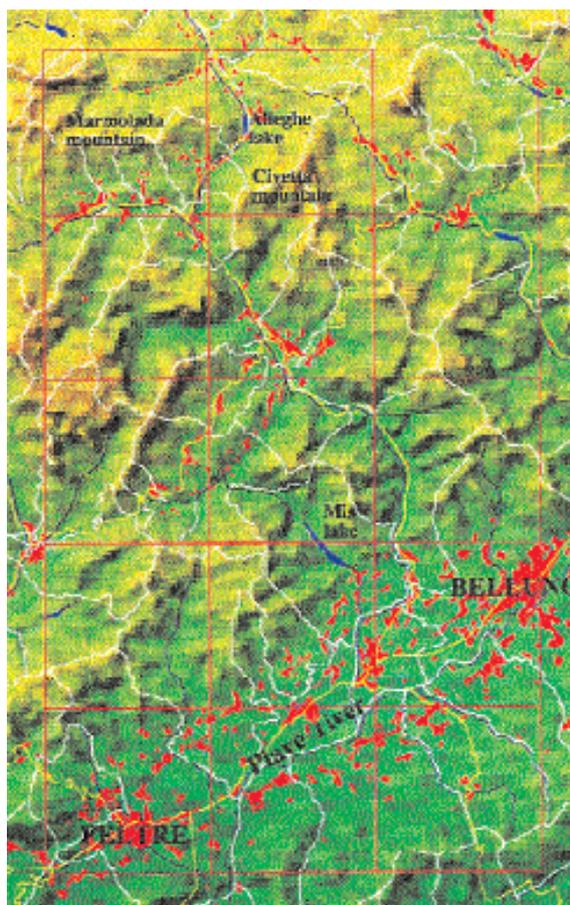


Fig. 11.2 – Area oggetto di Studi ecologici territoriali da parte di ANPA/APAT dal 1996 al 2002

Questa zona presenta sotto l'aspetto ambientale caratteristici gradienti altitudinali che, attraverso le fasce bioclimatiche delle foreste, si estendono fino agli ambienti nivali di alta quota. Esistono numerosi studi floristico-vegetazionali ed è in corso di elaborazione una carta della biodiversità vegetale basata sull'indice descritto al paragrafo 11.1., mentre per gli aspetti faunistici sono disponibili numerosi dati di letteratura e rilevati direttamente dagli Enti parco interessati, in grado di fornire utili indicazioni per una valutazione della biodiversità animale.

Sembra dunque interessante poter elaborare per queste aree protette uno strumento che permetta la valutazione delle loro risorse naturali.

11.5. Sviluppi e prospettive future

La situazione descritta nel Capitolo 11 permette di comprendere che sull'argomento della valutazione della biodiversità già molto è stato fatto, però ancora molto rimane da fare. Nell'ambito di alcune proposte innovative si tratta soprattutto della realizzazione di un Sistema Informativo Geografico (vedi 11.3) che verrebbe a rappresentare uno strumento di base per le politiche di protezione dell'ambiente. Va però ricordato che gli attuali progressi sono stati possibili soltanto perché il *team* si è impegnato, grazie anche al sostegno finanziario della Direzione per la Ricerca Ambientale e lo Sviluppo del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, ed a una sperimentazione d'avanguardia su argomenti di particolare interesse.

Perché si abbia un deciso progresso è tuttavia necessario passare dalla fase pionieristica ad un'analisi generalizzata della biodiversità sull'intero territorio interessato dalla Convenzione delle Alpi.

Riteniamo utile pertanto sollecitare un confronto con le altre Parti contraenti, necessario per sviluppare programmi sia a medio termine, sia a lungo termine, in modo da giungere alla piena operatività. Infatti, sembra ormai che la fase di sperimentazione preliminare si possa considerare conclusa e sia possibile pensare ad un'applicazione generalizzata delle metodiche qui descritte.

Bibliografia

- Pignatti S., 1980 – Raccolta e trattamento dei dati sulla flora e vegetazione per la costituzione di una banca dati. Atti del Convegno: La banca dati sulla flora e vegetazione d'Italia e sue applicazioni ai problemi del territorio. Consiglio Nazionale delle Ricerche. Roma: 7-19.
- Onori L., Pignatti S., Menegoni P., Giacanelli V., Crisanti L., 2002 – Un nuovo approccio per la valutazione della Biodiversità. APAT Manuali e Linee guida 14/2002.
- Van der Maarel E., Orloci L., Pignatti S. (ed), 1980 – Data processing in phytosociology. Junk, The Hague, 226 pp.

12. UN NUOVO METODO DI VALUTAZIONE DELLA FRAGILITÀ DELLE COMUNITÀ VEGETALI E ANIMALI

Simone Fattorini, Valeria Giacanelli

12.1. Introduzione

Gli indicatori proposti dal SOIA (Appendice 5) fanno essenzialmente riferimento alla presenza/assenza di specie considerate minacciate (e pertanto incluse in liste di protezione) all'interno di unità territoriali (NUTS). Tale approccio è dunque focalizzato su singole specie, e non tiene conto del livello superiore di organizzazione della biodiversità: le comunità. Come proposta metodologica, orientata ad avere una visione più articolata dei problemi conservazionistici in ambito alpino, ma chiaramente estendibile a qualsiasi contesto geografico, riteniamo utile presentare in questa sede un indice che, partendo dalla condizione di minaccia delle specie, esprima la condizione di minaccia della comunità nel suo complesso.

Sebbene esistano, infatti, numerosi indici di diversità biologica (si veda ad esempio, Magurran, 1988; Krebs, 1999), questi richiedono in genere dati di tipo quantitativo di non facile acquisizione e non sono direttamente finalizzati a mettere in luce la fragilità delle comunità analizzate. Inoltre, lo stesso uso della semplice ricchezza di specie per l'individuazione di aree a priorità conservazionistica può essere fuorviante in quanto le specie minacciate sono solitamente una frazione modesta del totale (Lawler et al., 2003). Così, vari autori hanno proposto di considerare il numero di specie minacciate come descrittore dell'importanza conservazionistica di un'area (cfr. Dobson et al. 1997; Griffin, 1999), ma definire priorità di conservazione in base al solo numero di specie minacciate o al loro contributo percentuale alla ricchezza di specie ha in realtà una serie di limiti e svantaggi (cfr. Hilton-Taylor, 2000). Per ovviare a questi problemi, sono stati espressamente formulati altri indici che, tuttavia, richiedono l'acquisizione di informazioni per lo più difficili da ottenere. Ad esempio, l'indice proposto da Majer & Beeston (1996) richiede la conoscenza del tipo di pressione antropica, quello di Root et al. (2003) la stima della "habitat suitability" delle specie o di indicazioni sulla loro struttura metapopolazionale; quello di Filipe et al. (2004) richiede una stima della frequenza delle specie, del numero di individui e della estensione del loro areale. Dennis & Williams (1995) hanno esaminato vari indici quantitativi proposti specificamente per i lepidotteri diurni, mettendo in luce proprio la difficoltà di applicazioni estensive per la mancanza di dati adeguati. Altri indici ancora sono ideati per particolari habitat (come l'indice per la fauna saproxilica di Fowles et al., 1999).

Nell'ottica di poter disporre di uno strumento semplice ma efficace per la stima della fragilità di una comunità, abbiamo cercato di elaborare un indice che potesse esprimere il grado di rischio di perdita di specie a cui un habitat è esposto. Tale indice, denominato BER – Biodiversity Erosion Risk, è stato quindi da noi applicato a comunità vege-

tali ed animali degli habitat di un'area alpina campione, il Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi, e sarà presto applicato all'area del Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino.

L'indice è ancora in fase di sviluppo e test. I risultati presentati hanno quindi carattere preliminare. Ringraziamo sentitamente la Prof.ssa Carlotta Maffei (Dipartimento di Matematica, Università di Roma "La Sapienza") e la Dott.ssa Francesca Biagetti per aver discusso con noi le caratteristiche matematiche dell'indice e le relative implicazioni biologiche.

12.2. Obiettivo

L'indice mira a fornire una indicazione della fragilità di una comunità (vegetale o animale), combinando due tipi di informazione: (1) la "probabilità" di estinzione delle singole specie della comunità potenzialmente presente in un habitat e (2) la ricchezza specifica della comunità (numero totale di specie presenti). La "probabilità" di estinzione di ciascuna specie viene stimata seguendo le linee guida stabilite per le categorie IUCN (1994). Nell'applicazione dell'indice discussa più avanti, gli habitat sono definiti secondo la codifica CORINE Biotopes. Per comunità si intende qui l'insieme delle specie appartenenti ad un determinato gruppo tassonomico, potenzialmente presenti in ciascun habitat. L'applicazione dell'indice ad un determinato gruppo tassonomico genera, in ciascun habitat, un valore di rischio per "quel gruppo".

Considerando, ad esempio, un'area in cui risultino presenti 25 habitat, e per la quale siano disponibili informazioni sulla presenza potenziale delle specie di tre gruppi tassonomici (Flora, Molluschi e Farfalle diurne), avremo tre set di dati così organizzati: (1) i 25 valori assunti dall'indice per i Molluschi nei 25 habitat (cioè il grado di fragilità per ciascuna delle 25 comunità di Molluschi); (2) i 25 valori assunti dall'indice per le Farfalle nei 25 habitat; (3) i 25 valori assunti dall'indice per le piante nei 25 habitat.

12.3. Struttura dell'indice BER (Biodiversity Erosion Risk)

La stima della "probabilità" di estinzione di ciascuna specie viene effettuata sulla base delle categorie IUCN (vers. 2.3). Per un dato gruppo tassonomico, si procede cioè ad attribuire una categoria IUCN a ciascuna specie. Nonostante la IUCN abbia proposto una più recente classificazione (3.1 – 2001), in questa sede si è fatto provvisoriamente riferimento alla classificazione IUCN 1994 (vers. 2.3: www.redlist.org/info/categories_criteria1994.html#categories) poiché quella tuttora più largamente utilizzata.

A ciascuna categoria è quindi assegnato un peso, crescente al crescere della "probabilità" di estinzione indicata dalla categoria IUCN.

In tal modo, ciascuna specie concorre ad esprimere la fragilità della comunità di quell'habitat secondo la propria "probabilità" di estinzione. D'altra parte, la presenza, al denominatore della sommatoria, del numero totale di specie presenti in quell'habitat, rapporta questa fragilità alla ricchezza specifica della comunità, secondo la formula:

$$BER = \frac{\sum_{i=1}^k \frac{\alpha_i A_i}{N} - 1}{\alpha_{kmax} - 1}$$

dove

α_i = peso della categoria i-esima, con $\alpha_6 > \alpha_5 > \dots > \alpha_1 = 1$

A_i = numero di specie della categoria i-esima

N = numero totale di specie nell'habitat considerato

k = numero di categorie

Attualmente, sono state fissate 6 categorie di rischio:

A_6 = n specie appartenenti alla categoria CR (Critically Endangered) della IUCN

A_5 = n specie appartenenti alla categoria EN (Endangered) della IUCN

A_4 = n specie appartenenti alla categoria VU (Vulnerable) della IUCN

A_3 = n specie appartenenti alla categoria CD (Conservation Dependent) della IUCN

A_2 = n specie appartenenti alla categoria NT (Near Threatened) della IUCN

A_1 = n specie appartenenti alla categoria LC (Least Concern) della IUCN

Per quanto riguarda i pesi, si propone di usare una scala potenza di due, per cui:

$\alpha_6 = 32$

$\alpha_5 = 16$

$\alpha_4 = 8$

$\alpha_3 = 4$

$\alpha_2 = 2$

$\alpha_1 = 1$

Il termine $\alpha_{kmax} - 1$ viene quindi ad essere pari a $32 - 1 = 31$. L'indice varia tra 0 (tutte le specie appartenenti a LC) e 1 (tutte le specie appartenenti a CR).

12.4. Alcune considerazioni sull'applicazione del BER

Attribuzione delle specie alle categorie IUCN

Nell'applicazione all'area campione selezionata, l'indice è stato calcolato per due taxa di invertebrati (molluschi e farfalle diurne) e per la flora vascolare. In tutti i casi, le categorie IUCN sono state assegnate sulla base della probabilità di estinzione, valutata dai singoli specialisti, a livello locale, cioè all'interno dell'area considerata.

Volendo estendere l'applicazione dell'indice BER ai vertebrati, sarebbe forse più appropriato, sotto il profilo sia pratico che teorico, attribuire a ciascuna specie la propria categoria IUCN secondo quanto indicato da liste rosse nazionali. In questo modo, l'indice valterebbe il grado di fragilità assumendo che il rischio di estinzione locale (nell'area considerata) di una specie sia lo stesso di quello identificato a livello nazionale. Dal punto di vista teorico, si ritiene infatti che, di norma, lo *status* di conservazione dei vertebrati non possa essere correttamente giudicato in prospettiva locale, in quanto le loro popolazioni tendono ad avere (in un paese fortemente modificato dall'uomo quale l'Italia) carattere metapopolazionale, con singole popolazioni rappresentate per lo più da pochi individui: una condizione di buona conservazione di una singola popolazione, di una specie complessivamente minacciata a livello nazionale, potrebbe portare a sottostimare il reale pericolo di estinzione di quella stessa popolazione locale, che risulterà in realtà dipendente dal comportamento delle popolazioni viciniori. Per gli invertebrati e le piante, invece, si ritiene che il rischio di estinzione delle singole popolazioni sia maggiormente determinato dalle condizioni locali, e meno influenzato dal comportamento di popolazioni adiacenti, per cui la probabilità di estinzione di una specie nell'area esaminata è meglio espressa da una valutazione locale che dallo *status* di conservazione a livello nazionale.

Dal punto di vista operativo, occorre anche tener presente che, mentre per i vertebrati esistono liste rosse nazionali, non ci sono liste nazionali per gli invertebrati utilizzabili a tale fine. Pertanto, si rende necessario adottare una valutazione locale, che, in generale, si può prevedere di poter ottenere da specialisti operanti nell'area di studio, o che si può dedurre da dati di campagna appositamente raccolti.

Per quanto riguarda le piante, pur essendo disponibili entrambe le valutazioni (locali e nazionali), le considerazioni sopraesposte hanno portato a ritenere preferibile l'uso di stime locali.

Se, quindi, da un lato, il diverso trattamento dei dati appare attualmente ineludibile, ma anche giustificabile dal punto di vista teorico, almeno nella prospettiva sperimentale e propositiva qui adottata, nel caso di applicazione anche ai vertebrati è chiaro che si avrebbe una difformità di valutazione, in quanto l'indice esprimerebbe rischi di erosione calcolati su basi concettuali diverse. Questa difformità di trattamento potrebbe essere comunque superata in futuro in due modi: (1) adottando anche per le piante e per gli invertebrati una valutazione a livello nazionale, una volta che siano disponibili liste rosse di invertebrati, oppure (2) adottando anche per i vertebrati una scala locale. Attraverso queste diverse soluzioni, sarebbe possibile confrontare i risultati ottenuti da diverse scale di valutazione (locale e nazionale).

Per quanto riguarda la prima soluzione, in mancanza di liste rosse nazionali di invertebrati, nell'immediato futuro, si potrebbe sviluppare, con intenti esplorativi, un'analisi pilota basata sui dati relativi ai Lepidotteri italiani presentati da Prola & Prola (1990) e da van Swaay & Warren (1999), in cui viene tracciato lo status di conservazione dei Lepidotteri nei diversi Paesi europei. I dati contenuti in tali volumi potrebbe-

ro costituire un'utile base di partenza per la realizzazione di una lista rossa delle farfalle d'Italia. La realizzazione di una tale lista non può tuttavia prescindere da un'analisi accurata ed aggiornata, che dovrebbe ovviamente prevedere il concorso di specialisti competenti, prospettiva questa che esula dagli obiettivi attuali.

Per quanto riguarda la seconda soluzione, una valutazione di rischio locale di estinzione anche per i vertebrati offrirebbe non solo il vantaggio di ottenere una omogeneità di trattamento, ma, utilizzando sempre fattori di rischio locale, l'indice indicherebbe anche per i vertebrati l'effettivo grado di erosione presente nell'area in esame.

La scelta tra questi diversi approcci dovrà comunque basarsi sulle finalità applicative specifiche che si vorranno perseguire. Come considerazione generale circa l'uso di BER, va infine rilevato che l'utilizzo di una stima locale nell'attribuzione delle categorie IUCN rende l'indice applicabile ad aree circoscritte, con l'attribuzione delle categorie IUCN scala-dipendenti. Ad esempio, se l'indice viene applicato ad un'area protetta, le specie ricevono punteggi in base al rischio di estinzione all'interno di quell'area; se applicato a scala provinciale, occorrerà stabilire dei nuovi punti a questo livello territoriale; se su scala regionale, occorrerà ridefinire i punteggi a scala regionale, e così via.

Attribuzione dei pesi alle categorie IUCN

La scelta di una serie geometrica (2^n) deriva dall'opportunità di creare una scala che cresca lentamente all'inizio, e poi sempre più rapidamente.

Tale opportunità scaturisce dalla seguente considerazione di ordine pratico. Nello stimare il grado di rischio di estinzione di una popolazione, e quindi l'appartenenza di una specie ad una categoria piuttosto che ad un'altra, esistono naturalmente delle incertezze. Su base empirica, si può stimare che tali incertezze siano maggiori nelle categorie di rischio minore. Risulta infatti molto difficile stabilire se una specie si trovi, in un determinato tempo, nella condizione LC, NT o CD. Inoltre, anche assumendo un'assegnazione corretta, modifiche a breve termine delle condizioni ambientali o la stessa dinamica della popolazione potrebbero facilmente determinare il passaggio dall'una all'altra di queste categorie. Al contrario, le condizioni di rischio maggiore sono in genere definibili con minore incertezza, in quanto fanno riferimento a condizioni "estreme", ed è molto improbabile il passaggio a categorie inferiori nel breve periodo. In termini numerici, quindi, l'adozione di una scala geometrica fa sì che le categorie più basse (dove l'attribuzione è più incerta) ricevano pesi tra loro poco distanziati (e dunque più simili), mentre le categorie più alte (dove l'attribuzione è più sicura) ricevano pesi tra loro più distanziati (e dunque più diversi tra loro), riducendo in tal modo l'effetto delle incertezze sul risultato finale.

A ciò si aggiunge l'opportunità di una non linearità del contributo (peso) delle specie, assegnando valori sempre più distanziati per le specie più a rischio, così da dare maggiore peso, nella stima della fragilità, alle specie effettivamente minacciate (e che

cioè concorrono ad enfatizzare la fragilità della comunità) rispetto a quelle non minacciate (che tendono quindi a ridurre l'impatto delle precedenti).

12.5. Vantaggi e limiti

Vantaggi: L'indice permette di esprimere il grado di possibile erosione della biodiversità, combinando l'informazione del rischio di estinzione (differenziato per le singole specie) con la ricchezza della comunità (numero di specie presenti). Nell'indice sono comprese sia le specie minacciate, che quelle non minacciate.

Limiti: L'indice richiede la disponibilità di check-list complete, condizione spesso difficile da raggiungere.

Ulteriori aspetti: L'indice ha un intervallo di variazione definito: ha un minimo noto (0= nessuna specie a rischio, tutte LC) e massimo noto (+1= tutte le specie CR). Uno stesso valore può essere raggiunto con diversi assortimenti di specie (ad esempio, a parità di numero totale di specie, un habitat con 2 EN assumerà lo stesso valore di un habitat con 1 CR). L'indice è quantizzato, poiché il numero di specie è una variabile meristica.

12.6. Applicazione pratica

L'indice BER richiede la conoscenza delle specie presenti in una unità territoriale, della loro distribuzione (presenza/assenza) negli habitat e del loro rischio di estinzione. Allo scopo di fornire una prima applicazione dell'indice BER a livello di habitat, abbiamo cercato di individuare un'area alpina per la quale fossero disponibili: (1) una mappa sufficientemente dettagliata degli habitat e (2) elenchi di specie la cui associazione agli habitat e la cui condizione di rischio locale potessero essere stimate con ragionevole approssimazione. La scelta è dunque caduta sul Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi, in quanto per tale area erano disponibili sia una mappa degli habitat cartografabili alla scala 1:50.000 (vedi elenco in Tab.12.1), elaborata da Carta della Natura, sulla base del sistema di classificazione europeo dei CORINE Biotopes e suoi aggiornamenti, sia elenchi di specie attribuibili agli habitat (APAT, 2004).

Tab.12.1 - Elenco degli habitat *sensu* CORINE Biotopes cartografati alla scala 1:50.000 nel Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi (da APAT, 2004).

2 - Acque interne ed ambienti d'acqua dolce	
22.1	Acque ferme (laghi, stagni)
24.22	Greti di torrenti con vegetazione erbacea (Epilobietalia fleischeri, Stipion calamagrostidis)
3 - Vegetazione cespugliosa ed erbacea	
31.42	Brughiere subalpine a Rhododendron e Vaccinium
31.5	Formazioni a Pinus mugo
31.61	Cespuglieti ad Alnus viridis
34.75	Prati aridi submediterranei orientali (Brachypodio-Chrysopogonetea)
36.3	Nardeti e comunità collegate
36.413	Pascoli a carice sudalpina (Caricion australpiniae)
36.433	Tappeti a Carex firma (Firmetum, Caricetum firmae)
38.2	Prati sfalciati e trattati con fertilizzanti (Arrhenatherion)
38.3	Prati falciati montani e subalpini (Trisetio-Polygonion bistortae)
4 - Vegetazione forestale	
41.13	Faggete neutrofile (mesofile) o Eu-Fagion
41.16	Faggete termofile (Cephalanthero-Fagion)
41.2	Quercu-Carpineti (incl. aspetti degradati a Robinia e Castagno)
41.81	Boscaglie di Ostrya carpinifolia
42.131	Abetine delle Alpi orientali (Abieti-Fagetum in senso lato)
42.2	Peccete
42.26	Rimboschimenti a conifere indigene - Picea abies
42.322	Lariceto (Laricetum deciduae)
42.611	Pinete alpine di Pino nero (Fraxino orni-Pinetum nigrae)
44.21	Boscaglia montana a galleria con Ontano bianco + cespuglieti di salici prealpini
6 - Rupi, brecciai e sabbie continentali	
61.2	Brecciai calcarei alpini (Thlaspietalia rotundifolii)
62.1	Rupi calcaree (Potentilletalia caulescentis, Asplenietalia glandulosi)
8 - Coltivi e aree costruite	
86.1	Città, centri abitati, incl. villaggi e aree industriali
86.41	Cave

Sono state quindi anzitutto associate ad ogni habitat tutte le specie floristiche, e, per la fauna, le specie di lepidotteri diurni (Lepidoptera Rhopalocera) e di molluschi terrestri e dulciacquicoli, secondo la seguente procedura:

- 1) Sulla base delle preferenze ecologiche note per le singole specie, per ciascun gruppo è stata allestita una matrice di presenza/assenza potenziale di ciascuna specie nei 25 habitat individuati nel Parco. Ciò ha portato ad ottenere, per ogni habitat, una

comunità potenziale, cioè l'elenco delle specie che potenzialmente occupano tale habitat. Si tratta dunque di una stima della ricchezza specifica che ciascun gruppo (piante, lepidotteri ropaloceri e molluschi terrestri) ha in ciascuna tipologia di habitat. E' chiaro che tale procedura mostra la ricchezza di specie potenziale sul territorio in base alla distribuzione degli habitat, e non riflette dati di campo "puntuali". Tale approccio è tuttavia giustificato dal fatto che, su distanze molto ridotte, una tessera ambientale (cartografata come poligono) pur momentaneamente "vuota" potrebbe essere facilmente colonizzabile, per cui i dati puntuali potrebbero anche fornire (soprattutto se derivanti da campionamenti non esaustivi) indicazioni false. Va anche osservato che, considerato l'elevato livello di risoluzione adottato (oltre 3.800 poligoni cartografati) un approccio di questo tipo non risulterebbe in nessun modo praticabile.

E' chiaro che ciò ha portato ad inevitabili forzature, in quanto le preferenze ecologiche sono state ridotte ad una scelta binaria: 1 = specie potenzialmente presente in un habitat (se si ritiene che tale habitat rivesta una funzione diretta importante per la specie e si ha conseguentemente una elevata probabilità di presenza), 0 = specie potenzialmente assente (se si ritiene che tale habitat rivesta una funzione diretta trascurabile per la specie, o sia ad essa sostanzialmente ostile, e si ha conseguentemente una probabilità del tutto trascurabile di trovarvi la specie) (si vedano, ad esempio, le tabelle 12.2 e 12.3).

Va tuttavia osservato che il metodo da noi adottato porta inevitabilmente ad avere stime di ricchezza specifica per lo più erronee per eccesso, in quanto non tiene conto della effettiva distribuzione delle specie sul territorio e dei fenomeni di esclusione competitiva. Dal punto di vista strettamente geografico, va infatti osservato che le specie attribuite ad un determinato habitat non sono in realtà sempre potenzialmente distribuite in tutti i poligoni assegnati a quell'habitat, in quanto geograficamente limitate alla porzione orientale, occidentale o meridionale del Parco. Dal punto di vista ecologico, inoltre, numerose specie riferite alla stessa tipologia vegetazionale, occupando la stessa nicchia ecologica, e mostrano una distribuzione sul territorio in cui si escludono a vicenda. Nella realtà, dunque, non possono convivere nel medesimo poligono, mentre con il sistema adottato vengono considerate compresenti in ogni poligono. A causa di questi limiti intrinseci al metodo, tutti i poligoni appartenenti ad un determinato habitat hanno lo stesso set di specie potenziali, e quindi lo stesso valore di BER, mentre in realtà ciò può non verificarsi.

2) Per ciascun gruppo, è stato ottenuto un valore di BER per ogni tipologia di habitat (quindi 25 valori di BER per ciascuno dei gruppi studiati). Va tenuto presente che la distribuzione degli habitat sul territorio è resa tramite poligoni, ottenuti secondo la metodologia di Carta della Natura (APAT, 2004). Quindi, poiché per ogni gruppo si ha un valore di BER per ciascun habitat, tutti i poligoni appartenenti ad un determinato habitat ricevono lo stesso valore di BER, perché contenenti potenzialmente le stesse specie, indipendentemente dalle specie effettivamente presenti in ciascun poligono.

12.7. Applicazione all'area campione: fauna invertebrata

L'applicazione ha riguardato lepidotteri diurni e molluschi, terrestri e d'acqua dolce, poiché per entrambi questi gruppi esistono indagini di dettaglio svolte all'interno del Parco. Per quanto riguarda i ropaloceri, esiste un'ampia ricerca condotta da E. Negrisolò e F. Calore nel 1997-1998 per conto del Parco, attraverso campionamenti in 32 località, che hanno portato alla raccolta di 1817 esemplari appartenenti a 96 specie. L'associazione delle specie con gli habitat *sensu* CORINE Biotopes è stata invece effettuata da S. Fattorini sulla base dei dati contenuti nella relazione inedita redatta da Negrisolò e Calore per il Parco e con la collaborazione di E. Negrisolò ed E. Vettorazzo. Per i molluschi del Parco esiste un ampio studio di Dalfreddo et al. (2000). L'attribuzione delle specie agli habitat *sensu* CORINE Biotopes (Tab. 12.3) è stata curata direttamente da C. Dalfreddo.

I ropaloceri sono presenti nel Parco con 96 specie (Tab. 12.2). I molluschi terrestri e d'acqua dolce sono presenti con 144 specie, di cui 120 terrestri e 24 dulciacquicole (Tab. 12.3).

Le attribuzioni delle categorie di rischio di estinzione per le singole specie sono state effettuate secondo i criteri qui di seguito esposti.

Per quanto riguarda i ropaloceri, sulla base dei dati quantitativi raccolti da Negrisolò e Calore (numero di individui rinvenuti e di stazioni di presenza accertate nell'ambito della ricerca condotta nel Parco) e sulla base della distribuzione e del trend europeo riportati da van Swaay & Warren (1999), sono state adottate le seguenti attribuzioni:

- 1) Specie in declino in Europa e fortemente localizzate nel Parco: Critically Endangered (CR);
- 2) Specie in declino in Europa, ma localmente abbondanti nel Parco: Endangered (EN);
- 3) Specie endemiche alpine, o comunque a distribuzione fortemente frammentata, rinvenute in una sola stazione all'interno del Parco: Vulnerable (VU);
- 4) Specie presenti in diverse stazioni del Parco: Near Threatened (NT);
- 5) Specie ampiamente diffuse nel Parco: Least Concern (LC).

Per quanto riguarda i criteri adottati per l'attribuzione delle categorie IUCN ai molluschi (curata da C. Dalfreddo) si è tenuto conto sia della loro frequenza nell'area in esame (numero di stazioni accertate) sia della vulnerabilità degli ambienti cui risultano più o meno spiccatamente legate.

- 1) Specie fortemente localizzate all'interno del Parco (una sola stazione) oppure strettamente associate ad habitat fortemente a rischio (zone umide, sorgenti, prati a sfalcio): Critically Endangered.

SPECIE	CATEGORIA IUCN		HABITAT																								
	22.1	24.22	31.42	31.5	31.63	34.75	36.3	36.41	36.43	36.2	38.3	41.1	41.3	41.16	41.81	41.21	42.131	42.2	42.26	42.322	42.611	44.21	51.2	62.1	66.1	86.4.1	
Erebia cassioides	LC	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erebia ephron	LC	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erebia euryale	LC	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erebia gonge	LC	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erebia ligea	LC	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erebia monti	LC	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erebia medusa	LC	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erebia panatosa	LC	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erebia pharis	LC	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erebia pronoe	LC	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euphydryas glacensis	VU	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euphydryas wettenbergi	VU	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Glaucopsyche alceus	LC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gonepteryx itanini	LC	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Hamaxys lucina	LC	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hipparchia lagi	LC	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hipparchia stalinus	LC	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inachis io	LC	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Ichneutes podaricus	LC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Issoria katherina	LC	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Loxionotus mero	LC	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Loxionotus megero	LC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lepidea anapis	LC	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnitis camilla	LC	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnitis populi	CR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Limnitis reducta	LC	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lopinga achne	NT	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lycaena subalpina	LC	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lycaena virgaureae	LC	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maculinea arcton	CR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maculinea nebuli	NT	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maniola jurtina	LC	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melanargia galathea	LC	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melitaea athalia	LC	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melitaea aurelia	LC	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melitaea diamina	LC	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tab. 12.3 – Distribuzione (presenza = 1 ; assenza = 0) potenziale dei molluschi terrestri e d'acqua dolce negli habitat del Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi (per i codici degli habitat vedi Tab. 12.1).

SPECIE	CATEGORIA IUCN	HABITAT																											
		22.1	24.22	31.42	31.5	31.61	34.75	36.3	36.413	36.433	38.2	38.3	41.13	41.16	41.2	41.81	42.13	42.2	42.26	42.322	42.611	44.21	61.2	62.1	86.1	86.41			
<i>Cochlostoma henricae</i>	LC	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Cochlostoma philippianum</i>	NT	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Cochlostoma septemspirale</i>	LC	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Acicula lineolata banksi</i>	NT	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Platyla gracilis</i>	NT	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Renea veneta</i>	LC	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1		
<i>Viviparus ater</i>	CR	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Viviparus cotectus</i>	CR	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Pomatias elegans</i>	LC	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1		
<i>Bithynia tentaculata</i>	EN	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Iglica cf. vobarnensis</i>	CR	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Sadleriana fluminensis</i>	CR	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Bythinella schmidii</i>	EN	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Emmericia patula</i>	CR	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Carychium mariae</i>	NT	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0		
<i>Carychium tridentatum</i>	LC	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0		
<i>Aplexa hypnorum</i>	CR	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Physa (Physella) acuta</i>	EN	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Lymnaea stagnalis</i>	CR	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Stagnicola cf. vulnerata</i>	CR	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Galba truncatula</i>	EN	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Radix auricularia</i>	CR	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Radix peregra</i>	EN	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Anisus (Anisus) spirorbis</i>	CR	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

SPECIE	CATEGORIA IUCN	HABITAT																									
		22.1	24.22	31.42	31.5	31.61	34.75	36.3	36.413	36.433	38.2	38.3	41.13	41.16	41.2	41.81	42.131	42.2	42.26	42.322	42.611	44.21	61.2	62.1	86.1	86.41	
<i>Hipppeutis complanatus</i>	CR	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Acroloxus lacustris</i>	CR	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Ancylus fluviatilis</i>	EN	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Succinella oblonga</i>	EN	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Catinella (Quickella) arenaria ?</i>	EN	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
<i>Oxyloma elegans</i>	EN	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
<i>Cochlicopa lubrica</i>	VU	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Pyramidula pusilla</i>	LC	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Vertigo (Vertigo) alpestris</i>	NT	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	
<i>Vertigo (Vertigo) pusilla</i>	VU	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Vertigo (Vertigo) pygmaea</i>	VU	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	
<i>Vertigo (Vertig) angustior</i>	VU	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	
<i>Columella columella</i>	NT	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	
<i>Columella edentula</i>	NT	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	
<i>Truncatellina cf. callieratis</i>	VU	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
<i>Truncatellina claustralis</i>	VU	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
<i>Truncatellina cylindrica</i>	VU	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	
<i>Truncatellina monodon</i>	NT	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	
<i>Odonotocycas kokeilii</i>	EN	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	
<i>Sphyradium dolium</i>	LC	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Pegodulina subdola subdola</i>	LC	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Granaria illyrica</i>	LC	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Abida secale</i>	LC	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	
<i>Chondrina avenacea avenacea</i>	LC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	
<i>Chondrina avenacea latilabris</i>	VU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	

SPECIE	CATEGORIA IUCN	HABITAT																									
		22.1	24.22	31.42	31.5	31.61	34.75	36.3	36.413	36.433	38.2	38.3	41.13	41.16	41.2	41.81	42.131	42.2	42.26	42.322	42.61	44.2	61.2	62.1	86.1	86.4	
<i>Chondrina multidentata gredleriana</i>	LC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
<i>Chondrina multidentata schista</i>	LC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
<i>Pupilla (Pupilla) muscorum</i>	NT	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
<i>Pupilla sterrii</i>	NT	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
<i>Argna biphlicata excessiva</i>	NT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1
<i>Argna ferrarii ferrarii</i>	VU	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0
<i>Vallonia costata</i>	NT	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
<i>Vallonia pulchella</i>	NT	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
<i>Acamfinula aculeata</i>	LC	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
<i>Chondrula (Chondrula) tridens</i>	NT	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>Era (Era) montana</i>	VU	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
<i>Era (Mereligeria) obscura</i>	VU	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
<i>Zebrina (Zebrina) deirita</i>	CR	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Punctum pygmaeum</i>	LC	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Discus (Discus) ruderatus</i>	NT	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0
<i>Discus (Gonyodiscus) rotundatus</i>	NT	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0
<i>Arion distinctus</i>	LC	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>Arion lusitanicus</i>	LC	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1
<i>Arion subfuscus</i>	LC	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
<i>Virrina pellucida</i>	LC	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0
<i>Eucobresia nivalis</i>	LC	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Semilimax (Semilimax) kotulae</i>	CR	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Virrinobrachium breve</i>	LC	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Virrinobrachium tridentinum</i>	NT	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0

SPECIE	CATEGORIA IUCN	HABITAT																											
		22.1	24.22	31.42	31.5	31.61	34.75	36.3	36.413	36.433	38.2	38.3	41.13	41.16	41.2	41.81	42.13	42.2	42.26	42.322	42.611	44.21	61.2	62.1	86.1	86.41			
<i>Vitrea subrinata</i>	LC	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Vitrea trolli</i>	LC	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0		
<i>Aegopsis gemonensis</i>	LC	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Aegopinella cisalpina</i>	LC	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Aegopinella forcarti</i>	VU	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Aegopinella nitens</i>	VU	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Aegopinella pura</i>	NT	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0		
<i>Nesovitrea hammonis</i>	NT	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0		
<i>Nesovitrea peironella</i>	LC	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0		
<i>Oxychilus (Oxychilus) clarus</i> ?	EN	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Oxychilus (Oxychilus) draparnaudi</i>	NT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Oxychilus (Oxychilus) morilleti</i>	LC	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Carpatica cf. langi</i>	VU	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0		
<i>Zonitoides (Zonitoides) nitidus</i>	NT	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
<i>Tandonia nigra</i>	NT	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0		
<i>Tandonia cf. rustica</i>	NT	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Tandonia simrothi</i>	NT	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0		
<i>Limax cf. bielzi</i>	LC	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0		
<i>Limax cf. maximus</i>	NT	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0		
<i>Lehmannia marginata</i>	LC	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0		
<i>Deroceras agreste</i>	NT	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0		
<i>Deroceras planarioides</i>	LC	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0		
<i>Euconulus (Euconulus) fulvus</i>	NT	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<i>Cecilioides (Cecilioides) acicula</i>	NT	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
<i>Cochlodina (Cochlodina) costata fusca</i>	NT	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0		

SPECIE	CATEGORIA IUCN	HABITAT																										
		22.1	24.22	31.42	31.5	31.61	34.75	36.3	36.413	36.433	38.2	38.3	41.13	41.16	41.2	41.81	42.131	42.2	42.28	42.322	42.611	44.21	61.2	62.1	86.1	86.41		
<i>Cochlidina dubiosa dubiosa</i>	LC	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1
<i>Cochlidina (Cochlidina) fimbriata</i>	NT	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	
<i>Cochlidina comensis comensis</i>	LC	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Charpentiera (Itala) itala serravalensis</i>	LC	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
<i>Charpentiera (Itala) stenzi cincta</i>	LC	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
<i>Pseudofusulus varians</i>	NT	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	
<i>Macrogaster (Macrogaster) asphaltina</i>	LC	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	
<i>Macrogaster attenuata</i>	LC	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	
<i>Macrogaster plicatula</i>	LC	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Clausilia (Clausilia) cruciata</i>	EN	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	
<i>Clausilia (Andraea) dubia alpicola</i>	NT	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	
<i>Clausilia (Andraea) dubia dubia</i>	VU	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	
<i>Neostyriaca corynodes</i>	EN	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
<i>Fusulus (Fusulus) interruptus</i>	EN	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	
<i>Balea (Balea) perversa</i>	EN	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	
<i>Bradybaena (Bradybaena) fruticum</i>	LC	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	
<i>Trichia cf. hispida</i>	VU	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	
<i>Petasina (Petasina) undentata</i>	NT	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	
<i>Petasina (Edentella) leucozona</i>	LC	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	
<i>Petasina (Edentella) lurida</i>	LC	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Candidula unifasciata</i>	CR	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Xerolenta obvia</i>	VU	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
<i>Hygromia (Hygromia) cinctella</i>	LC	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	
<i>Monachaoides incarnata</i>	LC	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

SPECIE	CATEGORIA IUCN	HABITAT																										
		22.1	24.22	31.42	31.5	31.61	34.75	36.3	36.413	36.433	38.2	38.3	41.13	41.16	41.2	41.81	42.13	42.2	42.26	42.322	42.611	44.21	61.2	62.1	86.1	86.41		
<i>Ciliella ciliata</i>	LC	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1
<i>Euomphalia strigella</i>	LC	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	
<i>Monacha (Monacha) cartusiana</i>	NT	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	
<i>Monacha (Eulimnaea) caniana</i>	NT	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Helicodonta obvoluta</i>	LC	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Chilostoma (Chilostoma) singulatum preslii</i>	LC	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Chilostoma (Kosicia) ambrosi</i>	LC	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
<i>Chilostoma (Kosicia) intermedium</i>	LC	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Chilostoma (Faustina) illyricum illyricum</i>	LC	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Chilostoma illyricum hiesenhouseni</i>	EN	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	
<i>Arianta stenzii</i>	NT	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	
<i>Isognomostoma isognomostomos</i>	LC	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Causa holosericea</i>	NT	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	
<i>Cepaea (Cepaea) nemoralis</i>	NT	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	
<i>Contreacus aspersus</i>	NT	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Helix (Helix) pomatia</i>	NT	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Anodonta anatina</i>	CR	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Unio mancus</i>	CR	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Pisidium amnicum</i>	EN	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Pisidium casertanum</i>	EN	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Pisidium personatum</i>	EN	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Sphaerium corneum</i>	CR	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

- 2) Specie con popolazioni assai localizzate all'interno del Parco o al limite del loro areale, oppure specie più comuni ma associate ad habitat fortemente a rischio (zone umide, sorgenti): Endangered.
- 3) Specie ad areale ristretto e a distribuzione frammentata, rinvenute in poche stazioni all'interno del Parco: Vulnerable.
- 4) Specie presenti in diverse stazioni del Parco: Near Threatened.
- 5) Specie ampiamente diffuse nel Parco: Least Concern.

Per quanto riguarda i ropaloceri, gli habitat più sensibili sono la brughiera, i pascoli, i nardeti, la boscaglia ad *Ostrya carpinifolia* e i brecciai (Fig. 12.1).

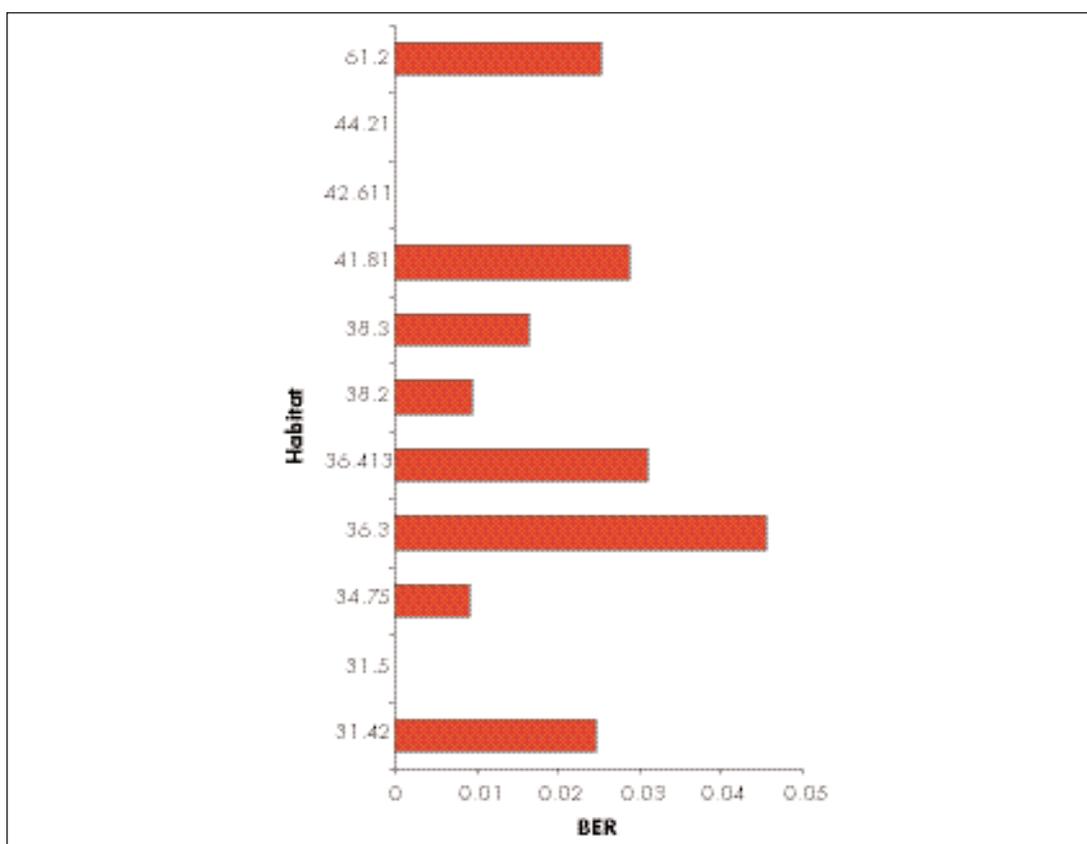


Fig. 12.1 – Valori dell'indice BER nei diversi habitat per i lepidotteri ropaloceri. Codici CORINE degli habitat come in Tab. 12.1.

Per quanto riguarda invece i molluschi, gli habitat più sensibili al rischio di erosione sono le zone umide (dove si concentrano specie d'acqua dolce, fortemente a rischio per la modesta estensione ed elevata vulnerabilità di questi ambienti), le pinete, le rupi, i nardeti e i prati-pascoli (soprattutto calcarei) (Fig. 12.2).

Va osservato che le acque ferme (Codice CORINE 22.1) mostrano un valore di BER

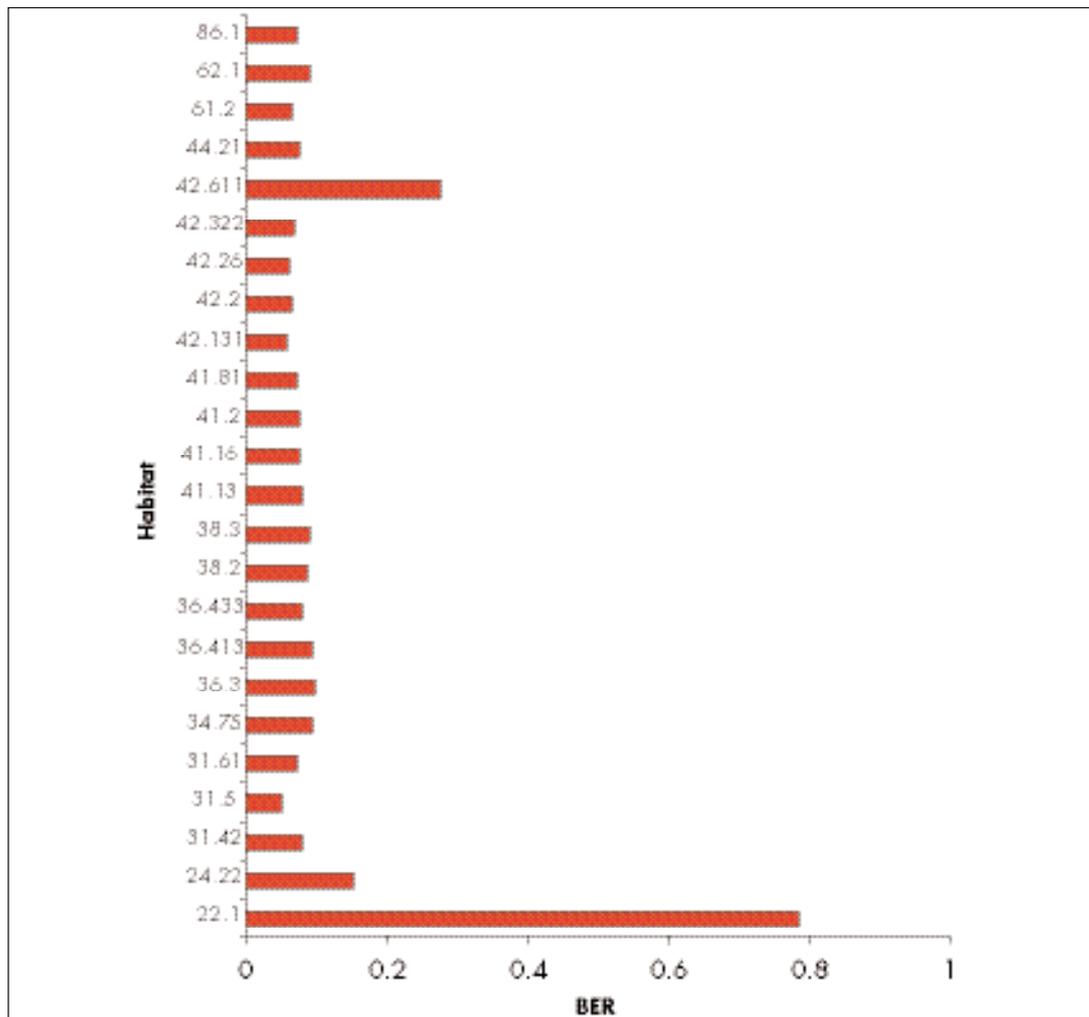


Fig. 12.2 - Valori dell'indice BER nei diversi habitat per i molluschi. Codici CORINE degli habitat come in Tab. 12.1.

estremamente più elevato di tutti gli altri habitat, coerentemente con la presenza di specie dulciacquicole stenoecie gravemente minacciate dalla riduzione dei loro biotopi. Tale habitat, d'altra parte, è l'unico non terrestre; considerata la sua eccezionalità ecologica e l'elevatissimo valore assunto qui dall'indice BER, al fine di non "schiacciare" statisticamente i valori per gli ambienti terrestri, il valore di BER per le acque ferme è stato omesso dal calcolo della media.

Applicando il test di *t* di Student, si osserva che la media (\pm deviazione standard) dei valori di BER per i molluschi (0.114 ± 0.147) è significativamente più elevata della media per i ropaloceri (0.017 ± 0.015) ($t=-2.173$, $gdl=34$, $p=0.037$).

Ciò evidenzia una maggiore sensibilità dei molluschi, meno vagili e con popolazioni più fragili.

Va anche osservato che, in base al test di correlazione per ranghi di Spearman, i valori di BER nei due gruppi non sono correlati ($r_s=0.229$, $p=0.497$, $N=11$), per cui ro-paloceri e molluschi risultano essere descrittori indipendenti della fragilità.

Va infine osservato che la "fragilità" evidenziata in questi casi non è da collegarsi tanto a possibili cause di degrado, ma al naturale dinamismo degli ecosistemi, soprattutto di quelli in equilibrio più delicato, spesso soggetti a forte instabilità e le cui capacità di resistenza e resilienza sono conseguentemente minori. Nel complesso, l'indice enfatizza, dunque, il contributo delle specie più sensibili alla determinazione della fragilità soprattutto in comunità povere di specie.

12.8. Applicazione all'area campione: flora vascolare

L'applicazione dell'indice BER alle comunità vegetali del Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi è stato effettuato sulla base della check-list delle piante vascolari (Argenti & Lasen, 2001) e di un set ulteriore di dati fornito dal dr. Cesare Lasen riguardante la distribuzione dei taxa negli habitat e la condizione di rischio valutata su scala locale, all'interno dell'area del Parco. Nel complesso la diversità vegetale è stata analizzata a livello di specie e sottospecie per un numero complessivo di entità pari a 1336.

E' stato scelto di mantenere le sottospecie come entità separate, accettando una certa disomogeneità interna al set di dati, per non perdere informazione preziosa sulla diversità vegetale presente nell'area del Parco. Alcune specie, infatti, compaiono con un certo numero di sottospecie molto ben identificabili e conosciute, anche relativamente allo stato di conservazione, tanto da motivarne pienamente l'utilizzo nelle seguenti elaborazioni come entità a sé stanti.

Ad ogni taxon è stato attribuito un valore 1/0 relativo alla presenza/assenza nei 25 habitat cartografati. La valutazione dell'appartenenza di una specie ad un habitat ha comportato un certo margine di soggettività per i seguenti motivi:

- è stato necessario convertire l'ampio range di variazione della frequenza di comparsa dei taxa nei diversi habitat in un sistema 0-1. Non disponendo di una tabella di rilievi assoggettabile a verifiche quantitative automatiche, si è proceduto a valutazioni di tipo qualitativo risultanti da migliaia di rilievi e osservazioni sul territorio. La frequenza di una specie/sottospecie in un habitat è stata considerata non trascurabile (e trasformata quindi in un "1") se uguale o maggiore del 5%.
- in alcuni casi la lista di habitat cartografati alla scala 1:50.000 non contemplava il codice più idoneo a rappresentare l'ecologia di determinati taxa. Ad eccezione di casi estremi di distribuzione puntiforme e molto limitata (es. ripari sottoroccia) si è optato per attribuire il valore di presenza di alcuni taxa agli habitat più affini, con l'intento di non perdere informazione circa la diversità vegetale complessiva del Parco. E' il caso, ad esempio, delle specie sinantropiche per le quali era presente un unico habitat (86.1 - Città, centri abitati, incl. villaggi e aree industriali); ad esso sono sta-

te attribuite tutte le specie favorite dal disturbo antropico, ancorché in differenti condizioni ecologiche, ad esempio di umidità e di quota.

E' quindi da rilevare che le specie attribuite ad un habitat definiscono la comunità vegetale potenziale di quell'habitat (vedi Paragrafo 12.2) con un grado di approssimazione diverso, sia per i motivi legati alla reale distribuzione geografica delle specie (vedi Paragrafo 12.6), sia per il fatto che l'attribuzione è di tipo binario (specie presente/assente in un habitat) e non tiene conto della maggiore o minore selettività di una specie per un habitat.

La valutazione della fragilità delle comunità vegetali è basata sull'attribuzione a scala locale delle categorie di rischio IUCN alle 1336 entità considerate. Come si può osservare in Fig. 12.3, le entità CR rappresentano l'1,2% del totale, le EN il 2,2%, le VU il 4,9%. Complessivamente, quindi, le entità a rischio effettivo (cioè quelle appartenenti alle categorie CR, EN, VU), in tutto 112, rappresentano l'8,3% della flora vascolare del Parco. Se a queste si sommano le NT, cioè considerate vicine alla situazione di rischio, il numero sale a 174 e la percentuale al 12,9%.

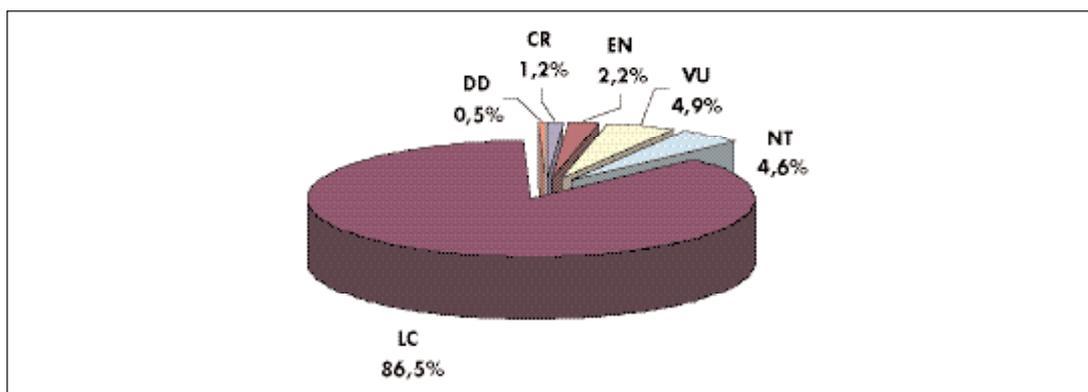


Fig. 12.3 - Distribuzione percentuale della flora vascolare del Parco nelle categorie di minaccia.

I valori di BER più elevati sono risultati quelli degli ambienti rocciosi (61.2 - Breccie calcaree alpine e 62.1 - Rupi calcaree) (Fig. 12.4).

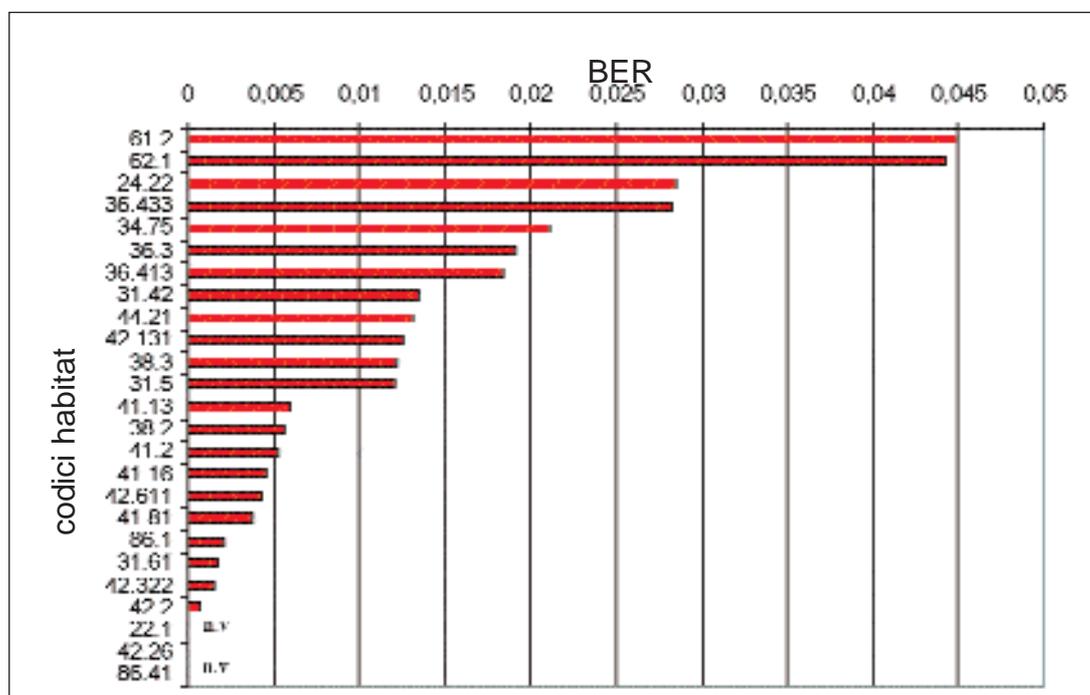


Fig.12.4 - Distribuzione dei valori dell'Indice BER per la flora vascolare negli habitat del Parco (per i codici degli habitat vedi Tab.12.1; n.v. = non valutato)

All'estremo opposto della scala, con valore "0", si situano i Rimboschimenti a conifere indigene (codice 42.26). Ai fini delle analisi in corso e dei confronti fra habitat, comunque, non riteniamo significativo questo dato. Infatti, poiché si tratta di formazioni non naturali, anche se ampiamente rappresentate nel Parco e quindi oggetto di resa cartografica, queste cenosi non ospitano specie a rischio ed il loro corteggio floristico non è paragonabile a quello degli altri habitat considerati.

Le analisi del rischio di perdita della biodiversità applicate ai dati floristici nel Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi debbono considerarsi preliminari e perciò non fornire di valutazioni definitive circa lo stato di conservazione della biodiversità degli habitat oggetto di studio. L'interpretazione dei risultati ottenuti è tutt'ora in fase di elaborazione. È importante considerare che il rischio di perdita della biodiversità, legato, nella formulazione dell'indice qui proposta, alla presenza di specie a rischio, non va identificato automaticamente con i concetti di "degrado" e di "disturbo antropico". Infatti, il concetto di "rischio" sotteso alla formulazione delle categorie IUCN include al suo interno anche quelli di "rarietà", "endemismo", "distribuzione puntiforme". Ciò significa, ad esempio, che l'appartenenza di una specie alla categoria CR (criticamente minacciata) implica l'esistenza di condizioni di rarità, senza nessun'altra specificazione sul-

l'origine di tale *status*. In altre parole non c'è modo di distinguere la rarità naturale dal depauperamento per cause esterne, eventualmente di origine antropica. Infatti, è noto che gli ambienti rocciosi di quota, difficilmente accessibili, possono per lo più essere considerati in un buono stato di conservazione e non sottoposti a particolari impatti di origine antropica.

Bibliografia

- APAT, 2004. Carta della Natura e biodiversità nelle aree naturali protette: il Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi. APAT, Rapporti 46/2004.
- Argenti, C. & C. Lasen, 2001. La flora. Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi – Studi e Ricerche.
- Dalfreddo, C., Giovannelli, M. & A. Minelli, 2000. Molluschi terrestri e d'acqua dolce del Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi. *Gortiana, Atti del Museo Friulano di Storia Naturale*, 22: 117-200.
- Dennis, R. L. H. & W. R. Williams, 1995. Implications of biogeographical structures for the conservation of European butterflies. Pp. 213-229 in Pullin A. S., editor. *Ecology and conservation of butterflies*. Chapman and Hall, London.
- Dobson, A. P., Rodriguez, J. P., Roberts, W. M. & S. S. Wilcove. 1997. Geographic distribution of endangered species in the United States. *Science*, 275: 550-553.
- Filipe, A. F., Marques, T. A., Seabra, S., Tiago, P., Ribeiro, F., Moreira, L., Moreira Da Costa, L., Cowx, I. G. & M. J. Collares-Pereira. 2004. Selection of priority areas for fish conservation in Gardiana River basin, Iberian Peninsula. *Conservation Biology*, 18:189-200.
- Fowles, A.P., Alexander, K.N.A. & R.S. Key. 1999. The Saproxyllic Quality Index: evaluating wooded habitats for the conservation of dead-wood Coleoptera. *The Coleopterist*, 8: 121-141
- Griffin, P. C. 1999. Endangered species diversity 'hot spots' in Russia and centers of endemism. *Biodiversity and Conservation* 8: 497-511.
- Hiltin-Taylor, C. (Compiler), 2000. 2000 IUCN Red list of threatened species. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Krebs, C. J., 1999. *Ecological Methodology* (2nd Edition). Pearson Benjamin Cummings.
- Lawler, J. J., White, D., Sifneos, J. C. & L. L. Master. 2003. Rare species and the use of indicator groups for conservation planning. *Conservation Biology*, 17: 875-882.
- Magurran, A. E., 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Princeton University Press.

-
- Majer, J. D. & G. Beeston. 1996. The Biodiversity Integrity Index: an illustration using ants in Western Australia. *Conservation Biology* 10: 65-73.
- Root, K. V., Akçakaya, H. R. & L. Ginzburg. 2003. A multispecies approach to ecological valuation and conservation. *Conservation Biology*, 17: 196-206.
- Swaay van, C. & M. Warren, 1999. Red data book of European butterflies (Rhopalocera). *Nature and environment*, No. 99. Council of Europe Publishing, Strasbourg.

PARTE TERZA

Appendici

APPENDICE 1

Testo della Convenzione per la protezione delle Alpi

Convenzione per la protezione delle Alpi (Convenzione delle Alpi)

Preambolo

La Repubblica d'Austria,
la Confederazione Elvetica,
la Repubblica Francese,
la Repubblica Federale di Germania,
la Repubblica Italiana,
la Repubblica Slovena,
il Principato di Liechtenstein,
nonché la Comunità Economica Europea,

- consapevoli che le Alpi costituiscono uno dei più grandi spazi naturali continui in Europa, un habitat naturale e uno spazio economico, culturale e ricreativo nel cuore dell'Europa, che si distingue per la sua specifica e multiforme natura, cultura e storia, e del quale fanno parte numerosi popoli e Paesi,
- riconoscendo che le Alpi costituiscono l'ambiente naturale e lo spazio economico delle popolazioni locali e rivestono inoltre grandissima importanza per le regioni extra-alpine, tra l'altro quale area di transito di importanti vie di comunicazione,
- riconoscendo il fatto che le Alpi costituiscono un indispensabile rifugio e habitat per molte specie animali e vegetali minacciate,
- consapevoli delle grandi differenze esistenti tra i singoli ordinamenti giuridici, gli assetti naturali del territorio, gli insediamenti umani, le attività agricole e forestali, i livelli e le condizioni di sviluppo economico, l'incidenza del traffico nonché le forme e l'intensità dell'utilizzazione turistica,
- considerando che il crescente sfruttamento da parte dell'uomo minaccia l'area alpina e le sue funzioni ecologiche in misura sempre maggiore e che la riparazione dei danni o è impossibile o è possibile soltanto con un grande dispendio di mezzi, costi notevoli e tempi generalmente lunghi,
- convinti che gli interessi economici debbano essere armonizzati con le esigenze ecologiche, a seguito dei risultati della prima Conferenza delle Alpi dei Ministri dell'Ambiente, tenutasi a Berchtesgaden dal 9 all'11 ottobre 1989, hanno convenuto quanto segue:

Articolo 1: Campo d'applicazione

1. Oggetto della presente Convenzione è la regione delle Alpi, com'è descritta e rappresentata nell'allegato.
2. Ciascuna Parte contraente, all'atto del deposito del proprio strumento di ratifica o accettazione o approvazione, ovvero in qualsiasi momento successivo, può, tramite una dichiarazione indirizzata alla Repubblica d'Austria in qualità di Depositario, estendere l'applicazione della presente Convenzione ad ulteriori parti del proprio ter-

ritorio, qualora ciò sia ritenuto necessario per l'attuazione delle disposizioni della presente Convenzione.

3. Ogni dichiarazione rilasciata ai sensi del paragrafo 2 può essere revocata per quanto riguarda ciascun territorio in essa citato, tramite una notifica indirizzata al Depositario. La revoca ha efficacia dal primo giorno del mese successivo alla scadenza di un periodo di sei mesi, calcolato a partire dalla data di ricezione della notifica da parte del Depositario.

Articolo 2: Obblighi generali

1. Le Parti contraenti, in ottemperanza ai principi della prevenzione, della cooperazione e della responsabilità di chi causa danni ambientali, assicurano una politica globale per la conservazione e la protezione delle Alpi, tenendo equamente conto degli interessi di tutti i Paesi alpini e delle loro Regioni alpine, nonché della Comunità Economica Europea, ed utilizzando le risorse in maniera responsabile e durevole. La cooperazione transfrontaliera a favore dell'area alpina viene intensificata nonché ampliata sul piano geografico e tematico.
2. Per il raggiungimento dell'obiettivo di cui al paragrafo 1, le Parti contraenti prenderanno misure adeguate in particolare nei seguenti campi:
 - a) Popolazione e cultura - al fine di rispettare, conservare e promuovere l'identità culturale e sociale delle popolazioni locali e di assicurarne le risorse vitali di base, in particolare gli insediamenti e lo sviluppo economico compatibili con l'ambiente, nonché al fine di favorire la comprensione reciproca e le relazioni di collaborazione tra le popolazioni alpine ed extra-alpine.
 - b) Pianificazione territoriale - al fine di garantire l'utilizzazione contenuta e razionale e lo sviluppo sano ed armonioso dell'intero territorio, tenendo in particolare considerazione i rischi naturali, la prevenzione di utilizzazioni eccessive o insufficienti, nonché il mantenimento o il ripristino di ambienti naturali, mediante l'identificazione e la valutazione complessiva delle esigenze di utilizzazione, la pianificazione integrata e a lungo termine e l'armonizzazione delle misure conseguenti.
 - c) Salvaguardia della qualità dell'aria - al fine di ridurre drasticamente le emissioni inquinanti e i loro effetti negativi nella regione alpina, nonché la trasmissione di sostanze inquinanti provenienti dall'esterno, ad un livello che non sia nocivo per l'uomo, la fauna e la flora.
 - d) Difesa del suolo - al fine di ridurre il degrado quantitativo e qualitativo del suolo, in particolare impiegando tecniche di produzione agricola e forestale che rispettino il suolo, utilizzando in misura contenuta suoli e terreno, limitando l'erosione e l'impermeabilizzazione dei suoli.
 - e) Idroeconomia - al fine di conservare o di ristabilire la qualità naturale delle acque e dei sistemi idrici, in particolare salvaguardandone la qualità, realizzando opere idrauliche compatibili con la natura e sfruttando l'energia idrica in modo da tener

parimenti conto degli interessi della popolazione locale e dell'interesse alla conservazione dell'ambiente.

f) Protezione della natura e tutela del paesaggio - al fine di proteggere, di tutelare e, se necessario, di ripristinare l'ambiente naturale e il paesaggio, in modo da garantire stabilmente l'efficienza degli ecosistemi, la conservazione della flora e della fauna e dei loro habitat, la capacità rigenerativa e la continuità produttiva delle risorse naturali, nonché la diversità, l'unicità e la bellezza della natura e del paesaggio nel loro insieme.

g) Agricoltura di montagna - al fine di assicurare, nell'interesse della collettività, la gestione del paesaggio rurale tradizionale, nonché una agricoltura adeguata ai luoghi e in armonia con l'ambiente, e al fine di promuoverla tenendo conto delle condizioni economiche più difficoltose.

h) Foreste montane - al fine di conservare, rafforzare e ripristinare le funzioni della foresta, in particolare quella protettiva, migliorando la resistenza degli ecosistemi forestali, in particolare attuando una silvicoltura adeguata alla natura e impedendo utilizzazioni che possano danneggiare le foreste, tenendo conto delle condizioni economiche più difficoltose nella regione alpina.

i) Turismo e attività del tempo libero - al fine di armonizzare le attività turistiche e del tempo libero con le esigenze ecologiche e sociali, limitando le attività che danneggino l'ambiente e stabilendo, in particolare, zone di rispetto.

j) Trasporti - al fine di ridurre gli effetti negativi e i rischi derivanti dal traffico interalpino e transalpino ad un livello che sia tollerabile per l'uomo, la fauna, la flora e il loro habitat, tra l'altro attuando un più consistente trasferimento su rotaia dei trasporti e in particolare del trasporto merci, soprattutto mediante la creazione di infrastrutture adeguate e di incentivi conformi al mercato, senza discriminazione sulla base della nazionalità.

k) Energia - al fine di ottenere forme di produzione, distribuzione e utilizzazione dell'energia che rispettino la natura e il paesaggio, e di promuovere misure di risparmio energetico.

l) Economia dei rifiuti - al fine di assicurare la raccolta, il riciclaggio e il trattamento dei rifiuti in maniera adeguata alle specifiche esigenze topografiche, geologiche e climatiche dell'area alpina, tenuto conto in particolare della prevenzione della produzione dei rifiuti.

3. Le Parti contraenti concluderanno Protocolli in cui verranno definiti gli aspetti particolari per l'attuazione della presente Convenzione.

Articolo 3: Ricerca e osservazione sistematica

Nei settori di cui all'articolo 2, le Parti contraenti convengono:

a) di effettuare lavori di ricerca e valutazioni scientifiche, collaborando insieme,

-
- b) di sviluppare programmi comuni o integrati di osservazione sistematica,
 - c) di armonizzare ricerche ed osservazioni, nonché la relativa raccolta dati.

Articolo 4: Collaborazione in campo giuridico, scientifico, economico e tecnico

1. Le Parti contraenti agevolano e promuovono lo scambio di informazioni di natura giuridica, scientifica, economica e tecnica che siano rilevanti per la presente Convenzione.
2. Le Parti contraenti, al fine della massima considerazione delle esigenze transfrontaliere e regionali, si informano reciprocamente sui previsti provvedimenti di natura giuridica ed economica, dai quali possono derivare conseguenze specifiche per la regione alpina o parte di essa .
3. Le Parti contraenti collaborano con organizzazioni internazionali, governative o non governative, ove necessario per attuare in modo efficace la presente Convenzione e i Protocolli dei quali esse sono Parti contraenti.
4. Le Parti contraenti provvedono in modo adeguato ad informare regolarmente l'opinione pubblica sui risultati delle ricerche e osservazioni, nonché sulle misure adottate.
5. Gli obblighi derivanti alle Parti contraenti dalla presente Convenzione nel campo dell'informazione hanno effetto salvo le leggi nazionali sulla riservatezza. Informazioni definite riservate debbono essere trattate come tali.

Articolo 5: Conferenza delle Parti contraenti (Conferenza delle Alpi)

1. I problemi di interesse comune delle Parti contraenti e la loro collaborazione formano oggetto di sessioni a scadenze regolari della Conferenza delle Parti contraenti (Conferenza delle Alpi). La prima sessione della Conferenza delle Alpi viene convocata al più tardi un anno dopo l'entrata in vigore della presente Convenzione, da una Parte contraente designata di comune accordo.
2. In seguito le sessioni ordinarie della Conferenza delle Alpi hanno luogo di norma ogni due anni presso la Parte contraente che detiene la presidenza. La presidenza e la sede si alternano dopo ogni sessione ordinaria della Conferenza delle Alpi. Entrambe sono stabilite dalla Conferenza delle Alpi.
3. La Parte contraente che ha la Presidenza propone di volta in volta l'ordine del giorno per la sessione della Conferenza delle Alpi. Ciascuna Parte contraente ha il diritto di far inserire punti ulteriori nell'ordine del giorno.
4. Le Parti contraenti trasmettono alla Conferenza delle Alpi informazioni sulle misure da esse adottate per l'attuazione della presente Convenzione e dei Protocolli dei quali esse sono Parti contraenti, fatte salve le leggi nazionali sulla riservatezza.
5. L'Organizzazione delle Nazioni Unite, le sue istituzioni specializzate, il Consiglio d'Europa, nonché ogni altro Stato europeo, possono partecipare in qualità di osservatori alle sessioni della Conferenza delle Alpi. Lo stesso vale per le Comunità transfrontaliere di enti territoriali delle Alpi. La Conferenza delle Alpi può inoltre

ammettere come osservatori organizzazioni internazionali non governative che svolgano un'attività in materia.

6. Ha luogo una sessione straordinaria della Conferenza delle Alpi ogni qualvolta essa la deliberi oppure qualora, nel periodo tra due sessioni, un terzo delle Parti contraenti ne faccia domanda scritta presso la Parte contraente che esercita la presidenza.

Articolo 6: Compiti della Conferenza delle Alpi

La Conferenza delle Alpi esamina lo stato di attuazione della Convenzione, nonché dei Protocolli con gli allegati, e espleta nelle sue sessioni in particolare i seguenti compiti: Adotta le modifiche della presente Convenzione in conformità con la procedura di cui all'articolo 10.

- a) Adotta i Protocolli e i loro allegati, nonché le loro modifiche in conformità con la procedura di cui all'articolo 11.
- b) Adotta il proprio regolamento interno.
- c) Prende le necessarie decisioni in materia finanziaria
- d) Decide la costituzione di Gruppi di Lavoro ritenuti necessari all'attuazione della Convenzione.
- e) Prende atto delle valutazioni derivanti dalle informazioni scientifiche.
- f) Delibera o raccomanda misure per la realizzazione degli obiettivi previsti dall'articolo 3 e dall'articolo 4, stabilisce la forma, l'oggetto e la frequenza della trasmissione delle informazioni da presentare ai sensi dell'articolo 5, paragrafo 4, e prende atto delle informazioni medesime nonché delle relazioni presentate dai Gruppi di Lavoro.
- g) Assicura l'espletamento delle necessarie attività di segretariato.

Articolo 7: Delibere della Conferenza delle Alpi

1. Salvo quanto stabilito diversamente qui di seguito, la Conferenza delle Alpi delibera per consenso. Riguardo ai compiti indicati alle lettere c, f e g dell'articolo 6, qualora risultino esauriti tutti i tentativi di raggiungere il consenso e il presidente ne prenda atto espressamente, si delibera a maggioranza di tre quarti delle Parti contraenti presenti e votanti.
2. Nella Conferenza delle Alpi ciascuna Parte contraente dispone di un voto. La Comunità Economica Europea esercita il diritto di voto nell'ambito delle proprie competenze, esprimendo un numero di voti corrispondente al numero dei suoi Stati membri che sono Parti contraenti della presente Convenzione; la Comunità Economica Europea non esercita il diritto di voto qualora i rispettivi Stati membri esercitino il proprio diritto di voto.

Articolo 8: Comitato Permanente

1. E' istituito, quale organo esecutivo, il Comitato Permanente della Conferenza delle Alpi, formato dai delegati delle Parti contraenti .
2. Le Parti firmatarie che non abbiano ancora ratificato la Convenzione partecipano alle sessioni del Comitato Permanente con status di osservatori. Lo stesso status può inoltre essere concesso ad ogni Paese alpino che non abbia ancora firmato la presente Convenzione e ne faccia domanda.
3. Il Comitato Permanente adotta il proprio regolamento interno.
4. Il Comitato Permanente delibera inoltre sulle modalità dell'eventuale partecipazione alle proprie sessioni di rappresentanti di organizzazioni governative e non governative.
5. La Parte contraente che presiede la Conferenza delle Alpi assume la presidenza del Comitato Permanente.
6. Il Comitato Permanente espleta in particolare i seguenti compiti:
 - a) esamina le informazioni trasmesse dalle Parti contraenti ai sensi dell'articolo 5, paragrafo 4, per presentarne rapporto alla Conferenza delle Alpi,
 - b) raccoglie e valuta la documentazione relativa all'attuazione della Convenzione e dei Protocolli con gli allegati, e la sottopone all'esame della Conferenza delle Alpi, ai sensi dell'articolo 6,
 - c) riferisce alla Conferenza delle Alpi sull'attuazione delle delibere da essa adottate,
 - d) prepara le sessioni della Conferenza delle Alpi nei loro contenuti e può proporre punti dell'ordine del giorno nonché ulteriori misure relative all'attuazione della Convenzione e dei rispettivi Protocolli,
 - e) insedia i Gruppi di Lavoro per l'elaborazione di Protocolli e di raccomandazioni ai sensi dell'articolo 6, lettera e, e coordina la loro attività,
 - f) esamina e armonizza i contenuti dei progetti di Protocollo in una visione unitaria e globale e li sottopone alla Conferenza delle Alpi,
 - g) propone alla Conferenza delle Alpi misure e raccomandazioni per la realizzazione degli obiettivi contenuti nella Convenzione e nei Protocolli.
7. Le delibere nel Comitato Permanente vengono adottate in conformità con le disposizioni di cui all'articolo 7.

Articolo 9: Segretariato

La Conferenza delle Alpi può deliberare per consenso l'istituzione di un Segretariato Permanente.

Articolo 10: Modifiche della Convenzione

Ciascuna Parte contraente può presentare alla Parte contraente che presiede la Conferenza delle Alpi proposte di modifica della Convenzione. Tali proposte saranno tra-

smesse dalla Parte contraente che presiede la Conferenza delle Alpi alle Parti contraenti e alle Parti firmatarie almeno sei mesi prima dell'inizio della Sessione della Conferenza delle Alpi in cui saranno prese in esame. Le modifiche della Convenzione entrano in vigore in conformità con le disposizioni di cui ai paragrafi 2, 3 e 4 dell'articolo 12.

Articolo 11: Protocolli e loro modifiche

1. I progetti di Protocollo di cui all'articolo 2, paragrafo 3 vengono trasmessi dalla Parte contraente che presiede la Conferenza delle Alpi alle Parti contraenti e alle Parti firmatarie almeno sei mesi prima dell'inizio della sessione della Conferenza delle Alpi che li prenderà in esame.
2. I Protocolli adottati dalla Conferenza delle Alpi vengono firmati in occasione delle sue sessioni o successivamente presso il Depositario. Essi entrano in vigore per quelle Parti contraenti che li abbiano ratificati, accettati o approvati. Per l'entrata in vigore di un Protocollo sono necessarie almeno tre ratifiche o accettazioni o approvazioni. Gli strumenti suddetti vengono depositati presso la Repubblica d'Austria in qualità di Depositario.
3. Qualora i Protocolli non contengano disposizioni diverse, per l'entrata in vigore e per la denuncia si applicano per analogia le disposizioni degli articoli 10, 13 e 14.
4. Per le modifiche dei Protocolli si applicano le corrispondenti disposizioni dei paragrafi 1, 2 e 3.

Articolo 12: Firma e ratifica

1. La presente Convenzione è depositata per la firma presso la Repubblica d'Austria in qualità di Depositario, a decorrere dal 7 novembre 1991.
2. La Convenzione deve essere sottoposta a ratifica o accettazione o approvazione. Gli strumenti di ratifica o accettazione o approvazione vengono depositati presso il Depositario.
3. La Convenzione entra in vigore tre mesi dopo il giorno in cui tre Stati abbiano espresso la propria adesione alla Convenzione in conformità con il paragrafo 2.
4. Per ciascuna Parte firmataria, che abbia espresso successivamente la propria adesione alla Convenzione in conformità con le disposizioni del paragrafo 2, la Convenzione entra in vigore tre mesi dopo il deposito dello strumento di ratifica o accettazione o approvazione.

Articolo 13: Denuncia

1. Ciascuna Parte contraente può denunciare in qualsiasi momento la presente Convenzione mediante una notifica indirizzata al Depositario.
2. La denuncia avrà effetto il primo giorno del mese successivo alla scadenza di un

periodo di sei mesi a partire dalla data di ricevimento della notifica da parte del Depositario.

Articolo 14: Notifiche

Il Depositario notifica alle Parti contraenti ed alle Parti firmatarie:
gli atti di firma,
i depositi di strumenti di ratifica o accettazione o approvazione
la data di entrata in vigore della presente Convenzione ai sensi dell'articolo 12,
le dichiarazioni rilasciate ai sensi dell'articolo 1, paragrafi 2 e 3,
le notifiche effettuate ai sensi dell'articolo 13 e le date in cui le denunce hanno effetto.
In fede di ciò la presente Convenzione è stata sottoscritta dai firmatari debitamente autorizzati.

Fatto a Salisburgo, il 7 novembre 1991, in lingua francese, italiana, slovena e tedesca, laddove ciascuno dei quattro testi fa egualmente fede, in un originale depositato presso l'Archivio di Stato Austriaco. Il Depositario trasmette copie certificate conformi alle Parti firmatarie.

Per la Repubblica d'Austria:

Per la Confederazione Elvetica:

Per la Repubblica Francese:

Per la Repubblica Federale di Germania:

Per la Repubblica Italiana:

Per la Repubblica Socialista Federativa Jugoslavia:

Per il Principato di Liechtenstein:

Per la Comunità Economica Europea:

APPENDICE 2

Adesione delle Parti Contraenti

Convenzione quadro

	firma della convenzione quadro	ratifica della convenzione quadro	documento pubblicato	deposito dello strumento di ratifica	entrata in applicazione il
A	07.11.91	08.02.94	Bundesgesetzblatt Nr. 477/1995 vom 21.07.1995	08.02.94	06.03.95
CH	07.11.91	16.12.98	Bundesgesetzblatt SBl 1997 IV 657 (d), FF 1997 IV 501 (f).	28.01.99	28.04.99
D	07.11.91	16.06.94	Bundesgesetzblatt Teil II Nr. 46/1994 vom 8.10.1994	05.12.94	06.03.95
F	07.11.91	30.11.95	Journal officiel Nr. 95 1270 vom 7.12.1995	15.01.96	15.04.96
FL	07.11.91	21.04.94	Liechtensteinisches Landesgesetzblatt 1995/Nr. 186	28.07.94	06.03.95
I	07.11.91	14.10.99	Legge n. 408 del 14.10.1999; Gazzetta Ufficiale n. 262 dell' 8.11.1999 - Supplemento Ordinario n. 194	27.12.99	27.03.00
MC	20.12.94		Ordonnance Souveraine n. 14082 en date du 21 juillet 1999 publi� au journal de Monaco le 30 juillet 1999	22.12.98	22.03.99
SLO	29.03.93	22.03.95	Uradni list Republike Slovenije (Mednarodne pogodbe) Nr. 19/Beilage Nr. 5 vom 31.3.1995	22.05.95	22.08.95
EU	07.11.91	26.02.96	Gazzetta ufficiale della Comunit� Europea n. 161/31-36 del 2.3.1996	04.03.96	14.04.98

Protocolli (revisione: 21.03.2003)

vedi anche <http://www.convenzionedellealpi.org>

	A	CH	D	F	FL	I	MC	SLO	EU
Protezione della natura e tutela del paesaggio									
firmato	31.10.00	16.10.98	20.12.94	20.12.94	16.10.98	20.12.94	20.12.94	20.12.94	20.12.94
ratificato	10.07.02		12.07.02		18.04.02				
depositato	14.08.02		18.09.02		11.06.02				
entrata in vigore	18.12.02		18.12.02		18.12.02				
	A	CH	D	F	FL	I	MC	SLO	EU
Agricoltura di montagna									
firmato	31.10.00	16.10.98	20.12.94	20.12.94	16.10.98	20.12.94	20.12.94	20.12.94	20.12.94
ratificato	10.07.02		12.07.02		18.04.02				
depositato	14.08.02		18.09.02	15.11.02	11.06.02				
entrata in vigore	18.12.02		18.12.02	15.02.03	18.12.02				
	A	CH	D	F	FL	I	MC	SLO	EU
Pianificazione territoriale e sviluppo sostenibile									
firmato	31.10.00	16.10.98	20.12.94	20.12.94	16.10.98	20.12.94	20.12.94	20.12.94	20.12.94
ratificato	10.07.02		12.07.02		18.04.02				
depositato	14.08.02		18.09.02		11.06.02		27.01.03		
entrata in vigore	18.12.02		18.12.02		18.12.02		27.04.03		
	A	CH	D	F	FL	I	MC	SLO	EU
Foreste montane									
firmato	31.10.00	16.10.98	27.02.96	27.02.96	16.10.98	27.02.96	27.02.96	27.02.96	
ratificato	10.07.02		12.07.02		18.04.02				
depositato	14.08.02		18.09.02		11.06.02				
entrata in vigore	18.12.02		18.12.02		18.12.02				

	A	CH	D	F	FL	I	MC	SLO	EU
Turismo									
firmato	31.10.00	16.10.98	16.10.98	02.12.98	16.10.98	08.02.01	16.10.98	16.10.98	
ratificato	10.07.02		12.07.02		18.04.02				
depositato	14.08.02		18.09.02		11.06.02		27.01.03		
entrata in vigore	18.12.02		18.12.02		18.12.02		27.04.03		
	A	CH	D	F	FL	I	MC	SLO	EU
Energia									
firmato	31.10.00	31.10.00	16.10.98	02.12.98	08.04.02	08.02.01		16.10.98	
ratificato	10.07.02		12.07.02		18.04.02				
depositato	14.08.02		18.09.02		11.06.02				
entrata in vigore	18.12.02		18.12.02		18.12.02				
	A	CH	D	F	FL	I	MC	SLO	EU
Difesa del suolo									
firmato	31.10.00	16.10.98	16.10.98	02.12.98	16.10.98	31.10.00	16.10.98	16.10.98	
ratificato	10.07.02		12.07.02		18.04.02				
depositato	14.08.02		18.09.02		11.06.02		27.01.03		
entrata in vigore	18.12.02		18.12.02		18.12.02		27.04.03		
	A	CH	D	F	FL	I	MC	SLO	EU
Protocollo supplementare di Monaco									
firmato	20.12.94	20.12.94	20.12.94	20.12.94	20.12.94	20.12.94	20.12.94	20.12.94	20.12.94
ratificato	08.07.97	28.01.99	22.12.98	13.04.95	16.03.95		26.01.95	22.05.95	14.01.98
depositato									
entrata in vigore	22.03.99	28.04.99	22.03.99	22.03.99	22.03.99		22.03.99	22.03.99	22.03.99
	A	CH	D	F	FL	I	MC	SLO	EU
Trasporti									
firmato	31.10.00	31.10.00	31.10.00	31.10.00	31.10.00	31.10.00	31.10.00	06.08.02	
ratificato	10.07.02		12.07.02		18.04.02				
depositato	14.08.02		18.09.02		11.06.02				
entrata in vigore	18.12.02		18.12.02		18.12.02				
	A	CH	D	F	FL	I	MC	SLO	EU
Composizione delle controversie									
firmato	31.10.00	31.10.00	31.10.00	31.10.00	31.10.00	31.10.00	31.10.00	06.08.02	
ratificato	10.07.02		12.07.02		18.04.02				
depositato	14.08.02		18.09.02	15.11.02	11.06.02		27.01.03		
entrata in vigore	18.12.02		18.12.02	15.02.03	18.12.02		27.04.03		

APPENDICE 3

Protocollo di Attuazione "Protezione della natura e tutela del paesaggio"

**PROTOCOLLO DI ATTUAZIONE DELLA
CONVENZIONE DELLE ALPI DEL 1991
NELL'AMBITO DELLA PROTEZIONE DELLA
NATURA E DELLA TUTELA DEL PAESAGGIO
PROTOCOLLO "PROTEZIONE DELLA NATURA E
TUTELA DEL PAESAGGIO"**

Preambolo

La Repubblica d'Austria,
la Repubblica Francese,
la Repubblica Federale di Germania,
la Repubblica Italiana,
il Principato di Liechtenstein,
il Principato di Monaco,
la Repubblica di Slovenia,
la Confederazione Svizzera,
nonché la Comunità Europea,

- in conformità con il loro mandato in base alla Convenzione per la Protezione delle Alpi (Convenzione delle Alpi), del 7 novembre 1991, di assicurare una politica globale di protezione e di sviluppo sostenibile del territorio alpino;
- in attuazione dei loro impegni di cui all'articolo 2, commi 2 e 3 della Convenzione delle Alpi;
- consapevoli che le Alpi rappresentano uno dei più grandi spazi naturali continui d'Europa, il quale si distingue per una bellezza unica, una diversità ecologica e ecosistemi estremamente sensibili, e costituisce nel contempo lo spazio vitale e economico della popolazione locale con una cultura di ricca tradizione;
- convinti che la popolazione locale debba essere posta nelle condizioni di determinare essa stessa le prospettive del proprio sviluppo sociale, culturale e economico, nonché di concorrere alla sua realizzazione nel quadro del vigente ordinamento istituzionale;
- in considerazione della struttura territoriale delle Alpi, per la quale numerose forme di sfruttamento, spesso in concorrenza tra loro, si concentrano in strette valli e concorrono a compromettere un ambiente ecologicamente importante;
- coscienti che in vaste aree, modalità e intensità dell'uso del territorio alpino hanno provocato negli ultimi decenni e provocheranno ulteriormente, se perpetuate, perdite irrecuperabili di elementi meritevoli di conservazione del paesaggio, dei biotopi e delle specie;
- consapevoli che in alcune zone del territorio alpino si è verificata o potrà verificarsi un'eccessiva compromissione della natura e del paesaggio, in particolare a causa

-
- della concentrazione di traffico, turismo, sport, urbanizzazione, sviluppo economico, intensificazione dell'agricoltura e dell'economia forestale;
- consapevoli dell'importanza eminente che assumono in particolare i ghiacciai, le praterie alpine, le foreste montane e le acque nel territorio alpino, costituendo l'habitat di fauna e flora ricche di specie;
 - coscienti della grande importanza che assumono l'agricoltura e la silvicoltura condotte in modo estensivo per la conservazione e la cura del paesaggio rurale e degli elementi naturali connessi;
 - convinti che gli interessi economici debbano essere armonizzati con le esigenze ecologiche;
 - convinti che, nel confronto tra tolleranza ecologica e interessi economici, vada attribuita priorità alle esigenze ecologiche, se ciò risultasse necessario per il mantenimento delle basi di vita naturali;
 - coscienti che la limitata tolleranza del territorio alpino richiede provvedimenti e misure di carattere specifico per la conservazione e il ripristino dell'efficienza dell'equilibrio naturale;
 - convinti che determinati problemi possono essere risolti soltanto sul piano transfrontaliero e richiedono misure comuni degli Stati alpini; hanno convenuto quanto segue:

Capitolo I: DISPOSIZIONI GENERALI

Articolo 1: Finalità

L'obiettivo del presente Protocollo è quello di stabilire norme internazionali, in attuazione della Convenzione delle Alpi e tenuto conto anche degli interessi della popolazione locale, al fine di proteggere, di curare e, in quanto necessario, di ripristinare la natura e il paesaggio, in modo da assicurare durevolmente e complessivamente: l'efficienza funzionale degli ecosistemi, la conservazione degli elementi paesaggistici e delle specie animali e vegetali selvatiche insieme ai loro habitat naturali, la capacità rigenerativa e la produttività durevole delle risorse naturali, nonché la diversità, la peculiarità e la bellezza del paesaggio naturale e rurale; nonché al fine di promuovere la cooperazione tra le Parti contraenti, a ciò necessaria.

Articolo 2: Impegni fondamentali

In conformità con il presente Protocollo, ciascuna Parte contraente si impegna a adottare le misure necessarie per assicurare la protezione, la cura e, per quanto necessario, il ripristino della natura e del paesaggio nel territorio alpino, insieme alle specie animali e vegetali selvatiche, alla loro diversità e il loro habitat, considerando nel contempo le possibilità di un loro uso ecologicamente tollerabile.

Articolo 3: Cooperazione internazionale

1. Le Parti contraenti si impegnano a cooperare, in particolare per: il rilevamento cartografico, la delimitazione, la gestione e il controllo delle aree protette e di altri elementi del paesaggio naturale e rurale meritevoli di protezione, l'interconnessione a rete dei biotopi, la definizione di modelli, programmi e/o piani paesaggistici, la prevenzione e il riequilibrio di compromissioni della natura e del paesaggio, l'osservazione sistematica della natura e del paesaggio, la ricerca scientifica, nonché per ogni altra misura di protezione delle specie animali e vegetali selvatiche, della loro diversità e dei loro habitat, e per la definizione di relativi criteri comparabili, in quanto ciò risulti necessario e funzionale.
2. Esse si impegnano a promuovere la cooperazione transfrontaliera nell'ambito della protezione della natura e della tutela del paesaggio, a livello regionale e locale, in quanto ciò risulti necessario al conseguimento degli obiettivi del presente Protocollo.
3. Esse cercano di concertare le condizioni quadro per l'adozione di vincoli limitativi degli usi in funzione delle finalità del presente Protocollo.

Articolo 4: Considerazione delle finalità nelle altre politiche

Le Parti contraenti si impegnano a considerare gli obiettivi stabiliti da questo Protocollo anche nelle altre loro politiche e in particolare nell'ambito: della pianificazione territoriale e dell'urbanistica, della salvaguardia della qualità dell'aria, della difesa del suolo, della salvaguardia dell'equilibrio idrico e della qualità delle acque, del turismo, dell'economia agricola e forestale, delle politiche dei trasporti e dell'energia, dell'industria e dell'artigianato, della gestione dei rifiuti; inoltre nell'ambito della formazione, dell'educazione, della ricerca e dell'informazione; nonché nell'ambito della concertazione transfrontaliera delle relative misure.

Articolo 5: Partecipazione degli enti territoriali

1. Ciascuna Parte contraente stabilisce, nel quadro istituzionale vigente, il livello più idoneo alla concertazione e cooperazione tra le istituzioni e gli enti territoriali direttamente interessati, al fine di promuovere una responsabilità solidale e, in particolare, di valorizzare e di sviluppare le sinergie potenziali nell'attuazione delle politiche di protezione della natura e di tutela del paesaggio, nonché delle misure conseguenti.
2. Nel rispetto delle loro competenze, nel quadro istituzionale vigente, gli enti territoriali direttamente interessati partecipano ai diversi stadi di preparazione e attuazione delle relative politiche e misure.

Capitolo II: MISURE SPECIFICHE

Articolo 6: Inventari

Le Parti contraenti si impegnano a presentare, a distanza di tre anni dall'entrata in vigore del presente Protocollo, lo stato di fatto della protezione della natura e della tutela del paesaggio, in relazione alle materie elencate nell'allegato I. Queste presentazioni vengono aggiornate regolarmente, a scadenze almeno decennali.

Articolo 7: Pianificazione paesaggistica

1. Entro cinque anni dall'entrata in vigore del presente Protocollo, le Parti contraenti stabiliscono modelli, programmi e/o piani, con cui vengono definite le esigenze e le misure ai fini della realizzazione degli obiettivi della protezione della natura e della tutela del paesaggio nel territorio alpino.
2. Nei modelli, programmi e/o piani, di cui al comma 1, sono presentati:
 - a) lo stato di fatto della natura e del paesaggio e la sua valutazione;
 - b) lo stato perseguito della natura e del paesaggio, nonché le misure a ciò necessarie, in particolare:
 - le misure generali di protezione, gestione e sviluppo,
 - le misure per la protezione, la gestione e lo sviluppo di determinate parti della natura e del paesaggio e le misure per la protezione e la gestione di fauna e flora selvatiche.

Articolo 8: Pianificazione

Le Parti contraenti adottano le misure necessarie affinché la conservazione e lo sviluppo degli habitat naturali e quasi naturali delle specie animali e vegetali selvatiche, nonché degli altri elementi strutturali del paesaggio naturale e rurale siano perseguiti sulla base della pianificazione paesaggistica in sintonia con la pianificazione territoriale.

Articolo 9: Interventi nella natura e nel paesaggio

1. Le Parti contraenti creano i presupposti affinché, nei casi di misure e progetti di carattere privato o pubblico, suscettibili di compromettere in modo rilevante o duraturo la natura e il paesaggio, siano valutati gli effetti diretti e indiretti sull'equilibrio naturale e sul quadro paesaggistico. Il risultato della valutazione è da considerare nell'autorizzazione e/o nella realizzazione delle opere, assicurando in particolare che non si verifichino compromissioni evitabili.
2. In conformità con il diritto nazionale, le compromissioni inevitabili devono essere

compensate mediante misure di protezione della natura e di tutela del paesaggio, mentre le compromissioni non compensabili possono essere ammesse solo a condizione che, valutati tutti gli interessi, non prevalgano le esigenze di protezione della natura e di tutela del paesaggio; anche in questi casi si deve comunque provvedere a misure di protezione della natura e di tutela del paesaggio.

Articolo 10: Protezione di base

1. Le Parti contraenti perseguono nell'intero territorio alpino la riduzione di impatti ambientali e compromissioni a danno della natura e del paesaggio tenuto conto anche degli interessi della popolazione locale. Esse provvedono affinché tutti gli usi di rilevanza territoriale avvengano nel rispetto della natura e del paesaggio. Esse adottano inoltre tutte le misure idonee a conservare e, per quanto necessario, a ripristinare particolari elementi strutturali, naturali e quasi naturali del paesaggio, biotopi, ecosistemi e paesaggi rurali tradizionali.
2. In considerazione del ruolo decisivo che spetta all'agricoltura e all'economia forestale nella realizzazione di misure di protezione della natura e di tutela del paesaggio, la protezione, la conservazione e la gestione dei biotopi quasi naturali e meritevoli di protezione dovrebbero essere attuate mediante uno sfruttamento agricolo e forestale adatto, sulla base di accordi con i proprietari o gestori dei terreni, ovunque sia opportuno. A tal fine sono altresì particolarmente adatti gli strumenti di controllo mutuati dall'economia di mercato come incentivi e compensazioni di carattere economico.
3. Ad integrazione dei mezzi disponibili per la protezione della natura, occorre che le misure di incentivazione e di sostegno a favore dell'economia agricola e forestale nonché di altri usi del territorio siano maggiormente impiegate in funzione di questi obiettivi.

Articolo 11: Aree protette

1. Le Parti contraenti si impegnano a conservare, a gestire e, dove necessario, ad ampliare le aree protette esistenti, in coerenza con la loro funzione protettiva, nonché a delimitare, dove possibile, nuove aree protette. Esse adottano tutte le misure idonee ad evitare compromissioni o distruzioni di tali aree.
2. Esse promuovono inoltre l'istituzione e la gestione di parchi nazionali.
3. Esse promuovono l'istituzione di zone di rispetto e di quiete, che garantiscono la priorità alle specie animali e vegetali selvatiche rispetto ad altri interessi. Esse provvedono affinché in queste zone sia assicurata la quiete necessaria all'indisturbato svolgimento dei processi ecologici tipici delle specie, e riducono o vietano ogni forma di uso non compatibile con i processi ecologici in tali zone.
4. Le Parti contraenti esaminano le condizioni di compensazione delle prestazioni particolari rese dalla popolazione locale, in conformità con il diritto nazionale.

Articolo 12: Rete ecologica

Le Parti contraenti assumono le misure idonee a creare una rete nazionale e transfrontaliera di aree protette, biotopi e altri beni ambientali protetti o meritevoli di protezione riconosciuti.

Esse si impegnano ad armonizzare gli obiettivi e le misure in funzione di aree protette transfrontaliere.

Articolo 13: Protezione di tipi di biotopi

1. Le Parti contraenti si impegnano ad adottare le misure necessarie ad assicurare la conservazione duratura dei biotopi naturali e quasi naturali in una dimensione sufficiente e con una distribuzione territoriale conforme alle loro funzioni. Esse possono promuovere inoltre la rinaturalizzazione degli habitat compromessi.
2. Ai fini della redazione di liste valide per l'intero territorio alpino, le Parti contraenti si impegnano ad indicare, entro due anni dall'entrata in vigore del presente Protocollo, i tipi di biotopi che richiedono l'adozione di misure ai sensi del comma 1.

Articolo 14: Protezione delle specie

1. Le Parti contraenti si impegnano ad assumere le misure idonee a conservare le specie animali e vegetali autoctone con la loro diversità specifica e con popolazioni sufficienti, provvedendo, in particolare, ad assicurare habitat sufficientemente estesi.
2. Per la redazione di liste valide per l'intero territorio alpino, le Parti contraenti indicano entro due anni dall'entrata in vigore del presente Protocollo, le specie che richiedono misure particolari di protezione, in quanto sono minacciate in modo specifico.

Articolo 15: Divieti di prelievo e di commercio

1. Le Parti contraenti vietano la cattura, il possesso, il ferimento e l'uccisione di determinate specie animali, il loro disturbo particolarmente durante i periodi di riproduzione, di crescita e di svernamento, nonché ogni distruzione, prelievo e detenzione di uova provenienti dalla natura e il possesso, l'offerta, l'acquisto e la vendita di esemplari delle specie medesime, o loro parti, prelevati dalla natura.
2. Per determinate specie vegetali, le Parti contraenti vietano la raccolta, la collezione, la recisione, il dissotterramento o l'estirpazione delle relative piante o parti di esse nella loro stazione naturale, nonché il possesso, l'offerta, l'acquisto e la vendita di esemplari prelevati dalla natura delle stesse specie. Da questo divieto sono esclusi l'uso e la cura delle rispettive stazioni a fini conservativi.
3. Le Parti contraenti indicano entro due anni dall'entrata in vigore del presente Protocollo, le specie animali e vegetali protette dalle misure di cui ai commi 1 e 2.

-
4. Le Parti contraenti possono provvedere ad eccezioni dalle disposizioni succitate, dettate da esigenze:
- a) di carattere scientifico,
 - b) di protezione della fauna, della flora selvatica o dell'ambiente naturale,
 - c) di sanità e sicurezza pubblica,
 - d) di prevenzione di danni economici rilevanti, in particolare per colture, allevamenti, foreste, pesca e acque.

Queste eccezioni sono ammesse a condizione che non sussistano altre soluzioni adeguate e gli interventi non siano tali da minacciare l'equilibrio naturale delle specie interessate nel suo insieme. Queste eccezioni debbono essere accompagnate da misure di controllo e se necessario di compensazione.

5. A prescindere dall'entrata in vigore del presente Protocollo, le Parti contraenti si impegnano a precisare, quanto prima, mediante supplementi tecnici, la definizione dei periodi di riproduzione, di crescita e di svernamento, di cui al comma 1, nonché ogni altra definizione di difficile interpretazione scientifica.

Articolo 16: Reintroduzione di specie autoctone

1. Le Parti contraenti si impegnano a promuovere la reintroduzione e la diffusione di specie animali e vegetali selvatiche autoctone, nonché di sottospecie, razze e ecotipi, a condizione che sussistano i presupposti necessari e che con ciò si contribuisca alla conservazione e al rafforzamento delle specie medesime e non si provochino effetti insostenibili per la natura e il paesaggio, nonché per le attività umane.
2. La reintroduzione e la diffusione devono avvenire sulla base di conoscenze scientifiche. Le Parti contraenti concordano al riguardo direttive comuni. In seguito alla reintroduzione occorre controllare e, se necessario, regolare lo sviluppo delle rispettive specie animali e vegetali.

Articolo 17: Divieti di introduzione

Le Parti contraenti assicurano che non siano introdotte specie animali e vegetali selvatiche in una regione, in cui queste non risultano comparse in modo naturale per un periodo storico accertato. Esse possono provvedere ad eccezioni nei casi in cui l'introduzione è necessaria per determinati usi e non comporta effetti negativi per la natura e il paesaggio.

Articolo 18: Rilascio di organismi mutati con tecniche genetiche

Le Parti contraenti assicurano che organismi mutati con tecniche genetiche siano rilasciati nell'ambiente solo quando, in base a una valutazione formale, il rilascio non comporta alcun rischio per l'uomo e l'ambiente.

Articolo 19: Misure integrative

Le Parti contraenti possono adottare misure integrative a quelle previste dal presente Protocollo per la protezione della natura e la tutela del paesaggio.

Capitolo III: RICERCA, FORMAZIONE E INFORMAZIONE

Articolo 20: Ricerca e osservazione

1. Le Parti contraenti promuovono e armonizzano, in stretta cooperazione, la ricerca e l'osservazione sistematica in funzione della protezione della natura e del paesaggio nonché delle specie animali e vegetali, con particolare attenzione ai temi di ricerca stabiliti nell'allegato II.
2. Le Parti contraenti sviluppano programmi comuni o integrati per analisi e valutazioni degli ecosistemi con lo scopo di ampliare le conoscenze scientificamente convalidate a supporto della realizzazione delle misure ai sensi del presente Protocollo.
3. Le Parti contraenti provvedono affinché i risultati nazionali della ricerca e dell'osservazione sistematica siano raccolti in un sistema comune di osservazione e informazione permanenti e siano resi pubblicamente accessibili nel quadro istituzionale vigente.

Articolo 21: Formazione e informazione

Le Parti contraenti promuovono la formazione e l'aggiornamento, nonché l'informazione pubblica in relazione agli obiettivi, alle misure e all'attuazione del presente Protocollo.

Capitolo IV: ATTUAZIONE, CONTROLLO E VALUTAZIONE

Articolo 22: Attuazione

Le Parti contraenti si impegnano ad assicurare l'attuazione del presente Protocollo mediante misure adeguate nel quadro istituzionale vigente.

Articolo 23: Controllo del rispetto degli obblighi

1. Le Parti contraenti presentano regolarmente al Comitato permanente un resoconto sulle misure adottate in base al presente Protocollo. Nel resoconto è indicata anche l'efficacia delle misure adottate. La Conferenza delle Alpi stabilisce la periodicità dei resoconti.
2. Il Comitato permanente esamina i resoconti al fine di verificare se le Parti contraen-

ti hanno assolto agli obblighi derivanti dal presente Protocollo. Esso può chiedere ulteriori informazioni alle Parti contraenti interessate o assumere informazioni da altre fonti.

3. Il Comitato permanente redige un resoconto per la Conferenza delle Alpi sul rispetto da parte delle Parti contraenti degli obblighi derivanti dal presente Protocollo.
4. La Conferenza delle Alpi prende atto di questo resoconto. Essa, qualora constati un mancato adempimento degli obblighi, può adottare raccomandazioni.

Articolo 24: Valutazione dell'efficacia delle disposizioni

1. Le Parti contraenti esaminano e valutano ad intervalli regolari le disposizioni contenute nel presente Protocollo, sotto il profilo della loro efficacia. Per quanto sarà necessario al conseguimento degli obiettivi del presente Protocollo, esse prenderanno in considerazione la possibilità di adottare modifiche appropriate del Protocollo medesimo.
2. A questa valutazione partecipano gli enti territoriali, nel quadro istituzionale vigente. Possono essere sentite le organizzazioni non-governative attive nel campo specifico.

Capitolo V: NORME FINALI

Articolo 25: Corrispondenza tra la Convenzione delle Alpi e il Protocollo

1. Il presente Protocollo costituisce un Protocollo della Convenzione delle Alpi ai sensi dell'articolo 2 e degli altri articoli pertinenti della stessa Convenzione.
2. Possono divenire Parti contraenti del presente Protocollo esclusivamente le Parti contraenti della Convenzione delle Alpi. Ogni denuncia della Convenzione delle Alpi vale anche come denuncia del presente Protocollo.
3. Quando la Conferenza delle Alpi delibera questioni concernenti il presente Protocollo, solo le Parti contraenti dello stesso Protocollo sono ammesse alle relative votazioni.

Articolo 26: Firma e ratifica

1. Il presente Protocollo è depositato per la firma da parte degli Stati firmatari della Convenzione delle Alpi e della Comunità Europea, il 20 dicembre 1994 nonché dal 15 gennaio 1995 presso la Repubblica d'Austria quale Depositario.
2. Il presente Protocollo entra in vigore per le Parti contraenti che hanno espresso il proprio consenso ad essere vincolate dallo stesso Protocollo, tre mesi dopo il giorno in cui tre Stati avranno depositato il loro strumento di ratifica, accettazione o approvazione.
3. Per le Parti contraenti che esprimeranno successivamente il proprio consenso ad esse-

re vincolate dal presente Protocollo, esso entrerà in vigore tre mesi dopo il giorno del deposito dello strumento di ratifica, accettazione o approvazione. In seguito all'entrata in vigore di una modifica del presente Protocollo, ogni nuova Parte contraente del Protocollo medesimo diventa Parte contraente dello stesso Protocollo modificato.

Articolo 27: Notifiche

Il Depositario notifica a ciascuno Stato nominato nel preambolo e alla Comunità Europea in relazione al presente Protocollo:

- a) ciascun atto di firma;
- b) ciascun deposito di uno strumento di ratifica, accettazione o approvazione;
- c) ciascuna data di entrata in vigore;
- d) ciascuna dichiarazione rilasciata da una Parte contraente o firmataria;
- e) ciascuna denuncia notificata da una Parte contraente, con la data della sua efficacia. In fede di ciò, il presente Protocollo è stato sottoscritto dai firmatari debitamente autorizzati. Fatto a Chambéry, il 20 dicembre 1994, in lingua francese, italiana, slovena e tedesca, laddove ciascuno dei quattro testi fa egualmente fede, in un originale depositato presso l'Archivio (di Stato Austriaco). Il Depositario trasmette copie certificate conformi alle Parti firmatarie.

Allegato I

1. Elenco delle materie oggetto di inventari ai sensi dell'articolo 6

1. Stato di fatto delle specie vegetali e animali selvatiche e dei loro biotopi
 - 1.1. Stato dei rilevamenti delle specie vegetali selvatiche e delle fitocenosi
 - 1.1.0. Indicazioni generali
 - 1.1.1. Liste rosse
 - 1.1.2. Liste delle specie protette per legge
 - 1.1.3. Atlanti di distribuzione
 - 1.2. Stato dei rilevamenti delle specie animali selvatiche
 - 1.2.0. Indicazioni generali
 - 1.2.1. Liste rosse
 - 1.2.2. Liste delle specie protette per legge
 - 1.2.3. Atlanti di diffusione
 - 1.3. Stato di rilevamento dei biotopi
 - 1.3.0. Indicazioni generali
 - 1.3.1. Liste rosse dei tipi di biotopi
 - 1.3.2. Elenchi dei biotopi di valore ecologico, comprese le acque
 - 1.4. Stato di rilevamento paesaggistici

-
- 1.4.0. Indicazioni generali
 - 1.4.1. Inventari, elenchi, tipologie di paesaggi naturali e rurali meritevoli di protezione
 - 1.4.2. Piani e altre misure di protezione di particolari paesaggi e tipi di paesaggi e/o singoli elementi del paesaggio naturale e rurale
 - 1.4.3. Aree da risanare
 - 1.5. Utilizzo di specie selvatiche animali e vegetali e/o biotopi
 - 1.5.1. Agricoltura e pastorizia (per esempio: problemi/rischi dell'intensificazione degli usi e dell'abbandono dei terreni, perdite e guadagni)
 - 1.5.2. Economia forestale
 - 1.5.3. Caccia
 - 1.5.4. Pesca

2. Aree protette (superficie, incidenza sul territorio complessivo, scopo protettivo, funzioni protettive, usi, articolazione degli usi, condizioni di proprietà)

- 2.1. Parchi nazionali
- 2.2. Aree di protezione naturalistica
- 2.3. Aree di protezione paesaggistica
- 2.4. Parchi naturali
- 2.5. Aree di rispetto e di quiete
- 2.6. Componenti protetti del paesaggio
- 2.7. Biotopi protetti
- 2.8. Altre aree protette (per esempio: aree protette di diritto privato, accordi volontari, contratti privati per gestioni estensive)

3. Organizzazione della protezione della natura e della tutela del paesaggio (struttura, competenze/attività, personale e dotazione finanziaria)

- 3.1. Amministrazioni competenti della protezione della natura
- 3.2. Altre amministrazioni settoriali con funzioni di protezione della natura, altre istituzioni di diritto pubblico e privato (per esempio: enti, fondazioni)
- 3.3. Organi consultivi per la protezione della natura
- 3.4. Organi di vigilanza per la protezione della natura
- 3.5. Associazioni per la protezione della natura
- 3.6. Associazioni per la tutela del paesaggio
- 3.7. Altri

4. Basi giuridiche (ai rispettivi livelli di competenza)

- 4.1. Diritto costituzionale
- 4.2. Fonti di diritto (leggi, ordinanze, direttive, compresa la rappresentazione di con-

-
- tenuti specifici per la protezione delle Alpi).
 - 4.3. Partecipazione delle associazioni, azioni legali intentate dalle associazioni
 - 4.4. Indicazioni sulle procedure
 - 4.5. Collaborazione delle amministrazioni competenti della protezione della natura con amministrazioni di altri settori
 - 4.6. Cataloghi di sanzioni pecuniarie ecc.
 - 4.7. Fondi per la protezione della natura e la tutela del paesaggio
 - 4.8. Revisioni legislative in atto o programmate

5. Azioni di protezione della natura (quadro generale)

- 5.1. Modelli, programmi, direttive per la conservazione della natura nel territorio alpino
- 5.2. Piani (per esempio: piani paesaggistici, piani di cura e di sviluppo)
- 5.3. Misure a favore delle specie e altre misure di cura, salvaguardia e gestione
 - 5.3.1. Indicazioni generali
 - 5.3.2. Programmi a favore delle specie
 - 5.3.3. Stazioni di allevamento e di rilascio
- 5.4. Strategie, modelli, programmi, forme di cooperazione con i responsabili degli usi, singoli o organismi (per esempio, programmi di gestione estensiva e a favore degli agricoltori di montagna)
- 5.5. Supporto scientifico, osservazione permanente di aree/specie
- 5.6. Attività autonome delle associazioni per la protezione della natura a favore della protezione di aree e specie
- 5.7. Programmi di finanziamento (ammontare dei fondi, obiettivi, campi di intervento)

6. Formazione e informazione pubblica (istituzioni/volontariato)

- 6.0. Indicazioni generali
- 6.1. Centri di formazione in materia di protezione della natura
- 6.2. Centri di informazione in materia di protezione della natura
- 6.3. Pubblicazioni
- 6.4. Altro

7. Conclusioni, raccomandazioni di misure

Allegato II

Temi di ricerca prioritari di cui all'articolo 20

- A. Osservazione a lungo termine dello sviluppo degli ecosistemi (habitat, biocenosi, popolazioni, specie) per la ricerca sulle tendenze di sviluppo e di mutazione provocate dagli influssi ambientali.

-
- Nota: bioindicazione, biomonitoraggio, analisi di cause-effetti, documentazioni
- B. Ricerche sull'efficienza delle aree protette.
Nota: rappresentatività, efficienza, rigenerazione, gestione, analisi sistemica
- C. Ricerche sulle specie e sui popolamenti.
Nota: genetica, dinamica, distribuzione, diversità biologica
- D. Ricerche sugli aspetti di estesa rilevanza territoriale della protezione e degli usi agricoli e forestali.
Nota: produzioni rispettose della natura, riequilibrio ecologico, reti di biotopi, gestioni estensive, contenimento del popolamento di selvaggina
- E. Ricerche per il miglioramento di metodi, procedimenti e piani specifici.
Nota: Liste rosse, cartografia dei biotopi, aree protette, pianificazione paesaggistica, interventi nella natura e nel paesaggio, sistemi informativi
- F. Sviluppo di strategie e modelli per la protezione della natura e la tutela del paesaggio.
Nota: Obiettivi strategici e possibilità di successo, modelli di protezione, gestioni estensive, strumenti di economia del mercato, accettazione da parte della pubblica opinione.

APPENDICE 4

**NUTS relativi alla Convenzione
per la Protezione delle Alpi
(classificazione adottata ed attiva nel 2001-2002)**

Stato	NUTS1	NUTS2	NUTS3
Germania	Baviera	Alta Baviera	Rosenheim Krfr. Stadt, Tölz-Wolfratshausen, Land di Berchtesgaden, Garmisch-Partenkirchen, Miesbach, Rosenheim, Landkreis Traunstein, Weilheim-Schongau
		Svevia	Kaufbeuren Krfr. Stadt, Kempten (Allgäu) Krfr. Stadt, Lindau (Lago de Costanza), Alta Algovia, Algovia orientale
Austria	Austria orientale	Burgenland	Burgenland centrale, Burgenland settentrionale, Burgenland meridionale
		Austria inferiore	Mosviertel-Eisenwurzen, Austria inferiore meridionale, Sankt Pölten, Circondario di Vienna/settore settentrionale, Circondario di Vienna/settore meridionale
	Austria meridionale	Carinzia	Klagenfurt-Villaco, Alta Carinzia, Bassa Carinzia
		Stiria	Graz, Liezen, Alta Stiria orientale, Stiria orientale, Stiria occidentale e meridionale, Alta Stiria occidentale
	Austria occidentale	Alta Austria	Steyr-Kirchdorf, Traunviertel
		Salisburgo	Lungau, Pinzgau-Pongau, Salisburgo e circondario
		Tirolo	Ausserfern, Innsbruck, Tirolo orientale, Altopiano Tirolese, Pianura Tirolese
		Vorarlberg	Bludenz-Regenzerwald, Rheintal-Bodenseegebiet
	Francia	Mediterraneo centro-orientale	Rodano-Alpi
Provenza-Costa Azzurra			Alpi dell'Alta Provenza, Alpi Marittime, Var, Vaucluse
Italia	Nord-Ovest	Piemonte	Torino, Vercelli, Novara, Cuneo
		Valle d'Aosta	Valle d'Aosta
		Liguria	Imperia, Savona
	Lombardia	Lombardia	Varese, Como, Sondrio, Bergamo, Brescia
	Nord-Est	Trentino-Alto Adige/Sudtirolo	Bolzano-Bozen, Trento
		Veneto	Verona, Vicenza, Belluno, Treviso
		Friuli-Venezia Giulia	Pordenone, Udine, Gorizia
	Liechtenstein	Liechtenstein	Liechtenstein
Monaco	Monaco	Monaco	
Slovenia	Slovenia	Slovenia	Pomurska, Podravska, Karaska, Savinjska, Zasavska, Spodnjeposavska, Jugovzhodna Slovenija, Osrednjeslovenska, Gorenjska, Notranjsko-kraška, Goriska, Obalno-kraška
Svizzera	Svizzera	Svizzera	Appenzel I.Rh., Appenzel A. Rh., Basilea, Friburgo, Glarus, Grigioni, Lucerna, Nidwalden, Obwalden, San Gallo, Schwyz, Tessin, Uri, Vaud, Vallese

APPENDICE 5

Indicatori selezionati dal SOIA

SOIA

System for the Observation of and Information on the Alps

PROTECTION OF THE SPECIES

Indicator: Bern Convention

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine arc protected under Annex II of the Bern Convention

CODE: pef 1

Indicator: Bern Convention

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine arc protected under Annex III of the Bern Convention

CODE: pef 2

Indicator: Habitat Directive

Sub - Indicator: Number of habitats of primary interest to the Community in the Alpine Arc concerned by Annex I of the Habitat Directive

CODE: pef 3

Indicator: Habitat Directive

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine arc, mentioned in Annex II of the Habitat directive, which necessitate a strict protection

CODE: pef 4

Indicator: Habitat Directive

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine arc, mentioned in Annex IV of the Habitat directive, which necessitate a strict protection

CODE : pef 5

Indicator: Habitat Directive

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine arc, mentioned in Annex V of the Habitat directive, which necessitate a strict protection

CODE : pef 6

Indicator: Bird Directive

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine Arc concerned by Annex I of the bird directive

CODE: pef 7

Indicator: Bird directive

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine arc concerned by the Annex II of the bird directive

CODE : pef 8

Indicator: Bird directive

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine arc concerned by the Annex III of the bird directive

CODE : pef 9

Indicator: Areas of special protection (ASP)

Sub - Indicator: Number of ASP in the territory of the Alpine Convention

CODE : pef 10

Indicator: National red lists

Sub - Indicator: Number of species on the red list per countries and degree of endangerment of that species

CODE : pef 11

Indicator: European red list for invertebrates of Koomenen and Helsdingen

Sub - Indicator: Number of invertebrate listed as endangered and degree of endangerment of those insects in the Alpine Arc

CODE : pef 12

Indicator: National protection

Sub - Indicator: Number of species protected in the countries

CODE : pef 13

Indicator: IUCN worldwide criteria

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine arc in the category "Data Deficient" (DD) of the IUCN list

CODE : pef 14

Indicator: IUCN worldwide criteria

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine arc, contained within the category "Not Evaluated" (NE) of the IUCN list.

CODE : pef 15

Indicator: IUCN worldwide criteria

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine arc, contained within the category "Lower Risk" (LR) of the IUCN list.

CODE : pef 16

Indicator: IUCN worldwide criteria

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine arc, contained within the category "Vulnerable" (VU) of the IUCN list.

CODE : pef 17

Indicator: IUCN worldwide criteria

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine arc, contained within the category "Endangered" (EN) of the IUCN list.

CODE : pef 18

Indicator: IUCN worldwide criteria

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine arc, contained within the category "Critically Endangered" (CE) of the IUCN list.

CODE : pef 19

Indicator: IUCN worldwide criteria

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine arc, contained within the category "Extinct in the Wild" (EW) of the IUCN list.

CODE : pef 20

Indicator: IUCN worldwide criteria

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine arc, contained within the category "Extinct" (EX) of the IUCN list.

CODE : pef 21

Indicator: Protection status of the species in the IUCN lists

Sub - Indicator: Protection status of the species under protection of the Bern Convention in the IUCN lists

CODE : pef 22

Indicator: Protection status of the species contained in the IUCN lists

Sub - Indicator: Number of species protected under the Habitat Directive or the Bird Directive also included in the IUCN lists

CODE : pef 23

Indicator: Bern Convention

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine arc that are protected under Annex II of the Bern Convention

CODE : pef 1

1. Justification of the indicator (use, concrete application)

- Preamble of the Bern Convention
- Willingness of the European Council to collaborate with other States in the frame of nature conservation
- conservation of the natural heritage, the biological equilibrium, the habitat
- Preservation of migratory species

2. Definition and Unit

The Convention aims to ensure conservation of wild flora and fauna species and their habitats.

Special attention is given to endangered and vulnerable species, including endangered and vulnerable migratory species.

This Convention was signed the 19 September 1979 in Bern the parties undertake to take all appropriate measures to ensure the conservation of the habitats of wild flora and fauna species.

Annex II is the list of strictly protected species.

Unit: Number of species in absolute numbers and in %

3. Up-dating of the indicators (interval)

Article 14 : review in permanent manner the dispositions of the present convention

4. Information sources and data availability

Official Journal of European Communities.

Journal Officiel de la République Française, Protection de la nature (N°5 1454).

The Bern Convention relative to the Alpine species

In general information on Alpine species is widely scattered. At the moment there exists no recent, global inventory of the Alpine species (all the Alpine arc - only a list of the Alpine birds has been published) or an inventory of the species per country. The information on the Alpine species can be found at the environmental Ministries of the Alpine countries, of the European Organisms (European Council), The Museums for Natural History of the Alpine Countries. The ornithological associations, associations of protected areas of the Alpine arc and the IUCN.

5. Area of application of the indicator (alpine region)

Area of application: All the Alps

6. NUTS level

Level 1

7. Time interval / Necessary duration of the observation required by the indicators

8. Method of registration of the indicator (statistics, survey, observation, calculation, etc.)

Observation and count of couples and individuals present

Estimation of the individuals present in a given territory

9. Presentation mode of the indicator (table, cartographic, statistics, etc.)

List of species classified according to taxonomic order: class, order, family

The name of the species are given in Latin

Indicator: Bern Convention

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine arc that are protected under Annex III of the Bern Convention

CODE : pef 2

1. Justification of the indicator (use, concrete application)

- Preamble of the Bern Convention
- Willingness of the European Council to collaborate with other States in the frame of nature conservation
- conservation of the natural heritage, the biological equilibrium, the habitat
- Preservation of migratory specie

2. Definition and Unit

The Convention aims to ensure conservation of wild flora and fauna species and their habitats.

Special attention is given to endangered and vulnerable species, including endangered and vulnerable migratory species.

This Convention was signed the 19 September 1979 in Bern the parties undertake to take all appropriate measures to ensure the conservation of the habitats of wild flora and fauna species.

Annex III is the list of protected species.

Unit: Number of species in absolute numbers and in %

3. Up-dating of the indicators (interval)

Article 14 : review in permanent manner the dispositions of the present convention

4. Information sources and data availability

Official Journal of European Communities.

Journal Officiel de la République Française, Protection de la nature (N°5 1454).

The Bern Convention relative to the Alpine species

In general information on Alpine species is widely scattered. At the moment there

exists no recent, global inventory of the Alpine species (all the Alpine arc - only a list of the Alpine birds has been published) or an inventory of the species per country. The information on the Alpine species can be found at the environmental Ministries of the Alpine countries, of the European Organisms (European Council), The Museums for Natural History of the Alpine Countries. The ornithological associations, associations of protected areas of the Alpine arc and the IUCN.

5. Area of application of the indicator (alpine region)

Area of application: All the Alps

6. NUTS level

Level 1

7. Time interval / Necessary duration of the observation required by the indicators

8. Method of registration of the indicator (statistics, survey, observation, calculation, etc.)

Observation and count of couples and individuals present

Estimation of the individuals present in a given territory

9. Presentation mode of the indicator (table, cartographic, statistics, etc.)

List of species classified according to taxonomic order: class, order, family

The name of the species are given in Latin

Indicator: Habitat Directive

Sub - Indicator: Number of habitats of primary interest to the Community in the Alpine Arc concerned by Annex I of the Habitat Directive

CODE : pef 3

1. Justification of the indicator (use, concrete application)

- The directive purpose is the Conservation means a series of measures required to maintain or restore the natural habitats and the populations of species of wild fauna and flora at a favorable status (populations maintaining itself on a long-term basis).
- This Directive promote the maintenance of biodiversity, taking account of economic, social, cultural, and regional requirements.
- This directive is addressed to all countries of Alpine Convention.

2. Definition and Unit

The directive is a list of species (animals : vertebrates, invertebrates and plants) and areas which should be protected in the European territory of the Member States.

Annex I : is a list of natural habitat types of community interest whose conservation re-

quires the designation of special areas of conservation.

3. Up-dating of the indicators (interval)

Article 17 : Every 6 years the member states will present a report on the application of the dispositions taken in the framework of the present directive

4. Information sources and data availability

Official Journal of European Communities n°L206/7.

Journal Officiel de la République Française, Protection de la nature N°5 1454.

The HABITAT directive, relative to the Alpine species

5. Area of application of the indicator (alpine region)

Area of application: All the Alps

6. NUTS level

Level 1

7. Time interval / Necessary duration of the observation required by the indicators

8. Method of registration of the indicator (statistics, survey, observation, calculation, etc.)

Observation and count of the couples or individuals of a species present

List if the species of Annex I of the Habitat directive

9. Presentation mode of the indicator (table, cartographic, statistics, etc.)

The hierarchical classification of habitats produced through the Corine program is the reference work for this Annex. Most type of natural habitat quoted are accompanied by the Corine code listed.

Indicator: Habitat Directive

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine arc, mentioned in Annex II of the Habitat directive, which necessitate a strict protection

CODE : pef 4

1. Justification of the indicator (use, concrete application)

- The directive purpose is the Conservation means a series of measures required to maintain or restore the natural habitats and the populations of species of wild fauna and flora at a favorable status (populations maintaining itself on a long-term basis).
- This Directive promote the maintenance of biodiversity, taking account of economic, social, cultural, and regional requirements.
- This directive is addressed to all countries of Alpine Convention.

2. Definition and Unit

The directive is a list of species (animals : vertebrates, invertebrates and plants) which should be protected in the European territory of the Member States.

Annex II follows for the establishment of a consistent network of special areas of conservation.

Annex II establishes a list of animal and plant species of community interest whose conservation requires the designation of special areas of conservation.

3. Up-dating of the indicators (interval)

Article 17 : Every 6 years the member states will present a report on the application of the dispositions taken in the framework of the present directive

4. Information sources and data availability

Official Journal of European Communities n°L206/7.

Journal Officiel de la République Française, Protection de la nature N°5 1454.

The HABITAT directive relative to the Alpine species

5. Area of application of the indicator (alpine region)

Area of application: All the Alps

6. NUTS level

Level 1

7. Time interval / Necessary duration of the observation required by the indicators

8. Method of registration of the indicator (statistics, survey, observation, calculation, etc.)

Observation and count of the couples or individuals of a species present

List if the species of Annex II of the Habitat directive

9. Presentation mode of the indicator (table, cartographic, statistics, etc.)

The species listed in this Annex are indicated by the romance name of the species or sub-species and by the body of species belonging to a higher taxon or to a designated part of that taxon.

Indicator: Habitat Directive

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine arc, mentioned in Annex IV of the Habitat directive, which necessitate a strict protection

CODE : pef 5

1. Justification of the indicator (use, concrete application)

-
- The directive purpose is the Conservation means a series of measures required to maintain or restore the natural habitats and the populations of species of wild fauna and flora at a favorable status (populations maintaining itself on a long-term basis).
 - This Directive promote the maintenance of biodiversity, taking account of economic, social, cultural, and regional requirements.
 - This directive is addressed to all countries of Alpine Convention.

2. Definition and Unit

The directive is a list of species (animals : vertebrates, invertebrates and plants) which should be protected in the European territory of the Member States.

The annex IV establishes a list of animal and plant species of community interest conservation in need of strict protection.

3. Up-dating of the indicators (interval)

Article 17 : Every 6 years the member states will present a report on the application of the dispositions taken in the framework of the present directive

4. Information sources and data availability

Official Journal of European Communities n°L206/7.

Journal Officiel de la République Française, Protection de la nature N°5 1454.

The HABITAT directive relative to the Alpine species

5. Area of application of the indicator (alpine region)

Area of application: All the Alps

6. NUTS level

Level 1

7. Time interval / Necessary duration of the observation required by the indicators

8. Method of registration of the indicator (statistics, survey, observation, calculation, etc.)

Observation and count of the couples or individuals of a species present

List if the species of Annex IV of the Habitat directive

9. Presentation mode of the indicator (table, cartographic, statistics, etc.)

The species listed in this Annex are indicated by the romance name of the species or sub-species and by the body of species belonging to a higher taxon or to a designated part of that taxon.

Indicator: Habitat Directive

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine arc, mentioned in Annex V of the Habitat directive, which necessitate a strict protection

CODE : pef 6

1. Justification of the indicator (use, concrete application)

- The directive purpose is the Conservation means a series of measures required to maintain or restore the natural habitats and the populations of species of wild fauna and flora at a favorable status (populations maintaining itself on a long-term basis).
- This Directive promote the maintenance of biodiversity, taking account of economic, social, cultural, and regional requirements.
- This directive is addressed to all countries of Alpine Convention.

2. Definition and Unit

The directive is a list of species (animals and plants) which should be protected in the European territory of the Member States.

The annex V establishes a list of animal and plant species of community interest whose taking in the wild and exploitation may be subject to management measures.

3. Up-dating of the indicators (interval)

Article 17 : Every 6 years the member states will present a report on the application of the dispositions taken in the framework of the present directive

4. Information sources and data availability

Official Journal of European Communities n°L206/7.

Journal Officiel de la République Française, Protection de la nature N°5 1454.

The HABITAT directive relative to the Alpine species

5. Area of application of the indicator (alpine region)

Area of application: All the Alps

6. NUTS level

Level 1

7. Time interval/Necessary duration of the observation required by the indicators

8. Method of registration of the indicator (statistics, survey, observation, calculation, etc.)

Observation and count of the couples or individuals of a species present

List if the species of Annex V of the Habitat directive

9. Presentation mode of the indicator (table, cartographic, statistics, etc.)

The species listed in this Annex are indicated by the romance name of the species or sub-species and by the body of species belonging to a higher taxon or to a designated part of that taxon.

Indicator: Bird Directive

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine Arc concerned by Annex I of the bird directive

CODE : pef 7

1. Justification of the indicator (use, concrete application)

- A effective bird protection is typically a trans-frontier environment problem entailing common responsibilities.
- To the preservation, maintenance or restoration of a sufficient diversity and area of habitats is essential to the conservation of all species of bird.
- The directive relates to the conservation of all species of naturally occurring birds in the state in the European territory.

2. Definition and Unit

The directive is a list of birds species which should be protected in the European territory of the Member States. Member States should take a series of measures to prevent deliberate capture, killing, disturbance of specimens, destruction or taking of eggs or breeding sites of these species are prohibited. It shall apply to the birds, their eggs, nests and habitats. Annex I lists the species which are protected, specially their habitats.

3. Up-dating of the indicators (interval)

Article 12 : Every 3 years the Commission prepares a report on the application of the dispositions taken in the framework of the present directive.

4. Information sources and data availability

Official Journal of European Communities ni L 103/1

Journal Officiel de la République Française, Protection de la nature (N°5 1454).

The bird directive relative to the Alpine species

In general information on Alpine species is widely scattered. At the moment there exists no recent, global inventory of the Alpine species (all the Alpine arc - only a list of the Alpine birds has been published) or an inventory of the species per country. The information on the Alpine species can be found at the environmental Ministries of the Alpine countries, of the European Organisms (European Counsel), The Museums for Natural History of the Alpine Countries. The ornithological associations, associations of protected areas of the Alpine arc and the IUCN.

5. Area of application of the indicator (alpine region)

Area of application: All the Alps.

6. NUTS level

Level 1

7. Time interval / Necessary duration of the observation required by the indicators

8. Method of registration of the indicator (statistics, survey, observation, calculation, etc.)

Observation and count of couples or individuals of present species

List of species of the bird directive

9. Presentation mode of the indicator (table, cartographic, statistics, etc.)

List of names in Latin, classified according to taxonomic order

The names will also be given in the different languages (German, English, French, Italian, Slovenian)

Indicator: Bird directive

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine arc concerned by the Annex II of the bird directive

CODE : pef 8

1. Justification of the indicator (use, concrete application)

- A effective bird protection is typically a trans-frontier environment problem entailing common responsibilities.
- To the preservation, maintenance or restoration of a sufficient diversity and area of habitats is essential to the conservation of all species of bird.
- The directive relates to the conservation of all species of naturally occurring birds in the state in the European territory.

2. Definition and Unit

The directive is a list of birds species which should be protected in the European territory of the Member States. Member States should take a series of measures to prevent deliberate capture, killing, disturbance of specimens, destruction or taking of eggs or breeding sites of these species are prohibited. It shall apply to the birds, their eggs, nests and habitats.

Annex II lists the species which can be hunted:

part 1 : species which can be hunted in the territory concerned by the Convention.

part 2 : species which can be hunted only on the territory where it is specified.

3. Up-dating of the indicators (interval)

Article 12 :The Commission will prepare a report every 3 years

4. Information sources and data availability

Official Journal of European Communities ni L 103/1.

Journal Officiel de la République Française, Protection de la nature (N°5 1454).

The bird directive relative to the Alpine species

In general information on Alpine species is widely scattered. At the moment there exists no recent, global inventory of the Alpine species (all the Alpine arc - only a list of the Alpine birds has been published) or an inventory of the species per country. The information on the Alpine species can be found at the environmental Ministries of the Alpine countries, of the European Organisms (European Counsel), The Museums for Natural History of the Alpine Countries. The ornithological associations, associations of protected areas of the Alpine arc and the IUCN.

5. Area of application of the indicator (alpine region)

All the Alps.

6. NUTS level

Level 1

7. Time interval / Necessary duration of the observation required by the indicators

8. Method of registration of the indicator (statistics, survey, observation, calculation, etc.)

Observation and count of couples or individuals of present species

List of species of the bird directive

9. Presentation mode of the indicator (table, cartographic, statistics, etc.)

List of names in Latin, classifies according to taxonomic order

The names will also be given in the different languages (German, English, French, Italian, Slovenian)

Indicator: Bird directive

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine arc concerned by the Annex III of the bird directive

CODE : pef 9

1. Justification of the indicator (use, concrete application)

- A effective bird protection is typically a trans-frontier environment problem entailing common responsibilities.

-
- To the preservation, maintenance or restoration of a sufficient diversity and area of habitats is essential to the conservation of all species of bird.
 - The directive relates to the conservation of all species of naturally occurring birds in the state in the European territory.

2. Definition and Unit

The directive is a list of birds species which should be protected in the European territory of the Member States. Member States should take a series of measures to prevent deliberate capture, killing, disturbance of specimens, destruction or taking of eggs or breeding sites of these species are prohibited. It shall apply to the birds, their eggs, nests and habitats.

Annex III lists the species which can be sold or exchanged.

part 1 : For these species the sale and transport for sale is not prohibit if species are taken legally.

part 2 : For these species the Members state can issue a permit for sale and transport for sale if species are taken legally.

3. Up-dating of the indicators (interval)

Article 12 : Every 3 years the Commission prepares a report on the application of the dispositions taken in the framework of the present directive.

4. Information sources and data availability

Official Journal of European Communities ni L 103/1

Journal Officiel de la République Française, Protection de la nature (N°5 1454).

The bird directive relative to the Alpine species

In general information on Alpine species is widely scattered. At the moment there exists no recent, global inventory of the Alpine species (all the Alpine arc - only a list of the Alpine birds has been published) or an inventory of the species per country. The information on the Alpine species can be found at the environmental Ministries of the Alpine countries, of the European Organisms (European Counsel), The Museums for Natural History of the Alpine Countries. The ornithological associations, associations of protected areas of the Alpine arc and the IUCN.

5. Area of application of the indicator (alpine region)

Area of application: All the Alps.

6. NUTS level

Level 1

7. Time interval / Necessary duration of the observation required by the indicators

8. Method of registration of the indicator (statistics, survey, observation, calculation, etc.)

Observation and count of couples or individuals of present species

List of species of the bird directive

9. Presentation mode of the indicator (table, cartographic, statistics, etc.)

List of names in Latin, classified according to taxonomic order

The names will also be given in the different languages (German, English, French, Italian, Slovenian)

Indicator: Areas of special protection (ASP)

Sub - Indicator: Number of ASP in the territory of the Alpine Convention

CODE : pef 10

1. Justification of the indicator (use, concrete application)

- The objective of the European bird directive is, that each European state engages to protect all wild living bird species on its territory, with special emphasis on migrating and endangered species. To achieve this goal each state has to appoint an Area of Special Protection (ASP).

2. Definition and Unit

An ASP is a zone of special protection for birds, which corresponds to an area having a major ornithological interest, which harbors bird population which are of common interest. Each state has to appoint as areas of special protection the areas "most suitable in number and surface" Included in the interested area one finds a large number of forests.

3. Up-dating of the indicators (interval)

In the course of its realization in Europe

4. Information sources and data availability

National environmental ministries

Le réseau ZICO-LPO pour la France.

5. Area of application of the indicator (alpine region)

Area of application: All the Alps.

6. NUTS level

Level 1

7. Time interval / Necessary duration of the observation required by the indicators

8. Method of registration of the indicator (statistics, survey, observation, calculation, etc.)
List of the existing ASP.

9. Presentation mode of the indicator (table, cartographic, statistics, etc.)

Indicator: National red lists

Sub - Indicator: Number of species on the red list per countries and degree of endangerment of that species

CODE : pef 11

1. Justification of the indicator (use, concrete application)

- The list of endangered species in a country allows to assess the state of present the animal population in the country and its evolution over the times (number and vulnerability)

2. Definition and Unit

The national red list is the list of species which are especially threatened in the country. Indicating the number of species in the list or the status of threat of this species.

Unit: tenth, hundreds and thousands of couples and individuals

3. Up-dating of the indicators (interval)

Variable in the different countries (5 to 10 years).

4. Information sources and data availability

The red lists are available through the Ministries for the Environment of each country; for Monaco the red list is identical to the French list, available through the French Ministry. In general information on Alpine species is widely scattered. At the moment there exists no recent, global inventory of the Alpine species (all the Alpine arc - only a list of the Alpine birds has been published) or an inventory of the species per country. The information on the Alpine species can be found at the environmental Ministries of the Alpine countries, of the European Organisms (European Council), The Museums for Natural History of the Alpine Countries. The ornithological associations, associations of protected areas of the Alpine arc and the IUCN.

5. Area of application of the indicator (alpine region)

Area of application: All of the Alpine Arc

For Liechtenstein the red list is available only for birds;

For Monaco the red list is identical to the French list

6. NUTS level

Level 1

7. Time interval / Necessary duration of the observation required by the indicators

The red lists are in need of a constant surveillance from the part of naturalists due to the constant evolution of the animal populations.

8. Method of registration of the indicator (statistics, survey, observation, calculation, etc.)

Study of the lists to establish for each country.

9. Presentation mode of the indicator (table, cartographic, statistics, etc.)

Different in the various countries, in the form of lists or comparative tables with <Latin names and the names in the language of the country

Indicator: European red list for invertebrates of Koomenen and Helsdingen

Sub - Indicator: Number of invertebrate listed as endangered and insects in the Alpine Arc

CODE : pef 12

1. Justification of the indicator (use, concrete application)

- It is now recognized that the basis used for selection of species for incorporation into the Bern Convention Appendices did not produce a list of species entirely appropriate for use in the Habitats Directive. The objectives of these two international legal instruments are not identical. The need to address this problem is the reason for the present European red list.
- This list is necessary for the protection of the invertebrates and their habitats.

2. Definition and Unit

The European red list of the invertebrates was established with the national red list of the European countries, European experts, Data bases. It 's a list of threatened invertebrates.

3. Up-dating of the indicators (interval)

Is being realized

4. Information sources and data availability

European Counsel N°77.

"Ouvrage: «Les invertébrés continentaux et la gestion des espaces naturels», Aménagement écologique 1997 publié par le Ministère de l'Environnement, les Réserves Naturelles de France et L'Atelier Technique des Espaces Naturels.

In general information on Alpine species is widely scattered. At the moment there exists no recent, global inventory of the Alpine species (all the Alpine arc - only a list of the Alpine birds has been published) or an inventory of the species per country. The in-

formation on the Alpine species can be found at the environmental Ministries of the Alpine countries, of the European Organisms (European Council), The Museums for Natural History of the Alpine Countries. The ornithological associations, associations of protected areas of the Alpine arc and the IUCN.

5. Area of application of the indicator (alpine region)

In realization on European level

6. NUTS level

Level 1

**7. Time interval / Necessary duration of the observation required by the indicators
Permanent.**

8. Method of registration of the indicator (statistics, survey, observation, calculation, etc.)

Census of the species through naturalists and studies of already existing lists.

9. Presentation mode of the indicator (table, cartographic, statistics, etc.)

List of species with each species presented in taxological order (The datasheet of the species includes the habitat, biology, distribution, identification endangering factors, bibliography and a table detailing the status of endangerment and protection on the European red list

Indicator: National protection

Sub - Indicator: Number of species protected in the countries

CODE : pef 13

1. Justification of the indicator (use, concrete application)

- The national protection shows the importance of the protection of species in each country of the Alpine Convention.

2. Definition and Unit

The national protection is a list of species draw up by the country.

This species are especially protected by the law of the country.

The protection is different in each country.

Indicating the number of protected species (number or %) and the importance of the protection.

3. Up-dating of the indicators (interval)

Differs from country to country (5 to 10 years)

4. Information sources and data availability

The list of nationally protected species are available through the Environmental Ministries of each country

In general information on Alpine species is widely scattered. At the moment there exists no recent, global inventory of the Alpine species (all the Alpine arc - only a list of the Alpine birds has been published) or an inventory of the species per country. The information on the Alpine species can be found at the environmental Ministries of the Alpine countries, of the European Organisms (European Council), The Museums for Natural History of the Alpine Countries. The ornithological associations, associations of protected areas of the Alpine arc and the IUCN.

5. Area of application of the indicator (alpine region)

Alpine region of the countries

6. NUTS level

Level 1

7. Time interval / Necessary duration of the observation required by the indicators

8. Method of registration of the indicator (statistics, survey, observation, calculation, etc.)

Study of existing texts and laws in each country

9. Presentation mode of the indicator (table, cartographic, statistics, etc.)

Tables or lists of Latin names of species classified according to taxonomy rules (class, family, order...)

Indicator: IUCN worldwide criteria

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine arc in the category "data deficient" (DD) of the IUCN list

CODE : pef 14

1. Justification of the indicator (use, concrete application)

- Provide scientifically-based information on the status of species and subspecies at a global level.
- Draw attention to the magnitude and importance of threatened biodiversity.
- Influence national and international policy, and decision making.
- Provide information to guide actions to conserve biological diversity.

The data deficient indicate species which are not enough known.

2. Definition and Unit

IUCN criteria:

A taxon is Data Deficient (DD) when there is inadequate information to make a direct or indirect, assessment of its risk of extinction based on its distribution and/or population status.

3. Up-dating of the indicators (interval)

Between 2 and 4 years.

4. Information sources and data availability

Publication of the IUCN, World Conservation Monitoring Center and bird life International: «1996 IUCN Red List of Threatened Animals».

In general information on Alpine species is widely scattered. At the moment there exists no recent, global inventory of the Alpine species (all the Alpine arc - only a list of the Alpine birds has been published) or an inventory of the species per country. The information on the Alpine species can be found at the environmental Ministries of the Alpine countries, of the European Organisms (European Council), The Museums for Natural History of the Alpine Countries. The ornithological associations, associations of protected areas of the Alpine arc and the IUCN.

5. Area of application of the indicator (alpine region)

Area of application: All the Alps.

6. NUTS level

Level 1 and 2.

7. Time interval / Necessary duration of the observation required by the indicators

10 years or 3 generations.

8. Method of registration of the indicator (statistics, survey, observation, calculation, etc.)

Observation and count of couples or individuals of a species present.

Estimation of the number of individuals present in a given territory

9. Presentation mode of the indicator (table, cartographic, statistics, etc.)

List of species in taxological order (class, order, family)

In each family the Latin names are given in alphabetical order; the English names. the IUCN criteria and the localities are indicated as well.

Indicator: IUCN worldwide criteria

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine arc, contained within the category "Not evaluated" (NE) of the IUCN list.

CODE : pef 15

1. Justification of the indicator (use, concrete application)

- Provide scientifically-based information on the status of species and subspecies at a global level.
- Draw attention to the magnitude and importance of threatened biodiversity.
- influence national and international policy, and decision making.
- Provide information to guide actions to conserve biological diversity.

2. Definition and Unit

IUCN criteria:

A taxon is Not Evaluated (NE) when it has not yet been assessed against the criteria.

3. Up-dating of the indicators (interval)

Between 2 and 4 years.

4. Information sources and data availability

Publication of the IUCN., World Conservation Monitoring Center and bird life International: «1996 IUCN Red List of Threatened Animals».

In general information on Alpine species is widely scattered. At the moment there exists no recent, global inventory of the Alpine species (all the Alpine arc - only a list of the Alpine birds has been published) or an inventory of the species per country. The information on the Alpine species can be found at the environmental Ministries of the Alpine countries, of the European Organisms (European Council), The Museums for Natural History of the Alpine Countries. The ornithological associations, associations of protected areas of the Alpine arc and the IUCN.

5. Area of application of the indicator (alpine region)

Area of application: All the Alps.

6. NUTS level

Level 1 and 2.

7. Time interval / Necessary duration of the observation required by the indicators

10 years or 3 generations.

8. Method of registration of the indicator (statistics, survey, observation, calculation, etc.)

Observation and count of couples or individuals of a species present.

Estimation of the number of individuals present in a given territory

9. Presentation mode of the indicator (table, cartographic, statistics, etc.)

List of species in taxological order (class, order, family)

In each family the Latin names are given in alphabetical order; the English names. the IUCN criteria and the localities are indicated as well.

Indicator: IUCN worldwide criteria

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine arc, contained within the category "Lower Risk" (LR) of the IUCN list.

CODE : pef 16

1. Justification of the indicator (use, concrete application)

- Provide scientifically-based information on the status of species and subspecies at a global level.
- Draw attention to the magnitude and importance of threatened biodiversity.
- Influence national and international policy, and decision making.
- Provide information to guide actions to conserve biological diversity.

2. Definition and Unit

IUCN criteria :

A taxon is Lower risk (LR) when it has been evaluated, does not satisfy the criteria for any of the categories. It can be separated into 3 categories : Conservation dependent, Near threatened, Least concern.

3. Up-dating of the indicators (interval)

Between 2 and 4 years.

4. Information sources and data availability

Publication of the IUCN., World Conservation Monitoring Center and bird life International : «1996 IUCN Red List of Threatened Animals».

In general information on Alpine species is widely scattered. At the moment there exists no recent, global inventory of the Alpine species (all the Alpine arc - only a list of the Alpine birds has been published) or an inventory of the species per country. The information on the Alpine species can be found at the environmental Ministries of the Alpine countries, of the European Organisms (European Counsel), The Museums for Natural History of the Alpine Countries. The ornithological associations, associations of protected areas of the Alpine arc and the IUCN.

5. Area of application of the indicator (alpine region)

Area of application: All the Alps.

6. NUTS level

Level 1 and 2.

7. Time interval / Necessary duration of the observation required by the indicators

10 years or 3 generations.

8. Method of registration of the indicator (statistics, survey, observation, calculation, etc.)

Observation and count of couples or individuals of a species present.

Estimation of the number of individuals present in a given territory

9. Presentation mode of the indicator (table, cartographic, statistics, etc.)

List of species in taxological order (class, order, family)

In each family the Latin names are given in alphabetical order; the English names. the IUCN criteria and the localities are indicated as well.

Indicator: IUCN worldwide criteria

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine arc, contained within the category "Vulnerable" (VU) of the IUCN list.

CODE : pef 17

1. Justification of the indicator (use, concrete application)

- Provide scientifically-based information on the status of species and subspecies at a global level.
- Draw attention to the magnitude and importance of threatened biodiversity.
- Influence national and international policy, and decision making.
- Provide information to guide actions to conserve biological diversity.

2. Definition and Unit

A taxon is Vulnerable(VU) when it is not Critically Endangered or Endangered but is facing a very high risk of extinction in the wild in the medium-term future.

Population decline rate at least 20% in 10 years

Either extent of occurrence or area of occupancy < 20,000 km, < 2,000 km

Number of mature individuals < 10,000

3. Up-dating of the indicators (interval)

Between 2 and 4 years.

4. Information sources and data availability

Publication of the IUCN., World Conservation Monitoring Center and bird life International : «1996 IUCN Red List of Threatened Animals».

In general information on Alpine species is widely scattered. At the moment there exists no recent, global inventory of the Alpine species (all the Alpine arc - only a list of the Alpine birds has been published) or an inventory of the species per country. The information on the Alpine species can be found at the environmental Ministries of the Alpine countries, of the European Organisms (European Council), The Museums for Natural History of the Alpine Countries. The ornithological associations, associations of protected areas of the Alpine arc and the IUCN.

5. Area of application of the indicator (alpine region)

Area of application: All the Alps.

6. NUTS level

Level 1 and 2.

7. Time interval / Necessary duration of the observation required by the indicators

10 years or 3 generations.

8. Method of registration of the indicator (statistics, survey, observation, calculation, etc.)

Observation and count of couples or individuals of a species present.

Estimation of the number of individuals present in a given territory

9. Presentation mode of the indicator (table, cartographic, statistics, etc.)

List of species in taxological order (class, order, family)

In each family the Latin names are given in alphabetical order; the English names. the IUCN criteria and the localities are indicated as well.

Indicator: IUCN worldwide criteria

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine arc, contained within the category "endangered" (E) of the IUCN list.

CODE : pef 18

1. Justification of the indicator (use, concrete application)

- Provide scientifically-based information on the status of species and subspecies at a global level.
- Draw attention to the magnitude and importance of threatened biodiversity.
- Influence national and international policy, and decision making.
- Provide information to guide actions to conserve biological diversity.

2. Definition and Unit

IUCN criteria :

A taxon is Endangered (E) when it is not Critically Endangered but is facing a very high risk of extinction in the wild in the near future?

Population decline rate at least 50% in 10 years

Either extent of occurrence or area of occupancy < 5,000 km, < 500 km

Number of mature individuals < 2,5000

3. Up-dating of the indicators (interval)

Between 2 and 4 years.

4. Information sources and data availability

Publication of the IUCN., World Conservation Monitoring Center and bird life International : «1996 IUCN Red List of Threatened Animals».

In general information on Alpine species is widely scattered. At the moment there exists no recent, global inventory of the Alpine species (all the Alpine arc - only a list of the Alpine birds has been published) or an inventory of the species per country. The information on the Alpine species can be found at the environmental Ministries of the Alpine countries, of the European Organisms (European Counsel), The Museums for Natural History of the Alpine Countries. The ornithological associations, associations of protected areas of the Alpine arc and the IUCN.

5. Area of application of the indicator (alpine region)

Area of application: All the Alps.

6. NUTS level

Level 1 and 2.

7. Time interval / Necessary duration of the observation required by the indicators

10 years or 3 generations.

8. Method of registration of the indicator (statistics, survey, observation, calculation, etc.)

Observation and count of couples or individuals of a species present.

Estimation of the number of individuals present in a given territory

9. Presentation mode of the indicator (table, cartographic, statistics, etc.)

List f species in taxological order (class, order, family)

In each family the Latin names are given in alphabetical order; the English names. the IUCN criteria and the localities are indicated as well.

Indicator: IUCN worldwide criteria

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine arc, contained within the category "Critically endangered" (CE) of the IUCN list.

CODE : pef 19

1. Justification of the indicator (use, concrete application)

- Provide scientifically-based information on the status of species and subspecies at a global level.
- Draw attention to the magnitude and importance of threatened biodiversity.
- Influence national and international policy, and decision making.
- Provide information to guide actions to conserve biological diversity.

2. Definition and Unit

A taxon is Critically Endangered (CE) but is facing an extremely high risk of extinction in the wild in the immediate future.

Population decline rate at least 80% in 10 years

Either extent of occurrence or area of occupancy < 100 km, <10 km

Number of mature individuals < 250

3. Up-dating of the indicators (interval)

Between 2 and 4 years.

4. Information sources and data availability

Publication of the IUCN., World Conservation Monitoring Center and bird life International : «1996 IUCN Red List of Threatened Animals».

In general information on Alpine species is widely scattered. At the moment there exists no recent, global inventory of the Alpine species (all the Alpine arc - only a list of the Alpine birds has been published) or an inventory of the species per country. The information on the Alpine species can be found at the environmental Ministries of the Alpine countries, of the European Organisms (European Council), The Museums for Natural History of the Alpine Countries. The ornithological associations, associations of protected areas of the Alpine arc and the IUCN.

5. Area of application of the indicator (alpine region)

Area of application: All the Alps.

6. NUTS level

Level 1 and 2.

7. Time interval / Necessary duration of the observation required by the indicators

10 years or 3 generations.

8. Method of registration of the indicator (statistics, survey, observation, calculation, etc.)

Observation and count of couples or individuals of a species present.

Estimation of the number of individuals present in a given territory

9. Presentation mode of the indicator (table, cartographic, statistics, etc.)

List of species in taxological order (class, order, family)

In each family the Latin names are given in alphabetical order; the English names. the IUCN criteria and the localities are indicated as well.

Indicator: IUCN worldwide criteria

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine arc, contained within the category "Extinct in the wild" (EW) of the IUCN list.

CODE : pef 20

1. Justification of the indicator (use, concrete application)

- Provide scientifically-based information on the status of species and subspecies at a global level.
- Draw attention to the magnitude and importance of threatened biodiversity.
- Influence national and international policy, and decision making.
- Provide information to guide actions to conserve biological diversity.

2. Definition and Unit

IUCN criteria :

A taxon is Extinct in the wild (EW) when it is known only to survive in cultivation, in captivity or as a naturalized population well outside the past range. A taxon is presumed extinct in the wild when exhaustive surveys in known and/or expected habitat, at appropriate times (diurnal, seasonal, annual), throughout its historic range have failed to record an individual.

3. Up-dating of the indicators (interval)

Between 2 and 4 years.

4. Information sources and data availability

Publication of the IUCN., World Conservation Monitoring Center and bird life International : «1996 IUCN Red List of Threatened Animals».

In general information on Alpine species is widely scattered. At the moment there exists no recent, global inventory of the Alpine species (all the Alpine arc - only a list of the Alpine birds has been published) or an inventory of the species per country. The information on the Alpine species can be found at the environmental Ministries of the Alpine countries, of the European Organisms (European Counsel), The Museums for

Natural History of the Alpine Countries. The ornithological associations, associations of protected areas of the Alpine arc and the IUCN.

5. Area of application of the indicator (alpine region)

Area of application: All the Alps.

6. NUTS level

Level 1 and 2.

7. Time interval / Necessary duration of the observation required by the indicators

8. Method of registration of the indicator (statistics, survey, observation, calculation, etc.)

Observation and count of couples or individuals of a species present.

Estimation of the number of individuals present in a given territory

9. Presentation mode of the indicator (table, cartographic, statistics, etc.)

List of species in taxological order (class, order, family)

In each family the Latin names are given in alphabetical order; the English names. the IUCN criteria and the localities are indicated as well.

Indicator: IUCN worldwide criteria

Sub - Indicator: Number of species in the Alpine arc, contained within the category "Extinct" (EX) of the IUCN list.

CODE : pef 21

1. Justification of the indicator (use, concrete application)

- Provide scientifically-based information on the status of species and subspecies at a global level.
- Draw attention to the magnitude and importance of threatened biodiversity.
- Influence national and international policy, and decision making.
- Provide information to guide actions to conserve biological diversity.

2. Definition and Unit

IUCN criteria :

A taxon is Extinct (EX) when there is no doubt that the last individual has died.

3. Up-dating of the indicators (interval)

Between 2 and 4 years.

4. Information sources and data availability

Publication of the IUCN., World Conservation Monitoring Center and bird life International : «1996 IUCN Red List of Threatened Animals».

In general information on Alpine species is widely scattered. At the moment there exists no recent, global inventory of the Alpine species (all the Alpine arc - only a list of the Alpine birds has been published) or an inventory of the species per country. The information on the Alpine species can be found at the environmental Ministries of the Alpine countries, of the European Organisms (European Council), The Museums for Natural History of the Alpine Countries. The ornithological associations, associations of protected areas of the Alpine arc and the IUCN.

5. Area of application of the indicator (alpine region)

Area of application: All the Alps.

6. NUTS level

Level 1 and 2.

7. Time interval / Necessary duration of the observation required by the indicators

8. Method of registration of the indicator (statistics, survey, observation, calculation, etc.)

Observation and count of couples or individuals of a species present.

Estimation of the number of individuals present in a given territory

9. Presentation mode of the indicator (table, cartographic, statistics, etc.)

List of species in taxological order (class, order, family)

In each family the Latin names are given in alphabetical order; the English names. the IUCN criteria and the localities are indicated as well.

Indicator: Protection status of the species in the IUCN lists

Sub - Indicator: Protection status of the species under protection of the Bern Convention in the IUCN lists

CODE : pef 22

1. Justification of the indicator (use, concrete application)

- Permits a comparison between the protection enacted on European level and the criteria used by the IUCN for the endangerment of species.
- Permits a long term evaluation of the effectiveness of the enacted protection and observes the change of the vulnerability state (vulnerable, endangered).

2. Definition and Unit

Absolute number of species or % of species included in the lists of both, the IUCN and the Bern Convention

3. Up-dating of the indicators (interval)

Every time a species are integrated in one of the two lists

4. Information sources and data availability

The council of the European Communities

Official Journal of European Communities.

Journal Officiel de la République Française, Protection de la nature (N°5 1454)..

In general information on Alpine species is widely scattered. At the moment there exists no recent, global inventory of the Alpine species (all the Alpine arc - only a list of the Alpine birds has been published) or an inventory of the species per country. The information on the Alpine species can be found at the environmental Ministries of the Alpine countries, of the European Organisms (European Counsel), The Museums for Natural History of the Alpine Countries. The ornithological associations, associations of protected areas of the Alpine arc and the IUCN.

5. Area of application of the indicator (alpine region)

Area of application: All the Alps

6. NUTS level

Level 1

7. Time interval / Necessary duration of the observation required by the indicators

Permanent.

8. Method of registration of the indicator (statistics, survey, observation, calculation, etc.)

Study of the lists of fauna in the Alpine arc.

9. Presentation mode of the indicator (table, cartographic, statistics, etc.)

Comparative tables containing the Latin names and the status of the species

Indicator: Protection status of the species contained in the IUCN lists

Sub - Indicator: Number of species protected under the Habitat Directive or the Bird Directive also included in the IUCN lists

CODE : pef 23

1. Justification of the indicator (use, concrete application)

-
- Allows a comparison between the protection enacted on European level and the criteria for endangerment of a species
 - Allows a long term evaluation of the effectiveness of the enacted protection and observes the change of the vulnerability state (vulnerable, endangered).

2. Definition and Unit

Absolute number of species or % of species included in the lists of both, the IUCN and the Bern Convention

3. Up-dating of the indicators (interval)

Every time a species are integrated in one of the two lists

4. Information sources and data availability

The council of the European Communities

Journal Officiel of European Communities n°L206/7 pour la Directive Habitat.

ni L 103/1 pour la directive oiseaux

Journal Officiel de la République Française, Protection de la nature (N°5 1454).

In general information on Alpine species is widely scattered. At the moment there exists no recent, global inventory of the Alpine species (all the Alpine arc - only a list of the Alpine birds has been published) or an inventory of the species per country. The information on the Alpine species can be found at the environmental Ministries of the Alpine countries, of the European Organisms (European Council), The Museums for Natural History of the Alpine Countries. The ornithological associations, associations of protected areas of the Alpine arc and the IUCN.

5. Area of application of the indicator (alpine region)

All the Alps

6. NUTS level

Level 1

7. Time interval / Necessary duration of the observation required by the indicators

Permanent

8. Method of registration of the indicator (statistics, survey, observation, calculation, etc.)

Study of the lists of fauna in the Alpine arc.

9. Presentation mode of the indicator (table, cartographic, statistics, etc.)

Comparative tables containing the Latin names and the status of the species

APPENDICE 6

Note metodologiche per l'acquisizione dei dati

LA RACCOLTA DATI PER IL PROGETTO @LPINISIEME

Obiettivi generali del progetto.

Il progetto, denominato @lpinsieme, ha come obiettivo principale la realizzazione di una banca dati, di semplice implementazione, di agevole consultazione e strettamente interconnessa con i dati relativi agli altri progetti tematici del SOIA, riguardante i livelli di protezione adottati dai Paesi firmatari la Convenzione delle Alpi nei riguardi delle specie selvatiche (flora e fauna).

Il progetto consiste nelle attività preparatorie per lo sviluppo di un adeguato supporto informatico, capace di gestire le informazioni nazionali già disponibili e quelle degli altri Paesi dell'Arco Alpino, in prima istanza soprattutto attraverso la creazione di una banca dati sulla distribuzione delle specie della flora e della fauna alpina oggetto di protezione da parte della normativa internazionale, sulle aree protette e sull'organizzazione della protezione della natura. Di tale banca dati è prevista la consultazione dalla rete internet, con differenti livelli d'accesso controllati da password, in cui è possibile inserire documenti con differenti standard di formato (testi, grafici, immagini, ecc.), ordinarli con più parole chiave e relazionarli ad una scheda sintetica di informazioni supplementari. In futuro si prevede anche la redazione di schede informative, la predisposizione di cartografie tematiche e l'integrazione delle informazioni con altri progetti tematici SOIA

Il team @lpinsieme ha iniziato le attività relative al *Progetto di raccolta dei dati sulla protezione delle specie selvatiche (flora e fauna)* nel mese di giugno 2002. Il team è attualmente costituito da: Luciano Onori (coordinatore), Simone Fattorini, Valeria Giacaneli, Fabio Palmeri, Barbara Serra, Alfonso Russi. I ruoli ricoperti nell'ambito del team e i relativi curricula professionali sono consultabili ai seguenti indirizzi internet: www.alpinsieme.org. e www.alpinsieme.it.

Raccolta dei dati e loro implementazione

Come già accennato (vedi Introduzione) per l'analisi della protezione delle specie alpine, è stato preso in considerazione un set di indicatori precedentemente sviluppato dal gruppo di lavoro SOIA. Si tratta di 23 indicatori di protezione (vedi App. 5) denominati pef che fanno riferimento a normative e liste di protezione nazionali e internazionali, fra cui la Direttiva Uccelli, la Convenzione di Berna e la Direttiva Flora-Fauna-Habitat. Ai 23 indicatori è stato aggiunto l'annesso I della Convenzione di Berna (specie vegetali) che precedentemente non era stato considerato (pef 0).

Per le indagini sulla distribuzione delle specie il gruppo di lavoro SOIA ha preso come riferimento il sistema di classificazione Eurostat (NUTS – Nomenclature des Unites Territoriales Statistiques) per i territori alpini di ciascun Paese.

Sono stati quindi preparati dei format elettronici riportanti la lista di specie alpine ottenuta e l'elenco delle unità geografiche di riferimento.

E' stata così avviata una prima richiesta di informazioni presso gli altri Paesi firmatari la Convenzione delle Alpi per la raccolta dei dati di dettaglio circa la presenza/assenza delle specie nel proprio territorio e la loro distribuzione nelle unità geografiche. Poiché questa prima richiesta non ha prodotto risultati soddisfacenti il gruppo ha proceduto con una indagine bibliografica per ottenere la massima informazione possibile circa la distribuzione effettiva delle specie considerate.

Per stabilire la presenza delle specie nei NUTS di livello 2 e 3, che coincidono rispettivamente con Regioni e Province per l'Italia e con altre unità amministrative per gli altri Paesi, si è reso necessario individuare un'ampia gamma di pubblicazioni, nazionali ed estere, che, a varia scala territoriale, riportassero le distribuzioni geografiche delle singole specie vegetali. Data la vastità del territorio considerato, comprendente otto Paesi (Francia, Italia, Svizzera, Liechtenstein, Austria, Germania, Slovenia, Principato di Monaco) e complessivamente 100 NUTS di livello 3, e la disomogeneità dei riferimenti geografici nelle diverse pubblicazioni, i risultati attendono ancora una validazione ufficiale dagli Organismi competenti nei vari Paesi.

In particolare, la raccolta dei dati è avvenuta secondo le seguenti fasi:

1. implementazione delle liste di specie da utilizzare in accordo con le indicazioni fornite dal SOIA (pef);
2. individuazione di una lista di specialisti per la validazione/integrazione dei dati raccolti;
3. definizione tassonomica delle specie presenti negli indicatori (pef), in accordo con la letteratura specialistica più recente ed eventuale consultazione di esperti nazionali;
4. definizione degli areali generali e dell'ecologia delle specie attraverso analisi dei dati corologici, sia puntuali che generici, reperiti mediante accurato screening della letteratura disponibile (inclusi atlanti e banche date Internet) e consultazione di specialisti;
5. elaborazione della lista delle specie effettivamente o potenzialmente presenti nell'area della convenzione;
6. implementazione della letteratura specialistica per la definizione della presenza/assenza nelle aree NUTS1 e NUTS 2 e in alcuni casi NUTS 3) delle specie appartenenti ai diversi gruppi considerati:
 - a) FLORA
 - b) FAUNA INVERTEBRATA
 - I- ODONATA
 - II- COLEOPTERA
 - III- LEPIDOPTERA
 - IV- MOLLUSCA BIVALVIA
 - V- MOLLUSCA GASTROPODA
 - VI- EPHEMEROPTERA
 - VII- ORTHOPTERA

VIII- HEMIPTERA
IX- CRUSTACEA
X- ANELLIDA
c) FAUNA VERTEBRATA
PISCES
AMPHIBIA
REPTILIA
AVES
MAMMALIA

8. revisione, correzione ed aggiornamento dell'intero database;
9. raccolta ed organizzazione del materiale documentario (su formato cartaceo o elettronico) relativo ai taxa individuati al fine di allestire una successiva banca dati documentaria;
10. collaborazione alla realizzazione del sito Internet alpinsieme.org per quanto riguarda la definizione della sua struttura e dei contenuti.

Le informazioni reperite sono state raccolte in fogli elettronici Microsoft Excel, che sono stati inviati, anche in forma cartacea, alle Parti contraenti la Convenzione delle Alpi, con la richiesta di effettuare un'ulteriore verifica di qualità, per l'esatta redazione di una "Lista alpina delle specie prioritarie", segnalando per ciascuna specie la presenza sicura o probabile a livello di NUTS 2 o 1, e, se possibile, anche di NUTS 3. Attualmente, la Svizzera ha provveduto alla validazione dei dati per i NUTS di propria pertinenza. Le indicazioni fornite hanno avuto un ulteriore controllo di qualità e sono state implementate.

Qui di seguito vengono presentate:

Le Note fornite per la compilazione dei fogli elettronici Microsoft Excel (Appendice 7)

I fogli elettronici relativi alla Flora (Appendice 8), realizzati da V. Giacanelli

I fogli elettronici relativi agli Invertebrati (Appendice 9), realizzati da S. Fattorini

I fogli elettronici relativi ai Vertebrati (Appendice 10), realizzati da F. Pinchera e B. Serra

APPENDICE 7

**Note fornite per la compilazione
dei fogli elettronici Microsoft Excel**

NOTE INFORMATIVE PER LA COMPILAZIONE DEI FOGLI DI LAVORO

- 1) Inserire il "National Name" con caratteri "Times New Roman", corsivo, dimensione 8, centrato
- esempio
- 2) Inserire nella sezione "Species present in:" con caratteri "Times New Roman", corsivo, dimensione 8, centrato
- la lettera P (maiuscola) se si è sicuri della presenza
- il simbolo ? se la presenza è incerta
- 0 se la specie è sicuramente assente
- campo vuoto in assenza di informazioni
- esempio oppure
- 3) Le colonne con NUTS1 in grigio scuro sono da compilare se si è più o meno certi della presenza (P o ?) ma non si è in grado di indicare in quale area NUTS2
- 4) Le colonne con NUTS2 in grigio chiaro sono da compilare se si è più o meno certi della presenza (P o ?) ma non si è in grado di indicare in quale area NUTS3
- 5) Il nome del file da reinviare al mittente deve riportare in fondo al titolo "_name" del compilatore
- esempio: **SOIA Indicators Osterreich_Onori.xls**
oppure **SOIA Indicators Osterreich_Jancic.xls**
- 6) Per ulteriori informazioni contattare:

Dr. Luciano Onori

APAT - Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici

Via Curtatone, 3 00185 ROMA - RM (Italy)

Tel (+39) 06 44442777

e-mail: onori@apat.it

INSTRUCTIONS POUR LA COMPILATION DE FEUILLES DE TRAVAIL PAGES

- 1) Ecrire "National Name" en caractères "Times New Roman", italique, dimension 8, centré
- exemple

- 2) Ecrire dans la section "Species present in:" en caractères "Times New Roman", italique, dimension 8, centré
- la lettre P (majuscule) si on est sûr de la présence
- le symbole ? si la présence n'est pas sûre
- 0 si la espèce est sûrement absente
- champ vide si on est absence d'information
- exemple ou bien

- 3) Les colonnes con NUTS1 en gris foncé doivent être remplies si on est plus ou moins sûr de la présence (P o ?) mais qu'on n'est pas en mesure d'indiquer la zone NUTS2

- 4) Les colonnes con NUTS1 en gris clair doivent être remplies si on est plus ou moins sûr de la présence (P o ?) mais qu'on n'est pas en mesure d'indiquer la zone NUTS3

- 5) Le nome du fichier á retourner á l'expediteur doit comporter en plus du titre "_name" de l'auteur
- exemple: **SOIA Indicators Osterreich_Onori.xls**
ou bien **SOIA Indicators Osterreich_Jancic.xls**

- 6) Per ulteriori informazioni contattare:

Dr. Luciano Onori

APAT - Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici

Via Curtatone, 3 00185 ROMA - RM (Italy)

Tel (+39) 06 44442777

e-mail: onori@apat.it

INFORMACIJE ZA IZPOLNITEV DELAVNIH PAPIRJEV

- 1) Vpišite tako imenovane "National Names" z obliko "Times New Roman", z ležečo pisavo, velikost 8, v sredini celice
- na premier

- 2) Vpišite v oddelku "Species present in:" z obliko "Times New Roman" z ležečo pisavo, velikost 8, v sredini celice
- črko P (velika črka), v primeru da je gotova prisotnost živalske/rastlinske vrste
- simbol ? v primeru da je prisotnost negotova
- 0 v primeru da je _ivalska/rastlinska vrsta gotovo odsotna
- prazna celica v primeru da je odsotnost podatkov
- na premier ali

- 3) Razpredelke NUTS 1 (temno sive barve) izpolnite v primeru da ste več ali manj gotovi prisotnosti vrste (P ali ?), ampak vam je nemogoče na drobno opisati v katerem oddelku NUTS 2

- 4) Razpredelke NUTS 2 (svetlo sive barve) izpolnite v primeru da ste več ali manj gotovi prisotnosti vrste (P ali ?), ampak vam je nemogoče na drobno opisati v katerem oddelku NUTS 3

- 5) Ime file, ki ga spet pošljete, mora vsebovati, na končnici začetnega imena, "_name" osebe, ki je spremenila file

- na premier: **SOIA Indicators Osterreich_Onori.xls**
ali **SOIA Indicators Osterreich_Jancic.xls**

- 6) Za vse ostale informacije:

Dr. Luciano Onori

APAT - Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici

Via Curtatone, 3 00185 ROMA - RM (Italy)

Tel (+39) 06 44442777

e-mail: onori@apat.it

INFORMATIONSNOTEN FÜR DIE AUSFÜLLUNG DER ARBEITSBLÄTTER

- 1) Die "National Name" mit Charakter "Times New Roman", kursiv, Schriftgröße 8, zentriert einfügen
- Beispiel

- 2) Im Abschnitt "Species present in:" die Daten mit Charakter "Times New Roman", kursiv, Schriftgröße 8, zentriert einfügen
- mit Buchstabe P (Großbuchstabe) wenn das Vorhanden sein sicher ist
- mit Symbol ? wenn das Vorhanden sein nicht sicher ist
- 0 wenn das spezies sicherlich nicht vorkommend
- leere Zelle wenn das Nachrichtmangel
- Beispiel oder
- 3) Die Spalten mit NUTS1 in dunkelgrau sollen gefüllt werden wenn man mehr oder weniger sicher ist des Vorhanden sein (P oder ?) aber man ist nicht im stande in welchem Gebiet des NUTS2 anzugeben

- 4) Die Spalten mit NUTS2 in hellgrau sollen gefüllt werden wenn man mehr oder weniger sicher ist des Vorhanden sein (P oder ?) aber man ist nicht im stande in welchem Gebiet des NUTS3 anzugeben

- 5) Der Name des File, zum Absender wieder zurückzusenden, soll am Ende seines Titels "_name" des Ausfüllers haben

- Beispiel: **SOIA Indicators Osterreich_Onori.xls**
oder **SOIA Indicators Osterreich_Jancic.xls**

- 6) Kontakt für weitere Informationen

Dr. Luciano Onori
APAT - Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici
Via Curtatone, 3 00185 ROMA - RM (Italy)
Tel (+39) 06 44442777
e-mail: onori@apat.it

APPENDICE 8

Fogli elettronici: FLORA

Valeria Giacanelli

APPENDICE 8.a – Italia

Note sulla fonte dei dati

Dati di distribuzione nei NUTS:

La raccolta dei dati distributivi è stata condotta sia attraverso la consultazione di fonti bibliografiche e banche dati Internet (elencate nel seguito), sia con il contributo del dott. Cesare Lasen nell'ambito di un contratto di collaborazione con APAT finalizzato all'analisi della distribuzione della flora alpina protetta a livello regionale e provinciale (limitatamente alle province autonome di Trento e Bolzano e alla provincia di Belluno).

Bibliografia

- Argenti C. & Lasen C., 2001. La flora. Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi – Studi e Ricerche.
- Pignatti S. 1982. Flora d'Italia. Edagricole, Bologna.
- Pignatti S., Menegoni P. & Giacanelli V., 2001. Liste rosse e blu della flora italiana. Ricerca svolta da Forum Plinianum. ANPA, Stato dell'Ambiente 1/2001.
- Poldini L., 1991. Atlante corologico delle piante vascolari del Friuli-Venezia Giulia. Reg. Aut. Friuli-Venezia Giulia-Dir. Reg. delle Foreste e dei Parchi in coll. con l'Univ. degli studi di Trieste-Dip. di Biologia.
- Prosser F., 2001. Lista Rossa della Flora del Trentino Pteridofite e Fanerogame. Museo Civico di Rovereto. Edizioni Osiride.
- Tutin T. G. et al., 1964-1993. Flora Europea. Cambridge University Press.

Siti Internet

- Flora Europaea (Royal Botanic Garden Edinburgh)
<http://193.62.154.38/FE/fe.html>
- 2003 IUCN Red List of Threatened Species (The IUCN Species Survival Commission)
<http://www.redlist.org/>

National Red List (p. 11):

Briofite

Cortini Pedrotti C., Aleffi M., 1992. *Lista rossa delle Briofite d'Italia*. In: Conti et al., 1992. Libro rosso delle piante d'Italia. Società Botanica Italiana & WWF-Italy, Roma.

Legenda per le categorie di rischio: Ex (estinta); E (minacciata); V (vulnerabile); R (rara)

Piante vascolari

Conti et al., 1997. Liste rosse regionali delle Piante d'Italia. Società Botanica Italiana & WWF-Italy, Roma.

Legenda per le categorie di rischio: EX (estinta); EW(estinta in natura); CR (gravemente minacciata); EN (minacciata); VU (vulnerabile); LR (a minor rischio); DD (dati insufficienti); NE (non valutato).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	
List of Alpine Flora																												
1																												
2																												
3																												
4																												
5																												
6	BRUCIANTHA	Androsaceaceae		Androsace																								
7	BRUCIANTHA	Androsaceaceae		Androsace																								
8	BRUCIANTHA	Brachyotidaceae		Brachyotida																								
9	BRUCIANTHA	Bruciacae		Brucia																								
10	BRUCIANTHA	Brucianaceae		Bruciana																								
11	BRUCIANTHA	Cephalotaceae		Cephalota																								
12	BRUCIANTHA	Dianthaceae		Dianthus																								
13	BRUCIANTHA	Dianthaceae		Dianthus																								
14	BRUCIANTHA	Dianthaceae		Dianthus																								
15	BRUCIANTHA	Diapylaceae		Diapyla																								
16	BRUCIANTHA	Portulacaceae		Portulaca																								
17	BRUCIANTHA	Cymonellaceae		Cymonella																								
18	BRUCIANTHA	Hydrocotylaceae		Hydrocotyle																								
19	BRUCIANTHA	Hydrocotylaceae		Hydrocotyle																								
20	BRUCIANTHA	Hydrocotylaceae		Hydrocotyle																								
21	BRUCIANTHA	Jungermanniaceae		Jungermannia																								
22	BRUCIANTHA	Leucosiphaceae		Leucosiphon																								
23	BRUCIANTHA	Mertensiacae		Mertensia																								
24	BRUCIANTHA	Menispermaceae		Menispermum																								
25	BRUCIANTHA	Menispermaceae		Menispermum																								

	A	B	C	D	E	I	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
26	BRUCHEPTELA	Cilicidaceae	Cilicidaceae	Cilicidaceae	Cilicidaceae	BRU																				
27	BRUCHEPTELA	Cilicidaceae	Cilicidaceae	Cilicidaceae	Cilicidaceae	BRU																				
28	BRUCHEPTELA	Hyalidaceae	Hyalidaceae	Hyalidaceae	Hyalidaceae	BRU																				
29	BRUCHEPTELA	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	BRU																				
30	BRUCHEPTELA	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	BRU																				
31	BRUCHEPTELA	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	BRU																				
32	BRUCHEPTELA	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	BRU																				
33	BRUCHEPTELA	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	BRU																				
34	BRUCHEPTELA	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	BRU																				
35	BRUCHEPTELA	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	BRU																				
36	BRUCHEPTELA	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	BRU																				
37	BRUCHEPTELA	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	BRU																				
38	BRUCHEPTELA	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	BRU																				
39	BRUCHEPTELA	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	BRU																				
40	BRUCHEPTELA	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	BRU																				
41	BRUCHEPTELA	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	BRU																				
42	BRUCHEPTELA	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	BRU																				
43	BRUCHEPTELA	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	BRU																				
44	BRUCHEPTELA	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	BRU																				
45	BRUCHEPTELA	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	BRU																				
46	BRUCHEPTELA	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	BRU																				
47	BRUCHEPTELA	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	BRU																				
48	BRUCHEPTELA	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	BRU																				
49	BRUCHEPTELA	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	BRU																				
50	BRUCHEPTELA	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	BRU																				
51	BRUCHEPTELA	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	BRU																				
52	BRUCHEPTELA	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	BRU																				
53	BRUCHEPTELA	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	BRU																				
54	BRUCHEPTELA	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	Pellionaceae	BRU																				

	A	B	C	D	E	I	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	
50	ANACONTEVERME	Sorifragosee (Chamaedryas)	Sorifraga	Aironbo	L	Sorifraga di Aironbo																						
50	ANACONTEVERME	Sorifragosee (Chamaedryas)	Sorifraga	Prasolano	Engl	Sorifraga della Pradolana																						
51	ANACONTEVERME	Sorifragosee (Chamaedryas)	Sorifraga	Polles	Engl	Sorifraga di Polles																						
50	ANACONTEVERME	Sorifragosee (Chamaedryas)	Sorifraga	Volturno	DC	Sorifraga volturne																						
50	ANACONTEVERME	Fragosee	Alpino	Chen. & Chidon																								
50	ANACONTEVERME	Leguminose	Alpino	Pradolana	Engl	Alpino di Pradolana																						
61	ANACONTEVERME	Leguminose	Alpino	Alpino	Engl	Alpino di Pradolana																						
67	ANACONTEVERME	Leguminose	Alpino	Alpino	Engl	Alpino di Pradolana																						
60	ANACONTEVERME	Thymelaeaceae	Alpino	Alpino	Engl	Alpino di Pradolana																						
64	ANACONTEVERME	Trapaceae	Alpino	Alpino	Engl	Alpino di Pradolana																						
66	ANACONTEVERME	Umbelliferae	Alpino	Alpino	Engl	Alpino di Pradolana																						
66	ANACONTEVERME	Umbelliferae	Alpino	Alpino	Engl	Alpino di Pradolana																						
67	ANACONTEVERME	Primulaceae	Alpino	Alpino	Engl	Alpino di Pradolana																						
68	ANACONTEVERME	Primulaceae	Alpino	Alpino	Engl	Alpino di Pradolana																						
68	ANACONTEVERME	Primulaceae	Alpino	Alpino	Engl	Alpino di Pradolana																						
70	ANACONTEVERME	Primulaceae	Alpino	Alpino	Engl	Alpino di Pradolana																						
71	ANACONTEVERME	Chelidoniaceae	Alpino	Alpino	Engl	Alpino di Pradolana																						
72	ANACONTEVERME	Chelidoniaceae	Alpino	Alpino	Engl	Alpino di Pradolana																						
72	ANACONTEVERME	Erigeronaceae	Alpino	Alpino	Engl	Alpino di Pradolana																						
74	ANACONTEVERME	Labiatae	Alpino	Alpino	Engl	Alpino di Pradolana																						
75	ANACONTEVERME	Labiatae	Alpino	Alpino	Engl	Alpino di Pradolana																						
76	ANACONTEVERME	Scrophulariaceae	Alpino	Alpino	Engl	Alpino di Pradolana																						
77	ANACONTEVERME	Scrophulariaceae	Alpino	Alpino	Engl	Alpino di Pradolana																						
78	ANACONTEVERME	Scrophulariaceae	Alpino	Alpino	Engl	Alpino di Pradolana																						
79	ANACONTEVERME	Campanulaceae	Alpino	Alpino	Engl	Alpino di Pradolana																						
80	ANACONTEVERME	Campanulaceae	Alpino	Alpino	Engl	Alpino di Pradolana																						
81	ANACONTEVERME	Campanulaceae	Alpino	Alpino	Engl	Alpino di Pradolana																						
80	ANACONTEVERME	Compositae	Alpino	Alpino	Engl	Alpino di Pradolana																						
80	ANACONTEVERME	Compositae	Alpino	Alpino	Engl	Alpino di Pradolana																						
84	ANACONTEVERME	Compositae	Alpino	Alpino	Engl	Alpino di Pradolana																						
85	ANACONTEVERME	Compositae	Alpino	Alpino	Engl	Alpino di Pradolana																						
86	ANACONTEVERME	Compositae	Alpino	Alpino	Engl	Alpino di Pradolana																						

	A	B	C	D	E	I	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	
37	Amnioteres	Amnioteres	Colletes	Colletes	Amnioteres	(L) Part. (M) Koch & W. L. Schmid																						
38	Amnioteres	Hymenoptera	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	L	Russell & Phillips																					
39	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	L																						
40	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	L																						
41	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	(M) Schmid																						
42	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	Northway & H. Scholtz																						
43	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	Northway																						
44	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	Part.	Ueno & Ueno																					
45	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	Koch & Sander	Ueno & Ueno																					
46	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	Koch	Ueno & Ueno																					
47	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	L	Ueno & Ueno																					
48	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	L. J. Koch	Ueno & Ueno																					
49	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	Amnioteres	(M) L. C. W. Koch	Ueno & Ueno																					

APPENDICE 8.b – Svizzera

Note sulla fonte dei dati

Dati di distribuzione nei NUTS:

Centro della Rete Svizzera di Floristica (CRSF/ZDSF - Centre du Réseau Suisse de Floristique/Zentrum des Datenverbundnetzes der Schweizer Flora)

National Red List (pef 11):

Scheidegger, C., Clerc, P., Dietrich, M., Frei, M., Groner, U., Keller, C., Roth, I., Stofer, S., Vust, M., 2002. **Rote Liste der gefährdeten Arten der Schweiz: Baum- und erdbewohnende Flechten**. Bern, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL; Birmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL; Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève CJBG.

Legenda per le categorie di rischio:

EX = estinto; RE = estinto in Svizzera; CR = minacciato d'estinzione; EN = fortemente minacciato; VU = vulnerabile ; NT = potenzialmente minacciato; LC = non minacciato; DD = dati insufficienti.

n.b. per le neofite europee il grado di minaccia viene posto tra parentesi quadre: nella tabella seguente l'unico caso è *Aldrovanda vesiculosa* L. - [EN]

APPENDICE 9

Fogli elettronici: INVERTEBRATI

Simone Fattorini

Note sulla fonte dei dati

Per la compilazione del database relativo alle specie di invertebrati si è fatto riferimento ad un'ampia mole bibliografica. Qui di seguito vengono elencate le principali fonti di dati, sia bibliografiche che Internet, utilizzate sia per i Fogli Microsoft Excel qui presentati che per quelli relativi agli altri Paesi.

Per quanto riguarda la Svizzera, le informazioni raccolte sono state integrate con i dati forniti dal Centre Suisse de Cartographie de la Faune; gli asterischi indicano attestazioni di presenza anteriori al 1900 e non più riconfermate. Nel caso dell'Italia, *Dytiscus latissimus* è stato considerato sicuramente assente poiché estinto da molti anni. Le presenze dubbie di *Maculinea auricularia* e *Ophiogomphus cecilia* si riferiscono a segnalazioni antecedenti il 1900.

Opere generali

Campatoli, S., Ghetti, P. F., Minelli, A. & Ruffo, S. 1999. Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane. Vol. II. Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente. Provincia autonoma di Trento.

D'Antoni, S., Dupré, E., La Posta, S. & Verucci, P. (eds), Fauna Italiana inclusa nella Direttiva Habitat. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio – Direzione per la Protezione della Natura, 436 pp. 2003.

Helsdingen, P. J. van, Willemse, L. & Speight, M. C. D. (eds.). 1996a. Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part I- Crustacea, Coleoptera and Lepidoptera. Nature and Environment, no. 79. Council of Europe Publishing, Strasbourg 217 pp.

Helsdingen, P. J. van, Willemse, L. & Speight, M. C. D. (eds.). 1996b. Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part II- Mantodea, Odonata, Orthoptera and Arachnida. Nature and Environment, no. 79. Council of Europe Publishing, Strasbourg 398 pp.

Helsdingen, P. J. van, Willemse, L. & Speight, M. C. D. (eds.). 1996c. Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part III - Mollusca and Echinodermata. Nature and Environment, no. 81. Council of Europe Publishing, Strasbourg 529 pp. ISBN: 92-871-3064-7

Koomen, P. & van Helsdingen, P.J. 1996. Listing of biotopes in Europe according to their significance for invertebrates. Nature and Environment, no. 77. Council of Europe Publishing, Strasbourg 75 pp.

Minelli, A., Ruffo, S. & La Posta, S. (eds). 1993-1995. Checklist delle specie della fauna d'Italia. Calderini, Bologna (24 volumi).

<http://valhalla.unep-wcmc.org/> (mappe di distribuzione per vari gruppi)
<http://www.don.sitek.net/home/entomol/> (Insetti)
<http://www.funet.fi/pub/sci/bio/life/insecta/> (Insetti)
http://www-cal.univ-lille1.fr/~cv/ecologie/by_thema/biodiversite/frl96.htm
(elenco specie minacciate in Francia)
<http://www.mnhn.fr/mnhn/bimm/protection/fr/main.htm> (Invertebrati Francia)
<http://www.inra.fr/Internet/Hebergement/OPIE-Insectes/observatoire/index.htm>
(Invertebrati Francia)
<http://natura2000.environnement.gouv.fr/especes/IDX2.html> (Invertebrati Francia)
<http://www.unine.ch/cscf/> (Invertebrati Svizzera)
http://www.rote-listen.de/index_en.html (Invertebrati Germania)
http://www.unine.ch/cscf/anglais/5UTILE_EN.HTML#Lrouge (Invertebrati Svizzera)

Mollusca

Castagnolo, L., Franchini, D. & Giusti, F. 1980. Bivalvi. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque dolci italiane 10. CNR.
Germa, L. 1931. Mollusques terrestres et fluviatiles. Faune de France, 21 & 22.
Girod, A., Bianchi, I. & Mariani, M. 1980. Gasteropodi 1. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque dolci italiane 7. CNR.
Giusti, F. & Pezzoli, E. 1980. Gasteropodi 2. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque dolci italiane 8. CNR.
Kerne, M. P. & Camero, R. A. D. 1979. A field guide to the snails of Britain and North-West Europe. Collins, London, 288 pp.

<http://hum.amu.edu.pl/~polmal/smp/logo.htm> (Molluschi)
<http://gliemji.daba.lv/> (Molluschi)
<http://perso.club-internet.fr/abela/Atlasf2.htm> (Molluschi di Francia)

Anellida

Minelli, A. 1977. Irudinei. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque dolci italiane 1. CNR.
Ude, H., Johanson, L. & Broeke, T. 1929. Die Tierwelt Deutschlands. 15 teil. Würmer oder Wermes. Jena.

Crustacea

Bouvier, E.-L. 1940. Décapodes Marcheurs. Faune de France.

Odonata

Askew, R.R. 1988. The dragonflies of Europe. Harley Books Ed., Martins, Essex, England, 291 pp.

Conci, C. & Nielsen, C. 1956. Odonata. Fauna d'Italia, 1. Edizioni Calderini, Bologna, X + 298 pp.

D'Aguilar, J., Dommange, J.-L. & Préchac, R. 1986. A field guide to the dragonflies of Britain, Europe and North Africa. Collins, London, 330 pp.

D'Aguilar, J., Dommange, J.-L. & Préchac, R. 1990. Guida delle libellule d'Europa e del Nordafrica. Traduzione italiana e adattamento a cura di E. Balestrazzi e P. A. Galletti. F. Muzzio editore, Padova, 336 pp.

Dommange, J.-L. 1987. Etude faunistique et bibliographique des odonates de France. Secretariat de la faune et de la flore, Museum National d'Histoire Naturelle, Paris, 284 pp.

Van, To, J. & Verdonk, M. J. 1988. The protection of dragonflies (Odonata) and their biotopes. Council of Europe. Nature and environment series No. 38. Strasbourg, 182 pp.

<http://cyrille.deliry.free.fr/odonates/allula/sites.htm> (Odonati di Francia)

<http://cyrille.deliry.free.fr/odonates/odoneur.html> (Odonati d'Europa)

Orthoptera

Chopard, L. 1951. Orthopéroïdes, Faune de France, 56. Paris, 359 pp.

Kenyeres, Z., Bauer, N. & Racz, I. 2002. *Saga pedo* Pallas dans le bassin des Carpates, syntèse et nouvelles données (Orthoptera, Tettigonidae). Bull. Soc. Ent. France, 107: 149-156.

<http://140.247.119.145/Orthoptera/> (Ortotteri)

Plecoptera

Buffagni, A. 1998. *Heptagenia longicauda*, nuova per l'Italia, nel fiume Po (Ephemeroptera Heptageniidae). Boll. Soc. entomol. Ital., 130 (1): 13-16.

Lepidoptera

- Delmas, S. & Mæchler, J. 1999. Catalogue permanente de l'Entomofaune. Série nationale. Lepidoptera Rhopalocera. Union de l'entomologie Française, 98 pp.
- Tolmann, T., & Lewington, R. 1997. Collins field guide to the butterflies of Britain and Europe. Harper Collins.
- Toso, G. & Balletto, E. 1976. Una nuova specie del genere *Agrodiaetus* Hubn. (Lepidoptera Lycaenidae). Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova "G. Doria", 31: 124-130.

<http://www3.pei.sympatico.ca/~david.fraser/sgisabel.htm> (Lepidotteri Eteroceri)

<http://ourworld.compuserve.com/homepages/har/endanger.htm#AT> (Lepidotteri protetti in Europa)

<http://www.inra.fr/Internet/Hebergement/OPIE-Insectes/re-parnass.htm> (*Parnassius*)

http://www.geocities.com/tgorw_sm/gw1.html (*Parnassius*)

<http://home.page.ch/pub/insecta.carron@vtx.ch/> (Lepidotteri Svizzera)

Coleoptera

- Angelici, F. 1982. Catalogo topografico dei Coleoptera Haliplidae, Hygrobidae, Dytiscidae e Gyrinidae d'Italia. Mem. Soc. ent. Ital., Genova, 61 A (1982): 45-126.
- Casale, A., Sturani, M. & Vigna Taglianti, A. 1982. Coleoptera Carabidae. I. Fauna d'Italia, 18. Edizioni Calderini, Bologna, XII + 499 pp.
- Curletti, G. 1994. I Buprestidi d'Italia. Monografie di "Natura Bresciana", 19. 318 pp.
- Freude, H., Harde, K. W. & Lohse, G. (eds) 1965. Die Käfer Mitteleuropas. Goecke & Evers, Krefeld.
- Gobbi, G. 1971. Buprestidi dell'Appennino Lucano (Coleoptera Buprestidae). Boll. Ass. Roma Ent., 26: 33-65.
- Köhler, F. & Klausnitzer, B. (eds) 1998. Verzeichnis der Käfer Deutschlands. Entomologische Nachrichten und Berichte (Dresden) Beiheft 4. 185 pp.
- Lucht, W. H. 1987. Die Käfer Mitteleuropas – Katalog. Goecke & Evers, Krefeld.
- Magistretti, M. 1965. Coleoptera Cicindelidae, Carabidae. Fauna d'Italia, 8. Edizioni Calderini, Bologna, XV + 512 pp.
- Miksic, R. 1970. Katalog der Lamellicornia Jugoslawiens (Insecta-Coleoptera). Institut za Sumarstvo, Sarajevo.

-
- Paulian, R. 1959. Coléoptères Scarabéides. Faune de France, 63.
- Roughley, R. E. 1990. A systematic revision of species of *Dytiscus* Linnaeus (Coleoptera: Dytiscidae). Part 1. Classification based on adult stage. *Quest. Ent.*, 26: 383-557.
- Porta, A. 1923-1959. Fauna Coleopterorum Italica. Piacenza.
- Ranius, T. & Nilsson, S. 1997. Habitat of *Osmoderma eremita* Scop. (Coleoptera: Scarabaeidae), a beetle living in hollow trees. *J. Insect Cons.*, 1: 193-204.
- Sama, G., 1988. Coleoptera Cerambycidae. Fauna d'Italia, 26. Edizioni Calderini, Bologna, XXVI + 216 pp.
- Sparacio, I. 2000. Osservazioni sulle *Osmoderma* Le Peletier et Audinet-Serville europee con descrizione di una nuova specie dell'Italia meridionale. *Natur. Sicil.* (4) 24 : 225-239.
- Tauzin, P. 1994a. Le genre *Osmoderma* Le Peletier et Audinet-Serville, 1828. Systematique, Biologie et Distribution (Premiere partie). *L'entomologiste*, 50: 195-214.
- Tauzin, P. 1994b. Le genre *Osmoderma* Le Peletier et Audinet-Serville, 1828. Systematique, Biologie et Distribution (Deuxième partie). *L'entomologiste*, 50: 217-242.
- Théry, A. 1942. Faune de France. 41. Coléopères Buprestides. Paris, Librairie de la Faculte de Sciences.
- Turin, H., Penev, L., & Casale A. (eds), The genus *Carabus* in Europe. A synthesis. Fauna Europaea Invertebrata No. 2. Pensoft. Sofia-Moscow-Leiden, 536pp. 2003.

<http://entomologia.rediris.es/gtli/engl/index.htm> (*Lucanus cervus*)

Ulteriori indicazioni si devono a:

- Alessandro Bruno Biscaccianti, Roma – Coleoptera Cerambycidae
Prof. Giuseppe M. Carpaneto, Università degli Studi "Roma Tre" – Coleoptera Scarabaeoidea
Dr. Giulio Gardini, Università degli Studi di Genova – Arachnida
Gianluca Nardi, Latina – Coleoptera Dytiscidae
Prof. Augusto Vigna Taglianti, Univesità di Roma "La Sapienza" – Coleoptera Carabidae
Dr. Alberto Zilli, Museo Civico di Zoologia, Roma – Lepidoptera

Il Dr Andrea Di Giulio ha fornito importanti indicazioni bibliografiche su diversi gruppi di insetti.

APPENDICE 9.a
INVERTEBRATI
Indicatori di protezione
(Italia e Svizzera)

A		B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X																										
ORDER		Family			Latin Name	Indicator Bears Conventions	Indicator Hibernat Directive																																											
1	List of Alpine Fauna (Invertebrates)																																																	
2																																																		
3																																																		
4																																																		
5																																																		
6	STYLOMMATOPHORA	Helicidae	Helix		Linnaeus, 1758																																													
7	STYLOMMATOPHORA	Margaritidae	Margarita		Linnaeus, 1758																																													
8	STYLOMMATOPHORA	Patellidae	Patella		Linnaeus, 1758																																													
9	STYLOMMATOPHORA	Patellidae	Patella		Linnaeus, 1758																																													
10	STYLOMMATOPHORA	Patellidae	Patella		Linnaeus, 1758																																													
11	STYLOMMATOPHORA	Patellidae	Patella		Linnaeus, 1758																																													
12	BRACHIOIDA	Margaritidae	Margarita		Linnaeus, 1758																																													
13	BRACHIOIDA	Margaritidae	Margarita		Linnaeus, 1758																																													
14	BRACHIOIDA	Margaritidae	Margarita		Linnaeus, 1758																																													
15	BRACHIOIDA	Margaritidae	Margarita		Linnaeus, 1758																																													
16	BRACHIOIDA	Margaritidae	Margarita		Linnaeus, 1758																																													
17	ARHYMCHOPHORA	Margaritidae	Margarita		Linnaeus, 1758																																													
18	EPHEMEROPTERA	Margaritidae	Margarita		Linnaeus, 1758																																													
19	COLEOPTERA	Margaritidae	Margarita		Linnaeus, 1758																																													
20	COLEOPTERA	Margaritidae	Margarita		Linnaeus, 1758																																													
21	COLEOPTERA	Margaritidae	Margarita		Linnaeus, 1758																																													
22	COLEOPTERA	Margaritidae	Margarita		Linnaeus, 1758																																													
23	COLEOPTERA	Margaritidae	Margarita		Linnaeus, 1758																																													
24	COLEOPTERA	Margaritidae	Margarita		Linnaeus, 1758																																													
25	COLEOPTERA	Margaritidae	Margarita		Linnaeus, 1758																																													
26	COLEOPTERA	Margaritidae	Margarita		Linnaeus, 1758																																													
27	COLEOPTERA	Margaritidae	Margarita		Linnaeus, 1758																																													
28	COLEOPTERA	Margaritidae	Margarita		Linnaeus, 1758																																													
29	COLEOPTERA	Margaritidae	Margarita		Linnaeus, 1758																																													
30	ORTHOPTERA	Margaritidae	Margarita		Linnaeus, 1758																																													
31	HEMiptera	Margaritidae	Margarita		Linnaeus, 1758																																													
32	COLEOPTERA	Margaritidae	Margarita		Linnaeus, 1758																																													

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
22	COLEOPTERA	Bostrychidae	Stylogonopeltis	larvens	(Euglans, 1793)																			
24	COLEOPTERA	Bostrychidae	Stylogonopeltis	subvires	(Fayal, 1800)																			
25	COLEOPTERA	Braconidae	Apanteles	sp. laevis	(Falcioni, 1775)																VU A1a			
26	COLEOPTERA	Carabidae	Carabus	olympicus	Sella, 1855																VU A1a+b+c			
27	COLEOPTERA	Carabidae	Carabus	meridionalis	Hann, 1827																			
28	COLEOPTERA	Carabidae	Carabus	caeruleus	Linnaeus, 1758																VU A1a+b+c			
29	COLEOPTERA	Carabidae	Carabus	alpinus	(Linnaeus, 1758)																VU A1a			
40	COLEOPTERA	Carabidae	Meloe	lucicola	(Mulsant, 1862)																VU A1a			
41	COLEOPTERA	Cicadellidae	Cicadella	caerulea	(Scopoli, 1763)																VU A1a			
42	COLEOPTERA	Dytiscidae	Dytiscus	alpinus	Blanch, 1912																VU A2a, B1+2a			
43	COLEOPTERA	Dytiscidae	Groenlandicus	alpinus	Göteborg, 1976																VU B1+2a			
44	COLEOPTERA	Elmidae	Elmidae	violaceus	P.S.J. Muller, 1811																			
45	COLEOPTERA	Elmidae	Elmidae	pinus	Redt, 1809																			
46	COLEOPTERA	Elmidae	Agathidium	pinetorum	Westw																			
47	COLEOPTERA	Elmidae	Agathidium	pinetorum	Westw																			
48	COLEOPTERA	Pythidae	Pytho	caeruleus	Linnaeus, 1758																			
49	COLEOPTERA	Sambucidae	Carabus	alpinus	(Scopoli, 1763)																VU A1a			
50	LEPIDOPTERA	Arctiidae	Callimorpha (subgenus Panormia)	quadripunctata	Rehn, 1760																			
51	LEPIDOPTERA	Laticlaviidae	Enigone	caeruleus	(Linnaeus, 1758)																			
52	LEPIDOPTERA	Laticlaviidae	Lycama	dispar	(Meyrick, 1902)																			
53	LEPIDOPTERA	Lycamaeidae	Mastixia	caeruleus	(Linnaeus, 1758)																			
54	LEPIDOPTERA	Lycamaeidae	Mastixia	caeruleus	(Muller, 1779)																			
55	LEPIDOPTERA	Lycamaeidae	Mastixia	caeruleus	(Muller, 1779)																			
56	LEPIDOPTERA	Lycamaeidae	Polyommata	caeruleus	(Linnaeus, 1758)																			
57	LEPIDOPTERA	Nymphalidae	Lycaena	caeruleus	Linnaeus, 1758																			
58	LEPIDOPTERA	Nymphalidae	Lycaena	caeruleus	Linnaeus, 1758																			
59	LEPIDOPTERA	Nymphalidae	Lycaena	caeruleus	Linnaeus, 1758																			
60	LEPIDOPTERA	Nymphalidae	Lycaena	caeruleus	Linnaeus, 1758																			
61	LEPIDOPTERA	Nymphalidae	Lycaena	caeruleus	Linnaeus, 1758																			
62	LEPIDOPTERA	Papilionidae	Agrotis	caeruleus	(Muller, 1758)																			
63	LEPIDOPTERA	Papilionidae	Panormia	caeruleus	(Muller, 1758)																			
64	LEPIDOPTERA	Papilionidae	Panormia	caeruleus	(Muller, 1758)																			
65	LEPIDOPTERA	Papilionidae	Lycaena	caeruleus	(Muller, 1758)																			

ALBIE CONVENTION
Systematic Observation and Inventory to the Alps

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
66	LEPIDOPTERA	Saturniidae	Comanoptera	andigena	(Pohlsch, 1787)														LD/N					
67	LEPIDOPTERA	Saturniidae	Comanoptera	andigena	(Pohlsch, 1787)																			
68	LEPIDOPTERA	Spilargidae	Alpa	alpa	(Pohlsch, 1787)																			
69	LEPIDOPTERA	Spilargidae	Alpa	alpa	(Pohlsch, 1787)																			
70	LEPIDOPTERA	Saturniidae	Comanoptera	andigena	(Pohlsch, 1787)																			
71	DECAPODA	Astacidae	Astacidae	andigena	(Pohlsch, 1787)																			
72	DECAPODA	Astacidae	Astacidae	andigena	(Pohlsch, 1787)																			
73	DECAPODA	Astacidae	Astacidae	andigena	(Pohlsch, 1787)																			

APPENDICE 9.b – Italia

APPENDICE 9.c – Svizzera

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V																						
1	List of Alpine Fauna (invertebrates)																						Species present in:																					
2																							NUTS1-2= Switzerland																					
3																							NUTS3=Appenzel A, RH																					
4																							NUTS3=Appenzel T, RH																					
5	NUTS1-2=Switzerland																																											
6	STYCIOMMATOPHORA	Helicidae	Helix	porata	Linnae, 1758	National Name																																						
7	STYCIOMMATOPHORA	Hygromiidae	Helicopsis	arvensis	(Miller, 1774)																																							
8	STYCIOMMATOPHORA	Vertiginidae	Yengo	augustor	Jakob, 1830																																							
9	STYCIOMMATOPHORA	Vertiginidae	Yengo	gestei	Gredler, 1856																																							
10	STYCIOMMATOPHORA	Vertiginidae	Yengo	gryen	Leidholm, 1925																																							
11	STYCIOMMATOPHORA	Vertiginidae	Yengo	rodiniana	(Dapuy, 1849)																																							
12	UNIONIDA	Margaritiferidae	Margaritella	auricularis	(Spengler, 1793)																																							
13	UNIONIDA	Margaritiferidae	Margaritella	marginifera	(Linnaeus, 1758)																																							
14	UNIONIDA	Unionidae	Microsnyderia	comparsita	(Maske, 1928)																																							
15	UNIONIDA	Unionidae	Uvula	elongatilis	Reiller, 1825																																							
16	UNIONIDA	Unionidae	Uvula	strasseri	Philippson, 1788																																							
17	ARHITHYCHSELIDAE	Hydrulidae	Hydra	medusalis	Linnae, 1758																																							
18	EPTHEMEROPTERA	Heptageniidae	Heptagenia	longicauda	(Stephens, 1836)																																							
19	COLEOPTERA	Aeshnidae	Aeshna	viridis	Erxler, 1836																																							
20	COLEOPTERA	Coenagrionidae	Coenagrion	luteipes	(Blak, 1954)																																							
21	COLEOPTERA	Coenagrionidae	Coenagrion	neurole	(Charpentier, 1840)																																							
22	COLEOPTERA	Corduliidae	Cordulia	certalis	(Osh, 1834)																																							
23	COLEOPTERA	Gomphidae	Lestes	heptalyka	(Van der Liden, 1825)																																							
24	COLEOPTERA	Gomphidae	Ophiogomphus	caudatus	(Fourcroy, 1785)																																							
25	COLEOPTERA	Gomphidae	Silurus (= Gomphus)	flavipes	(Charpentier, 1825)																																							
26	COLEOPTERA	Lestidae	Synlestes	bisulci	Biondi, 1905																																							
27	COLEOPTERA	Libellulidae	Leucosticta	abditus	(Bismuth, 1939)																																							
28	COLEOPTERA	Libellulidae	Leucosticta	cordalis	(Charpentier, 1840)																																							
29	COLEOPTERA	Libellulidae	Leucosticta	pedunculata	(Charpentier, 1825)																																							
30	ORTHOPTERA	Fethigonidae	Saga	pedis	(Polini, 1771)																																							
31	HEMIPTERA	Arididae	Aridus	alpina	Schubert, 1886																																							
32	COLEOPTERA	Bombidae	Bombus	terrestris	(Ponsler, 1795)																																							
33	COLEOPTERA	Bostrychidae	Bostrychus	lineatus	(Kugler, 1792)																																							
34	COLEOPTERA	Bostrychidae	Bostrychus	submontanus	(Poppi, 1900)																																							
35	COLEOPTERA	Buprestidae	Buprestis	ipnoides	(Fabricius, 1775)																																							

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	
36	COLEOPTERA	Carabidae	Carabus	olympicus	Sella, 1855		O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
37	COLEOPTERA	Carabidae	Carabus	rossi	Hannell, 1827		O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
38	COLEOPTERA	Cerambycidae	Cerambyx	cervus	Liné, 1758		P	O	O	P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
39	COLEOPTERA	Cerambycidae	Rusio	alpinus	(Linnaeus, 1758)		P	O	O	P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
40	COLEOPTERA	Cerambycidae	Meloe	lividus	(Mulsant, 1803)		O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
41	COLEOPTERA	Cicadidae	Cicada	caucasica	(Goeppel, 1763)																		
42	COLEOPTERA	Dytiscidae	Dytiscus	laticornis	Blattl, 1923		O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
43	COLEOPTERA	Dytiscidae	Groenlandicus	labreatus	Gokweil, 1976		P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
44	COLEOPTERA	Elatridae	Urosaurus	viaticus	P.A.U. Mueller, 1921																		
45	COLEOPTERA	Lernaeidae	Caricaria	plana	Fall, 1899																		
46	COLEOPTERA	Leiodidae	Agathidium	pukellian	Wiesl.																		
47	COLEOPTERA	Leiodidae	Leiodus	cervus	Liné, 1758		P	O	O	P	O	O	P	P	P	O	P	O	P	O	P	P	
48	COLEOPTERA	Pythidae	Pytho	labreatus	Schubert, 1833																		
49	COLEOPTERA	Scarabaeidae	Oniscidea	eremita	(Goeppel, 1763)		P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
50	LEPIDOPTERA	Arctiidae	(=Epilegia, Tortonia)	quadripunctata	(Poda, 1761)		P	?	?	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
51	LEPIDOPTERA	Lasiocampidae	Eriogaster	caesus	(Liné, 1758)		P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
52	LEPIDOPTERA	Lycenidae	Lycena	dispar	(Haworth, 1803)		O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	
53	LEPIDOPTERA	Lycenidae	Miscodina	oson	(Liné, 1758)		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
54	LEPIDOPTERA	Lycenidae	Melicope	nachtigall	(Beignart, 1779)		P	P	O	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
55	LEPIDOPTERA	Lycenidae	Melicope	leucis	(Beignart, 1779)		P	P	O	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
56	LEPIDOPTERA	Lycenidae	Polyommatus	hamadryas	(Tissot & Ballo, 1976)		O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
57	LEPIDOPTERA	Nymphalidae	Erebia	calanthe	Larkovits, 1949		O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
58	LEPIDOPTERA	Nymphalidae	Bebia	chiron	Ruetzler, 1890		P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
59	LEPIDOPTERA	Nymphalidae	Bebia	cedrus	Staudinger, 1861		P	O	O	P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
60	LEPIDOPTERA	Nymphalidae	(=Eumathys)	antissa	(Rottenberg, 1775)		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
61	LEPIDOPTERA	Nymphalidae	Hypodryas	aurina	(Liné, 1758)		O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
62	LEPIDOPTERA	Papilionidae	Papilio	alexander	(Esper, 1799)		O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
63	LEPIDOPTERA	Papilionidae	Parnassius	apollus	(Liné, 1758)		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
64	LEPIDOPTERA	Papilionidae	Parnassius	mnemonice	(Liné, 1758)		P	P	O	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
65	LEPIDOPTERA	Papilionidae	Zerynthia	polytes	(Denis & Schiffermüller, 1775)		P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
66	LEPIDOPTERA	Satyrinae	Ceanorhynchus	caeruleus	(Rabusius, 1787)		P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
67	LEPIDOPTERA	Satyrinae	Lapigea	achille	(Goeppel, 1763)		P	O	O	P	O	O	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
68	LEPIDOPTERA	Sphingidae	Hyles	leucophaea	(Esper, 1793)		P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
69	LEPIDOPTERA	Sphingidae	Pruerulus	proserpina	(Pallas, 1772)		P	O	O	O	O	O	P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
70	LEPIDOPTERA	Saturniidae	Graellsia	labialis	(Graells, 1849)		P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
71	DECAPODA	Decapoda	Astacus	astacus	(Liné, 1758)		P	O	O	P	O	O	P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
72	DECAPODA	Decapoda	Austropotamobates	paludosus	(Reichel, 1858)		P	O	O	P	O	P	O	P	O	O	O	O	O	O	O	O	O
73	DECAPODA	Decapoda	Austropotamobates	ignobilis	(Schrank, 1803)		P	P	O	P	P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O

APPENDICE 10

Fogli elettronici: VERTEBRATI

Francesco Pinchera, Barbara Serra

APPENDICE 10.a – Italia

Note sulla fonte dei dati

Bibliografia

- Amori G., Angelici F.M., Frugis S., Gandolfi G., Gropali R., Lanza B., Relini G. & Vicini G., 1993. Checklist delle specie della Fauna d'Italia: Vertebrata. Calderini, Bologna.
- Baratelli D. & Ghielmi S., 1994. Conferma della presenza di *Lacerta (Zootoca) vivipara* Jaquin, nella Palude Brabbia (Lombardia, Varese). *Boll. Soc. Tic. Sci. Nat. Lugano*, 82. pp 121-126.
- Beraudo, P.L., B. Caula & R. Toffoli, 2002. Checklist della Provincia di Cuneo. In: <http://www.cuneobirding.it> (2004)
- Betti L., 1999. Piccola Guida dell'ittiofauna dei biotopi della Provincia di Trento. Tipolitografia TEMI – Trento.
- Brichetti P., De Franceschi P., Baccetti N. (Eds), 1992. Uccelli – vol. I. Calderini, Bologna.
- Brichetti P & Gariboldi A., 1999. Manuale pratico di ornitologia, vol. 2. Calderini, Bologna.
- Bruno, S., 1980. I serpenti del Veneto. Società veneziana di scienze naturali, lavori supplemento vol.5, aspetti naturalistici veneti, pp: 1-70.
- Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F. & Sarrocco S. (Eds) 1998. Libro rosso degli animali d'Italia (Vertebrati). WWF Italia.
- Busetto, M. & A. Micheli, 1993. Resoconto ornitologico bresciano 1991. *Natura bresciana* 28: 423-428.
- Busetto, M. & A. Micheli, 1994. Resoconto ornitologico bresciano 1992. *Natura bresciana* 29: 287-292.
- Caffi, M. 2002. Interessanti nidificazioni lungo il corso del fiume Oglio tra le province di Cremona e Brescia (1991 – 2000). *Pianura – Scienza e storia dell'ambiente padano* 15/2002.
- Calvario L., Gustin M., Sarrocco S., Gallo-Orsi U., Bulgarini F. & Fraticelli F., 1999. Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia. *Rivista Italiana di Ornitologia*, 69: 3-43.
- Cassol M., A. Dal Farra, R. Luise, 2000. Indagine sull'avifauna svernante in Provincia di Belluno inverni 1994-1995 e 1995-1996. In: *Atti 3° Convegno Faunisti Veneti* a cura di M. Bon e F. Scarton. Associazione Faunisti Veneti Provincia di Rovigo Museo Civico di Storia Naturale di Venezia.

-
- Chiavetta, M. 1981. I rapaci d'Italia e d'Europa. L'ornitorinco, Rizzoli.
- Comune di Como, Punto Energia di Como, 2003. Agenda 21: Rapporto sullo stato dell'ambiente.
- Comune di Porpetto (UD). L'ambiente e le sue risorse. In: <http://www.comune.porpetto.it> (2004)
- Confortini, I., 1992. Presenza del rodeo amaro *Rhodeus sericeus* (Pallas, 1776), nel fiume Menago (provincia di Verona) (Pisces, Cyprinidae). Boll. Mus. civ. St. nat. Verona 16, pp: 329-332.
- Consiglio Regionale del Piemonte. Proposta di legge regionale, n. 7141: Norme per la tutela e l'incremento della fauna ittica, per l'esercizio della pesca e per la gestione degli ambienti acquatici.
- European Commission 2001. European Union action plans for eight priority bird species. BirdLife international.
- Ferri V. & C. Soccini, 2000. Progetto Rospi. In: <http://utenti.lycos.it/bufo2000/anfret.htm> (2004)
- Fornasari L., Violani C., Zava B., 1997. I chiroteri italiani. L'Epos, Palermo.
- Gargioni, A. & A. Pedrali, 1998a. Resoconto ornitologico bresciano 1994. Natura bresciana 31: 249-258.
- Gargioni, A. & A. Pedrali, 1998b. Resoconto ornitologico bresciano 1995. Natura bresciana 31: 259-268.
- Gargioni, A. & A. Pedrali, 1998c. Resoconto ornitologico bresciano 1996. Natura bresciana 31: 269-278.
- Gargioni, A. & A. Pedrali, 2000a. Resoconto ornitologico bresciano 1997. Natura bresciana 32: 233-240.
- Gargioni, A. & A. Pedrali, 2000b. Resoconto ornitologico bresciano 1998. Natura bresciana 32: 241-248.
- Gargioni, A. & A. Pedrali, 2003. Resoconto ornitologico bresciano 1999. Natura bresciana 33: 229-235.
- Gargioni, A. & M. Busetto, 1996. Resoconto ornitologico bresciano 1993. Natura bresciana 30: 275-283.
- Gasc J.P., Cabela A., Crnobrnja-Isailovic J., Dolmen D., Grossenbacher K., Haffner P., Lescure J., Martens H., Martínez Rica J.P., Maurin H., Oliveira M.E., Sofianidou T.S., Veith M. & Zuidervijk A. (eds), 1997. Atlas of amphibians and reptiles in Europe. Collection Patrimoines Naturels, 29, Societas Europaea Herpetologica, Muséum National d'Histoire Naturelle & Service du Patrimoine Naturel, Paris, 496 pp.

-
- Hegemeijer W. J.M. & M. J. Blair (Eds), 1997. The EBCC Atlas of European Breeding Birds. Their distribution and abundance. T. & A D Poyser, London.
- Marconato E., S. Salviati & G. Maio, 2000. La fauna ittica delle acque dolci del Veneto. In: Atti 3° Convegno Faunisti Veneti a cura di M.Bon e F. Scarton. Associazione Faunisti Veneti Provincia di Rovigo Museo Civico di Storia Naturale di Venezia.
- Mariotti M., A. Arillo, V. Parisi. E. Nicosia & G. Diviaco, 2002. Biodiversità in Liguria. La Rete Natura 2000. Assessorato Ambiente e Territorio Dipartimento Tutela dell'Ambiente e Edilizia Regione Liguria.
- Mastorilli, M. 1999. Birdwatching nella pianura bergamasca. Quaderni di Birdwatching 1(2).
- Meschini E. & Frugis S. (Eds), 1993. Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XX: 1-344.
- Micheli, A. & M. Busetto, 1991. Resoconto ornitologico bresciano 1989. Natura bresciana 26: 239-249.
- Micheli, A. & M. Busetto, 1992. Resoconto ornitologico bresciano 1990. Natura bresciana 27: 223-232.
- Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio, Direzione per la Tutela della Natura. Guida alla fauna di interesse comunitario Direttiva Habitat 92/43/CEE. In: <http://www.minambiente.it> (2004)
- Mitchell A.J., Amori G., Bogdanowicz W., Krystufek B., Reijnders P.J.H., Spitzenberger F., Stubbe M., Thissen J.B.M., Vohralik V. & Zima J, (Eds) 1999. The atlas of european mammals. Societas Europaea Mammologica, T. & A D Poyser – Natural History.
- Omizzolo A., P. Lorenzi, G. Giancesini & S. Bruno, 2002. Appunti sugli anfibi del Trentino. Ann. Mus. Civ. Rovereto. Sez. Arch., St., Sc. nat., Vol 16 (2000):157-271.
- Parco del Po cuneese. La fauna: la salamandra lanzai. In: <http://www.parcodel-pocn.it> (2004)
- Parco Naturale Dolomiti D'Ampezzo. La natura. In: <http://www.dolomitiparco.com> (2004)
- Pinchera F., Boitani L., Corsi F., 1997. Application to the terrestrial vertebrates of Italy of a system proposed by IUCN for a new classification of national Red List categories. Biodiversity and Conservation 6, 959-978.
- Provincia Autonoma di Bolzano, Rete Natura 2000. Sito Natura 2000: Biotopo vegetazione steppica Tartscher Leiten. Ripartizione 28 Natura e Paesaggio. In: <http://www.provincia.bz.it> (2004)

-
- Provincia autonoma di Bolzano-Alto Adige, Ufficio Ecologia del Paesaggio, Tutela della Fauna. Elenco degli animali protetti. In: <http://www.provins.bz.it> (2004)
- Provincia Autonoma di Trento. I biotopi tutelati della Provincia di Trento. La natura dei Biotopi: gli animali. In: <http://www.provincia.tn.it> (2004)
- Provincia di Torino Assessorato Pianificazione Territoriale, 2000. Piano Teritoriale di Coordinamento Art. 3 Lett. b) L.R. 56/77"- "Art. 20 D. LGS. 267/2000 Il sistema delle aree protette della Provincia di Torino.
- Provincia di Torino. Le popolazioni ittiche dei principali bacini della provincia di torino (la gestione dell'ittiofauna). In: <http://www.provincia.torino.it> (2004)
- Provincia di Varese Settore Politiche per l'Agricoltura e Gestione Faunistica. Convenzione tra Confederazione Svizzera e la Repubblica Italiana per la pesca nelle acque italo-svizzerne. Legge 22 novembre 1988, N.530.
- Rallo, G., 1979. Uccelli inanellati ripresi nel Veneto II. Lavori. Soc. Ven. Sc. Nat. Vol.4 pp: 70-73.
- Regione Autonoma della Valle d'Aosta Risorse Naturali Specie ittiche. In: <http://www.regione.vda.it> (2004)
- Regione Lombardia. I Parchi di Lombardia: Fauna. In: <http://www.regione.lombardia.it> (2004)
- Regione Piemonte, 2003. Guida al riconoscimento di ambienti e specie della Direttiva Habitat in Piemonte. Regione Piemonte, Piemonte Parchi.
- Regione Piemonte, Parco Naturale dei Lagoni di Mercurago. Avifauna presente ai Lagoni di Mercurago. In: <http://www.parchilagomaggiore.it> (2004)
- Regione Valle D'Aosta. Calendario venatorio 2003-2004. In: <http://www.regione.vda.it> (2004)
- Regione Valle D'Aosta. Parchi, riserve e orti botanici della Valle d'Aosta. In: <http://www.regione.vda.it> (2004)
- Regione Veneto, 1989. Legge regionale 22 dicembre 1989, n. 57 (BUR n. 70/1989). Norme per la tutela e l'incremento della fauna ittica e disciplina dell'attività peschiera nel lago di Garda. In: <http://www.consiglio.regione.veneto.it> (2004)
- Regione Veneto. Norme per la tutela delle risorse idrobiologiche e della fauna ittica e per la disciplina dell'esercizio della pesca nelle acque interne e marittime interne della Regione Veneto. In: <http://www.regione.veneto.it> (2004)
- Riserva speciale di Fondocete. La natura. In: <http://www.piemondo.it> (2004)
- Scali S., A. Gentili, F. Barbieri, F. Bernini & A. Vercesi, 2001. Un progetto integrato per la conservazione degli anfibi in Lombardia. Pianura – Scienza e storia dell'ambiente padano 13/2001.

Societas Herpetologica Italica sezione Lombardia, 2000. Progetto Atlante Erpetologico Lombardo. In: <http://www.unipv.it/webshi/lomb/atlas.htm> (marzo 2004).

Societas Herpetologica Italica. Aree di rilevanza erpetologia italiane. In: <http://www.unipv.it/webshi/welcome.htm> (2004)

Spagnesi M. & De Marinis A. M. (Eds) 2002. Mammiferi d'Italia. Quad. Cons. Natura, 14, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.

Tucker G.M. & Heath M.F. 1994. Birds in Europe, their conservation status. BirdLife International, U.K.: BirdLife Conservation Series No. 3.

<http://193.42.81.170/vitodasio/territorio/animale.htm> (2004)

<http://ww.isis.org> (2004)

<http://www.comune.aiellodelfriuli.ud.it/territorio/ambiente2.htm> del 2004

<http://www.ebnitalia.it> (2004)

<http://www.europa.eu.int/comm/environment/nature> (2004)

<http://www.fishbase.org> (2004)

<http://www.gli.cas.cz/SEH> (2004)

<http://www.herpetosavona.it/specie/reptili/squamati/sauri/sauri.htm> (2004)

<http://www.ilgruccione.it> (2004)

<http://www.ittiofauna.org> (2004)

http://www.kingsnake.com/reptilia-italia/My_HomePage_file/ (2004)

<http://www.minambiente.it> (2004)

<http://www.montavic.it> (2004)

<http://www.parcodolomitifriulane.it> (2004)

<http://www.parcovegliadevero.it> (2004)

<http://www.parks.it> (2004)

http://www.provincia.bz.it/natura/2801/fauna/index_i.htm#tab (2004)

<http://www.provincia.tn.it/areeprotette/biotopi/SCHEDA/RETTILI/Index.htm> (2004)

http://www.provincia.torino.it/web_cartografico/ptp/download/docpdf/doc10/schede.pdf (2004)

<http://www.stelviopark.it> (2004)

<http://www.unep-wcmc.org> (2004)

<http://www.wild.unizh.ch> (2004)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								List of Alpine Fauna (vertebrates)		Location	Notes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35

I	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y					
																										Red Data Book Convention				
List of Alpine Fauna (vertebrates)																														
5	code	Family	Genus	Species	Local Name	Global Name	Year	Author																						
6	Mammalia	Carnivora	Canidae	Lynx	lynx	lynx	1758	Linnaeus																						
7	Mammalia	Carnivora	Felidae	Panthera	pardus	pardus	1758	Linnaeus																						
8	Mammalia	Carnivora	Felidae	Panthera	tigris	tigris	1758	Linnaeus																						
9	Mammalia	Carnivora	Felidae	Panthera	leo	leo	1758	Linnaeus																						
10	Mammalia	Carnivora	Felidae	Panthera	pardus	pardus	1758	Linnaeus																						
11	Mammalia	Carnivora	Felidae	Panthera	tigris	tigris	1758	Linnaeus																						
12	Mammalia	Carnivora	Felidae	Panthera	leo	leo	1758	Linnaeus																						
13	Mammalia	Carnivora	Felidae	Panthera	tigris	tigris	1758	Linnaeus																						
14	Mammalia	Carnivora	Felidae	Panthera	leo	leo	1758	Linnaeus																						
15	Mammalia	Carnivora	Felidae	Panthera	tigris	tigris	1758	Linnaeus																						
16	Mammalia	Carnivora	Felidae	Panthera	leo	leo	1758	Linnaeus																						
17	Mammalia	Carnivora	Felidae	Panthera	tigris	tigris	1758	Linnaeus																						
18	Mammalia	Carnivora	Felidae	Panthera	leo	leo	1758	Linnaeus																						
19	Mammalia	Carnivora	Felidae	Panthera	tigris	tigris	1758	Linnaeus																						
20	Mammalia	Carnivora	Felidae	Panthera	leo	leo	1758	Linnaeus																						
21	Mammalia	Carnivora	Felidae	Panthera	tigris	tigris	1758	Linnaeus																						
22	Mammalia	Carnivora	Felidae	Panthera	leo	leo	1758	Linnaeus																						
23	Mammalia	Carnivora	Felidae	Panthera	tigris	tigris	1758	Linnaeus																						
24	Mammalia	Carnivora	Felidae	Panthera	leo	leo	1758	Linnaeus																						
25	Mammalia	Carnivora	Felidae	Panthera	tigris	tigris	1758	Linnaeus																						
26	Mammalia	Carnivora	Felidae	Panthera	leo	leo	1758	Linnaeus																						
27	Mammalia	Carnivora	Felidae	Panthera	tigris	tigris	1758	Linnaeus																						
28	Mammalia	Carnivora	Felidae	Panthera	leo	leo	1758	Linnaeus																						
29	Mammalia	Carnivora	Felidae	Panthera	tigris	tigris	1758	Linnaeus																						

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
20	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
21	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
22	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
23	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
24	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
25	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
26	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
27	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
28	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
29	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
30	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
31	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
32	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
33	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
34	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
35	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
36	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
37	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
38	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
39	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
40	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
41	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
42	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
43	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
44	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
45	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
46	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
47	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
48	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
49	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
50	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
51	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
52	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
53	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
54	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
55	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
56	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
57	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
58	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
59	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			
60	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller	Herzschiller (1729)	Herzschiller																			

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
92	Jaasocochter	Jaasider	Al	collis collis	Plummer, 1929	Jaasocochter																			
93	Jaasocochter	Jaasider	Al	alpinus	Ue. an., 1929	Comptula																			
94	Jaasocochter	Jaasider	Al	caesia	Ue. an., 1929	Alula																			
95	Jaasocochter	Jaasider	Al	pubescens	Ue. an., 1929	Quercus																			
96	Jaasocochter	Jaasider	Al	caesia	Ue. an., 1929	Callis																			
97	Jaasocochter	Jaasider	Al	pubescens	Ue. an., 1929	Merula																			
98	Jaasocochter	Jaasider	Al	caesia	Ue. an., 1929	Merula																			
99	Jaasocochter	Jaasider	Al	caesia	Ue. an., 1929	Merula																			
100	Jaasocochter	Jaasider	Al	caesia	Ue. an., 1929	Merula																			
101	Jaasocochter	Jaasider	Al	caesia	Ue. an., 1929	Merula																			
102	Jaasocochter	Jaasider	Al	caesia	Ue. an., 1929	Merula																			
103	Jaasocochter	Jaasider	Al	caesia	Ue. an., 1929	Merula																			
104	Jaasocochter	Jaasider	Al	caesia	Ue. an., 1929	Merula																			
105	Jaasocochter	Jaasider	Al	caesia	Ue. an., 1929	Merula																			
106	Jaasocochter	Jaasider	Al	caesia	Ue. an., 1929	Merula																			
107	Jaasocochter	Jaasider	Al	caesia	Ue. an., 1929	Merula																			
108	Jaasocochter	Jaasider	Al	caesia	Ue. an., 1929	Merula																			
109	Jaasocochter	Jaasider	Al	caesia	Ue. an., 1929	Merula																			
110	Jaasocochter	Jaasider	Al	caesia	Ue. an., 1929	Merula																			
111	Jaasocochter	Jaasider	Al	caesia	Ue. an., 1929	Merula																			
112	Jaasocochter	Jaasider	Al	caesia	Ue. an., 1929	Merula																			
113	Jaasocochter	Jaasider	Al	caesia	Ue. an., 1929	Merula																			
114	Jaasocochter	Jaasider	Al	caesia	Ue. an., 1929	Merula																			
115	Jaasocochter	Jaasider	Al	caesia	Ue. an., 1929	Merula																			
116	Jaasocochter	Jaasider	Al	caesia	Ue. an., 1929	Merula																			
117	Jaasocochter	Jaasider	Al	caesia	Ue. an., 1929	Merula																			
118	Jaasocochter	Jaasider	Al	caesia	Ue. an., 1929	Merula																			
119	Jaasocochter	Jaasider	Al	caesia	Ue. an., 1929	Merula																			
120	Jaasocochter	Jaasider	Al	caesia	Ue. an., 1929	Merula																			
121	Jaasocochter	Jaasider	Al	caesia	Ue. an., 1929	Merula																			
122	Jaasocochter	Jaasider	Al	caesia	Ue. an., 1929	Merula																			

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
172	ol.uncollet	Thymalidae	Steno	Steno	Platym., 1729	Parasitoid wasps																			
176	ol.uncollet	Thymalidae	Myrmica	Myrmica	(Hahn, 1793)	Formicidae																			
179	ol.uncollet	Thymalidae	Formica	Formica	Linnaeus, 1758	Formicidae																			
178	ol.uncollet	Thymalidae	Formica	Formica	Linnaeus, 1758	Colletes																			
171	ol.uncollet	Hymenoptera	Aphididae	Aphididae	(Hahn, 1794)	Culicidae																			
178	ol.uncollet	Hymenoptera	Aphididae	Aphididae	Platym., 1729	Formicidae																			
172	ol.uncollet	Hymenoptera	Psyllidae	Psyllidae	Platym., 1729	Steno																			
130	ol.uncollet	Hymenoptera	Colletes	Colletes	Platym., 1729	Colletes																			
171	ol.uncollet	Hymenoptera	Pleurostoma	Pleurostoma	Linnaeus, 1758	Colletes																			
137	ol.uncollet?	Colletes	Colletes	Colletes	Linnaeus, 1758	Colletes																			
133	ol.uncollet?	Colletes	Colletes	Colletes	Platym., 1729	Colletes																			
176	ol.uncollet?	Colletes	Colletes	Colletes	Platym., 1729	Colletes																			
139	ol.uncollet?	Colletes	Colletes	Colletes	Platym., 1729	Colletes																			
178	ol.uncollet?	Colletes	Colletes	Colletes	Platym., 1729	Colletes																			
137	ol.uncollet?	Colletes	Colletes	Colletes	Linnaeus, 1758	Colletes																			
138	ol.uncollet?	Colletes	Colletes	Colletes	Platym., 1729	Colletes																			
178	ol.uncollet?	Colletes	Colletes	Colletes	Platym., 1729	Colletes																			
140	ol.uncollet?	Colletes	Colletes	Colletes	Platym., 1729	Colletes																			
141	ol.uncollet?	Colletes	Colletes	Colletes	Linnaeus, 1758	Colletes																			
142	ol.uncollet?	Colletes	Colletes	Colletes	Platym., 1729	Colletes																			
143	ol.uncollet?	Colletes	Colletes	Colletes	Platym., 1729	Colletes																			
144	ol.uncollet?	Colletes	Colletes	Colletes	Platym., 1729	Colletes																			
145	ol.uncollet?	Colletes	Colletes	Colletes	Platym., 1729	Colletes																			
148	ol.uncollet?	Colletes	Colletes	Colletes	Platym., 1729	Colletes																			
147	ol.uncollet?	Colletes	Colletes	Colletes	Platym., 1729	Colletes																			
143	ol.uncollet?	Colletes	Colletes	Colletes	Platym., 1729	Colletes																			
149	ol.uncollet?	Colletes	Colletes	Colletes	Linnaeus, 1758	Colletes																			
150	ol.uncollet?	Colletes	Colletes	Colletes	Platym., 1729	Colletes																			
151	ol.uncollet?	Colletes	Colletes	Colletes	Linnaeus, 1758	Colletes																			
157	ol.uncollet?	Thymalidae	Steno	Steno	Linnaeus, 1758	Steno																			
153	ol.uncollet?	Thymalidae	Steno	Steno	Hahn, 1794	Steno																			

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
190	Noncivitate	Walden	Quercetum	Walden	Prunus, 1729	Walden																			
191	James pocket	Walden	Quercetum	Walden	Prunus, 1729	Walden																			
192	James pocket	Walden	Quercetum	Walden	Prunus, 1729	Walden																			
193	James pocket	Walden	Quercetum	Walden	Prunus, 1729	Walden																			
194	James pocket	Walden	Quercetum	Walden	Prunus, 1729	Walden																			
195	James pocket	Walden	Quercetum	Walden	Prunus, 1729	Walden																			
196	James pocket	Walden	Quercetum	Walden	Prunus, 1729	Walden																			
197	James pocket	Walden	Quercetum	Walden	Prunus, 1729	Walden																			
198	James pocket	Walden	Quercetum	Walden	Prunus, 1729	Walden																			
199	James pocket	Walden	Quercetum	Walden	Prunus, 1729	Walden																			
200	James pocket	Walden	Quercetum	Walden	Prunus, 1729	Walden																			
201	James pocket	Walden	Quercetum	Walden	Prunus, 1729	Walden																			
202	James pocket	Walden	Quercetum	Walden	Prunus, 1729	Walden																			
203	James pocket	Walden	Quercetum	Walden	Prunus, 1729	Walden																			
204	James pocket	Walden	Quercetum	Walden	Prunus, 1729	Walden																			
205	James pocket	Walden	Quercetum	Walden	Prunus, 1729	Walden																			
206	James pocket	Walden	Quercetum	Walden	Prunus, 1729	Walden																			
207	James pocket	Walden	Quercetum	Walden	Prunus, 1729	Walden																			
208	James pocket	Walden	Quercetum	Walden	Prunus, 1729	Walden																			
209	James pocket	Walden	Quercetum	Walden	Prunus, 1729	Walden																			
210	James pocket	Walden	Quercetum	Walden	Prunus, 1729	Walden																			
211	James pocket	Walden	Quercetum	Walden	Prunus, 1729	Walden																			
212	James pocket	Walden	Quercetum	Walden	Prunus, 1729	Walden																			
213	James pocket	Walden	Quercetum	Walden	Prunus, 1729	Walden																			
214	James pocket	Walden	Quercetum	Walden	Prunus, 1729	Walden																			
215	James pocket	Walden	Quercetum	Walden	Prunus, 1729	Walden																			

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
210	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
211	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
212	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
213	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
220	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
221	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
222	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
223	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
224	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
225	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
226	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
227	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
228	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
229	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
230	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
231	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
232	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
233	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
234	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
235	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
236	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
237	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
238	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
239	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
240	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
241	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
242	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
243	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
244	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
245	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
246	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
247	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			
248	> James rockhopper	Troglodytes	Felis	Urocyon	Ursus, 1979	Urocyon																			

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
247	+James podchiz	Zpid Jan	Epilob	Epilob	Thermod, 1920	Thermod																			
248	+James podchiz	Zpid Jan	Epilob	Epilob	Use, 1929	Epilob																			
249	+James podchiz	Huissuplan	Alnus cap	Alnus	Julia, 1924	Huissuplan																			
250	+James podchiz	Huissuplan	Festula	Alfalfa	Thermod, 1912	Huissuplan																			
251	+James podchiz	Huissuplan	Festula	Epilob	Julia, 1924	Huissuplan																			
252	+James podchiz	Huissuplan	Festula	pele	Enclava, 1924	Huissuplan																			
253	+James podchiz	Thal Jan	Rhyn	Rhyn	Use, 1929	Rhyn																			
254	+James podchiz	A. Applik	Agrostis	Coarct	Use, 1929	Agrostis																			
255	+James podchiz	Enthal Jan	Stem	pedic	Pharm, 1929	Enthal Jan																			
256	+James podchiz	F. Jan	Ran	pedic	Use, 1929	F. Jan																			
257	+James podchiz	F. Jan	Ran	pedic	General, 1927	F. Jan																			
258	+James podchiz	F. Jan	Ran	pedic	Use, 1929	F. Jan																			
259	+James podchiz	F. Jan	Ran	pedic	Use, 1929	F. Jan																			
260	+James podchiz	F. Jan	Ran	pedic	Use, 1929	F. Jan																			
261	+James podchiz	F. Jan	Ran	pedic	Use, 1929	F. Jan																			
262	+James podchiz	St. Jan	Sto	pedic	Use, 1929	St. Jan																			
263	+James podchiz	Huissuplan	Festula	pedic	Use, 1929	Huissuplan																			
264	+James podchiz	Coarct	Carth	Carth	Use, 1929	Coarct																			
265	+James podchiz	Coarct	Carth	Carth	Enclava, 1924	Coarct																			
266	+James podchiz	Coarct	Carth	Carth	Use, 1929	Coarct																			
267	+James podchiz	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929																			
268	+James podchiz	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929																			
269	+James podchiz	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929																			
270	+James podchiz	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929																			
271	+James podchiz	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929																			
272	+James podchiz	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929																			
273	+James podchiz	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929																			
274	+James podchiz	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929																			
275	+James podchiz	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929																			
276	+James podchiz	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929																			
277	+James podchiz	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929																			
278	+James podchiz	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929																			
279	+James podchiz	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929																			
280	+James podchiz	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929	Use, 1929																			

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	
270	+ James podiceps	Cuckoo	Cuckoo	corvus	Uex. ann. 1879	Corvidae																				
271	+ James podiceps	Cuckoo	Cuckoo	corvus	Uex. ann. 1879	Corvidae																				
280	+ James podiceps	Swallow	Swallow	alcedo	Uex. ann. 1879	Alcedinidae																				
281	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
282	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
283	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
284	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
285	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
286	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
287	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
288	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
289	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
290	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
291	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
292	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
293	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
294	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
295	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
296	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
297	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
298	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
299	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
300	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
301	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
302	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
303	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
304	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
305	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
306	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
307	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
308	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
309	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
310	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
311	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
312	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
313	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
314	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
315	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
316	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
317	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
318	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
319	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				
320	+ James podiceps	Falcon	Falcon	falco	Plum. 1873	Falconidae																				

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
200	one crystal	serpula	Sera	serula	Ureana, 1900	Spangola serena																			
210	one crystal	serpula	Helveta	serpula	Chalon, 1867	Spangola serpentina albida																			
211	one crystal	serpula	Helveta	serpula	[Pissard, 1873]	Spangola serpentina																			
212	one crystal	serpula	Graciosa	serpula	[Hermann, 1904]	Graciosa serpentina																			
213	one crystal	serpula	Graciosa	serpula	[Hermann, 1904]	Graciosa serpentina																			
214	one crystal	serpula	Graciosa	serpula	[Pissard, 1873]	Graciosa serpentina																			
215	one crystal	serpula	Sarcusa	serpula	[Pissard, 1873]	Helveta																			
218	one crystal	diapylid ser.	Montepulciano	serpula	[Klein, 1932]	Parva diavola serpula																			
217	one crystal	diapylid ser.	Montepulciano	serpula serpentina	[Pissard, 1873]	Parva diavola serpula																			
218	one crystal	diapylid ser.	Montepulciano	serpula serpentina	[Klein, 1932]	Parva diavola serpula																			
219	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
220	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
221	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
222	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
223	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
224	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
225	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
226	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
227	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
228	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
229	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
230	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
231	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
232	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
233	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
234	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
235	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
236	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
237	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
238	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
239	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
240	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
241	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
242	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
243	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
244	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
245	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
246	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
247	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
248	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
249	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			
250	one crystal	hyporhethidia	Alveta	serpula	[Pissard, 1873]	hyporhethidia serpula																			

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
211	climacul	subm	sub	sub	Prunus, 1729	sub																			
212	Arthroctenul	quadm	quad	quad	Prunus, 1729	sub																			
213	Arthroctenul	quadm	quad	quad	Prunus, 1729	sub																			
214	Arthroctenul	quadm	quad	quad	Prunus, 1729	sub																			
215	Arthroctenul	quadm	quad	quad	Prunus, 1729	sub																			
216	Arthroctenul	quadm	quad	quad	Prunus, 1729	sub																			
217	Arthroctenul	quadm	quad	quad	Prunus, 1729	sub																			

APPENDICE 10.b – Svizzera

Note sulla fonte dei dati

Bibliografia

Per i dati relativi a pesci, anfibi, rettili, mammiferi:

dr. Yves Gonseth, Centre suisse de cartographie de la faune (CSCF)
<http://www.cscf.ch> (2004)

Per i dati relativi agli uccelli:

<http://www.vogelwarte.ch> (2004)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
Species in present:																					
List of Alpine Fauna (vertebrates)																					
	Order	Family	Genus/Species	Author																	
1	Procyonidae	Ursidae	<i>Ursus</i>	<i>Ursus</i>	Blainv. 1793																
2	Procyonidae	Ursidae	<i>Ursus</i>	<i>Ursus</i>	Blainv. 1793																
3	Canidae	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis</i>	Blainv. 1793																
4	Canidae	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis</i>	Blainv. 1793																
5	Canidae	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis</i>	Blainv. 1793																
6	Canidae	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis</i>	Blainv. 1793																
7	Canidae	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis</i>	Blainv. 1793																
8	Canidae	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis</i>	Blainv. 1793																
9	Canidae	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis</i>	Blainv. 1793																
10	Canidae	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis</i>	Blainv. 1793																
11	Canidae	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis</i>	Blainv. 1793																
12	Canidae	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis</i>	Blainv. 1793																
13	Canidae	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis</i>	Blainv. 1793																
14	Canidae	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis</i>	Blainv. 1793																
15	Canidae	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis</i>	Blainv. 1793																
16	Canidae	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis</i>	Blainv. 1793																
17	Canidae	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis</i>	Blainv. 1793																
18	Canidae	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis</i>	Blainv. 1793																
19	Canidae	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis</i>	Blainv. 1793																
20	Canidae	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis</i>	Blainv. 1793																
21	Canidae	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis</i>	Blainv. 1793																
22	Canidae	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis</i>	Blainv. 1793																
23	Canidae	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis</i>	Blainv. 1793																
24	Canidae	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis</i>	Blainv. 1793																
25	Canidae	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis</i>	Blainv. 1793																
26	Canidae	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis</i>	Blainv. 1793																
27	Canidae	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis</i>	Blainv. 1793																
28	Canidae	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis</i>	Blainv. 1793																
29	Canidae	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis</i>	Blainv. 1793																

	A	B	C	D	E	I	Q	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
65	zoophilus	Calcides	Calcides	grosbe	grosbe, 1799																	
66	zoophilus	Calcides	Calcides	grosbe	(Linné, 1759)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
67	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)																	
68	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)																	
69	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
71	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
72	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
73	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
78	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
79	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
84	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
86	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
87	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
88	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
89	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
91	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
92	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
93	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
94	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
95	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
96	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
97	zoophilus	Calcides	Calcides	Calcides	(Linné, 1759)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
93	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
94	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
95	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
96	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
97	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
98	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
99	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
100	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
101	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
102	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
103	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
104	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
105	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
106	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
107	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
108	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
109	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
110	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
111	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
112	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
113	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
114	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
115	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
116	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
117	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
118	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
119	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
120	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
121	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
122	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
123	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
124	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
125	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
126	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	
127	Jeune ardèche	Jeune ardèche	Jeune	Jeune	Jeune, 1793																	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
120	alpine chamois	chamois	chamois	chamois	chamois, 1999																	
121	alpine ibex	ibex	ibex	ibex	ibex, 1999																	
122	alpine marmot	marmot	marmot	marmot	marmot, 1999																	
123	alpine ibex	ibex	ibex	ibex	ibex, 1999																	
124	alpine ibex	ibex	ibex	ibex	ibex, 1999																	
125	alpine ibex	ibex	ibex	ibex	ibex, 1999																	
126	alpine ibex	ibex	ibex	ibex	ibex, 1999																	
127	alpine ibex	ibex	ibex	ibex	ibex, 1999																	
128	alpine ibex	ibex	ibex	ibex	ibex, 1999																	
129	alpine ibex	ibex	ibex	ibex	ibex, 1999																	
130	alpine ibex	ibex	ibex	ibex	ibex, 1999																	
131	alpine ibex	ibex	ibex	ibex	ibex, 1999																	
132	alpine ibex	ibex	ibex	ibex	ibex, 1999																	
133	alpine ibex	ibex	ibex	ibex	ibex, 1999																	
134	alpine ibex	ibex	ibex	ibex	ibex, 1999																	
135	alpine ibex	ibex	ibex	ibex	ibex, 1999																	
136	alpine ibex	ibex	ibex	ibex	ibex, 1999																	
137	alpine ibex	ibex	ibex	ibex	ibex, 1999																	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
158	ciocanidier	caudans	caudans	caudans	caudans, 1799																	
159	metacodier	metacodans	caudans	caudans	caudans, 1799																	
160	metacodier	metacodans	caudans	caudans	caudans, 1799																	
161	metacodier	metacodans	caudans	caudans	caudans, 1799																	
162	metacodier	metacodans	caudans	caudans	caudans, 1799																	
163	metacodier	metacodans	caudans	caudans	caudans, 1799																	
164	metacodier	metacodans	caudans	caudans	caudans, 1799																	
165	metacodier	metacodans	caudans	caudans	caudans, 1799																	
166	metacodier	metacodans	caudans	caudans	caudans, 1799																	
167	metacodier	metacodans	caudans	caudans	caudans, 1799																	
168	ciocanidier	caudans	caudans	caudans	caudans, 1799																	
169	ciocanidier	caudans	caudans	caudans	caudans, 1799																	
170	ciocanidier	caudans	caudans	caudans	caudans, 1799																	
171	ciocanidier	caudans	caudans	caudans	caudans, 1799																	
172	ciocanidier	caudans	caudans	caudans	caudans, 1799																	
173	ciocanidier	caudans	caudans	caudans	caudans, 1799																	
174	ciocanidier	caudans	caudans	caudans	caudans, 1799																	
175	ciocanidier	caudans	caudans	caudans	caudans, 1799																	
176	ciocanidier	caudans	caudans	caudans	caudans, 1799																	
177	ciocanidier	caudans	caudans	caudans	caudans, 1799																	
178	ciocanidier	caudans	caudans	caudans	caudans, 1799																	
179	ciocanidier	caudans	caudans	caudans	caudans, 1799																	
180	ciocanidier	caudans	caudans	caudans	caudans, 1799																	
181	ciocanidier	caudans	caudans	caudans	caudans, 1799																	
182	ciocanidier	caudans	caudans	caudans	caudans, 1799																	
183	ciocanidier	caudans	caudans	caudans	caudans, 1799																	
184	ciocanidier	caudans	caudans	caudans	caudans, 1799																	
185	ciocanidier	caudans	caudans	caudans	caudans, 1799																	
186	ciocanidier	caudans	caudans	caudans	caudans, 1799																	
187	ciocanidier	caudans	caudans	caudans	caudans, 1799																	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
190	Mammal	Mammal	Alpine	Alpine	Alpine, 1999																	
191	Mammal	Mammal	Alpine	Alpine	Alpine, 1999																	
192	Mammal	Mammal	Alpine	Alpine	Alpine, 1999																	
193	Mammal	Mammal	Alpine	Alpine	Alpine, 1999																	
194	Mammal	Mammal	Alpine	Alpine	Alpine, 1999																	
195	Mammal	Mammal	Alpine	Alpine	Alpine, 1999																	
196	Mammal	Mammal	Alpine	Alpine	Alpine, 1999																	
197	Mammal	Mammal	Alpine	Alpine	Alpine, 1999																	
198	Mammal	Mammal	Alpine	Alpine	Alpine, 1999																	
199	Mammal	Mammal	Alpine	Alpine	Alpine, 1999																	
200	Mammal	Mammal	Alpine	Alpine	Alpine, 1999																	
201	Mammal	Mammal	Alpine	Alpine	Alpine, 1999																	
202	Mammal	Mammal	Alpine	Alpine	Alpine, 1999																	
203	Mammal	Mammal	Alpine	Alpine	Alpine, 1999																	
204	Mammal	Mammal	Alpine	Alpine	Alpine, 1999																	
205	Mammal	Mammal	Alpine	Alpine	Alpine, 1999																	
206	Mammal	Mammal	Alpine	Alpine	Alpine, 1999																	
207	Mammal	Mammal	Alpine	Alpine	Alpine, 1999																	
208	Mammal	Mammal	Alpine	Alpine	Alpine, 1999																	
209	Mammal	Mammal	Alpine	Alpine	Alpine, 1999																	
210	Mammal	Mammal	Alpine	Alpine	Alpine, 1999																	
211	Mammal	Mammal	Alpine	Alpine	Alpine, 1999																	
212	Mammal	Mammal	Alpine	Alpine	Alpine, 1999																	
213	Mammal	Mammal	Alpine	Alpine	Alpine, 1999																	
214	Mammal	Mammal	Alpine	Alpine	Alpine, 1999																	
215	Mammal	Mammal	Alpine	Alpine	Alpine, 1999																	
216	Mammal	Mammal	Alpine	Alpine	Alpine, 1999																	
217	Mammal	Mammal	Alpine	Alpine	Alpine, 1999																	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	
218	Nestor or eagle	Swallow	Goats	chickadee	Swallow, 1997																		
219	Nestor or eagle	Swallow	Goats	Goats	Swallow, 1999																		
220	Nestor or eagle	Swallow	Goats	Swallow	Swallow, 1999																		
221	Nestor or eagle	Zipfel	Goats	Goats	(Swallow, 1995)																		
222	Nestor or eagle	Zipfel	Goats	Goats	(Swallow, 1995)																		
223	Nestor or eagle	Zipfel	Goats	Goats	Swallow, 1995																		
224	Nestor or eagle	Zipfel	Goats	Goats	Swallow, 1999																		
225	Nestor or eagle	Zipfel	Goats	Goats	Swallow, 1999																		
226	Nestor or eagle	Zipfel	Swallow	Swallow	Swallow, 1999																		
227	Nestor or eagle	Zipfel	Swallow	Swallow	Swallow, 1999																		
228	Nestor or eagle	Zipfel	Swallow	Swallow	Swallow, 1999																		
229	Nestor or eagle	Zipfel	Swallow	Swallow	Swallow, 1999																		
230	Nestor or eagle	Zipfel	Swallow	Swallow	Swallow, 1997																		
231	Nestor or eagle	Zipfel	Swallow	Swallow	(Swallow, 1995)																		
232	Nestor or eagle	Zipfel	Swallow	Swallow	Swallow, 1995																		
233	Nestor or eagle	Zipfel	Swallow	Swallow	Swallow, 1999																		
234	Nestor or eagle	Zipfel	Swallow	Swallow	Swallow, 1999																		
235	Nestor or eagle	Zipfel	Swallow	Swallow	Swallow, 1999																		
236	Nestor or eagle	Zipfel	Swallow	Swallow	Swallow, 1999																		
237	Nestor or eagle	Zipfel	Swallow	Swallow	Swallow, 1995																		
238	Nestor or eagle	Zipfel	Swallow	Swallow	Swallow, 1999																		
239	Nestor or eagle	Zipfel	Swallow	Swallow	Swallow, 1999																		
240	Nestor or eagle	Zipfel	Swallow	Swallow	Swallow, 1995																		
241	Nestor or eagle	Zipfel	Swallow	Swallow	Swallow, 1999																		
242	Nestor or eagle	Zipfel	Swallow	Swallow	Swallow, 1995																		
243	Nestor or eagle	Zipfel	Swallow	Swallow	Swallow, 1995																		
244	Nestor or eagle	Zipfel	Swallow	Swallow	Swallow, 1997																		
245	Nestor or eagle	Zipfel	Swallow	Swallow	Swallow, 1999																		
246	Nestor or eagle	Zipfel	Swallow	Swallow	Swallow, 1995																		
247	Nestor or eagle	Zipfel	Swallow	Swallow	Swallow, 1999																		

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
208	Nomastocleis	Montipiles	Musique	Aras	Italia, 1991																	
209	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
210	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
211	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
212	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
213	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
214	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
215	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
216	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
217	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
218	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
219	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
220	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
221	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
222	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
223	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
224	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
225	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
226	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
227	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
228	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
229	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
230	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
231	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
232	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
233	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
234	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
235	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
236	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
237	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
238	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
239	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
240	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
241	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
242	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
243	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
244	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
245	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
246	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
247	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
248	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
249	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
250	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
251	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
252	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
253	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
254	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
255	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
256	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
257	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
258	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
259	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
260	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
261	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
262	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
263	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
264	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
265	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
266	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
267	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
268	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
269	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
270	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
271	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
272	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
273	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
274	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
275	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
276	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
277	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	
278	Nomastocleis	Montipiles	Faalks	Aras	Italia, 1991																	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
270	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
271	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
272	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
273	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
274	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
275	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
276	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
277	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
278	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
279	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
280	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
281	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
282	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
283	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
284	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
285	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
286	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
287	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
288	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
289	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
290	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
291	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
292	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
293	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
294	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
295	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
296	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
297	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
298	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
299	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
300	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
301	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
302	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
303	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
304	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
305	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
306	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
307	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
308	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	
309	Mammal	Switzerland	Switzerland	Switzerland	Switzerland, 1999																	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
210	1HEC0WE1	Switzerland	Italy	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
211	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
212	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
213	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
214	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
215	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
216	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
217	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
218	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
219	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
220	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
221	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
222	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
223	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
224	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
225	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
226	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
227	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
228	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
229	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
230	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
231	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
232	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
233	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
234	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
235	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
236	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
237	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
238	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
239	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
240	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
241	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
242	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
243	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
244	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
245	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
246	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
247	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
248	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
249	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	
250	1HEC0WE1	Switzerland	Switzerland	Switzerland	(Fussler, 1978)																	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
200	cleypoc.l	hypodidm	Alouatta	adidas	pol, 1977																	
201	cleypoc.l	hypodidm	adidas	adidas	(Jul-Aug, 1984)																	
202	lactibom.l	hypodidm	lyna	lyna	Jul-Aug, 1979																	
203	lactibom.l	hypodidm	lyna	lyna	Jan-Mar, 1979																	
204	coocent.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
205	coocent.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
206	coocent.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
207	coocent.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
208	coocent.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
209	coocent.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
210	coocent.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
211	coocent.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
212	coocent.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
213	coocent.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
214	coocent.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
215	coocent.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
216	coocent.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
217	coocent.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
218	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
219	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
220	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
221	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
222	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
223	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
224	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
225	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
226	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
227	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
228	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
229	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
230	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
231	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
232	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
233	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
234	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
235	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
236	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
237	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
238	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
239	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
240	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
241	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
242	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
243	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
244	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
245	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
246	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
247	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
248	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
249	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	
250	cleypoc.l	stidm	stidm	stidm	Jan-Mar, 1979																	

	A	B	C	D	E	I	Q	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
370	elephant	habitat	habitat	habitat	habitat, 17/89			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
371	Amosolemmi	crustacean	habitat	habitat	habitat, 17/89																	
372	Amosolemmi	crustacean	habitat	habitat	habitat, 17/89			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
373	Amosolemmi	crustacean	habitat	habitat	habitat, 17/89			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
374	Amosolemmi	crustacean	habitat	habitat	habitat, 17/89			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
375	Amosolemmi	crustacean	habitat	habitat	habitat, 17/89			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
376	Amosolemmi	crustacean	habitat	habitat	habitat, 17/89			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
29	PROFORMES	Substrat	Rugositas	musci	Quercus, 1841																				
30	PROFORMES	Herbace	Trigid	Agar	Urtica, 1754																				
31	SCORPAINIFORMES	Calcarea	Conia	gibba	Urtica, 1754																				
32	CHADAFB	Substrat	Substrat	alpinum	Luzula, 1764																				
33	CHADAFB	Substrat	Substrat	sp.	Luzula, 1764																				
34	CHADAFB	Substrat	Substrat	Urtica	Praxel Anaxos, C. J. P. & B. H., 1844																				
35	CHADAFB	Substrat	Thana	Alpina	Urtica, 1764																				
36	CHADAFB	Substrat	Thana	Alpina	Urtica, 1764																				
37	CHADAFB	Substrat	Thana	Alpina	Urtica, 1764																				
38	CHADAFB	Substrat	Thana	Alpina	Urtica, 1764																				
39	CHADAFB	Reformata	Hyemalis	Urtica	Urtica, 1845																				
40	FLUS	Maculata	Bordata	Urtica	Urtica, 1754																				
41	FLUS	Maculata	Alpina	Alpina	Urtica, 1764																				
42	FLUS	Reformata	Reformata	peruviana	Guaiac, 1841																				
43	FLUS	Balsamata	Balsamata	Balsamata	Luzula, 1764																				
44	FLUS	Balsamata	Balsamata	Alpina	Luzula, 1764																				
45	FLUS	Balsamata	Balsamata	Balsamata	Urtica, 1764																				
46	FLUS	Hyemalis	Hyemalis	Hyemalis	Urtica, 1754																				
47	FLUS	Hyemalis	Hyemalis	peruviana	Guaiac, 1841																				
48	FLUS	Rufus	Rufus	Alpina	Urtica, 1842																				
49	FLUS	Rufus	Rufus	Alpina	Urtica, 1846																				
50	FLUS	Rufus	Rufus	Alpina	Urtica, 1754																				
51	FLUS	Rufus	Rufus	Alpina	Urtica, 1842																				
52	FLUS	Rufus	Rufus	peruviana	Guaiac, 1845																				
53	FLUS	Rufus	Rufus	Alpina	Urtica, 1771																				
54	FLUS	Rufus	Rufus	Alpina	Urtica, 1754																				
55	TRICOLORIS	Reformata	Reformata	peruviana	Urtica, 1754																				
56	SCORPAINIFORMES	Reformata	Reformata	peruviana	Urtica, 1754																				

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	
31	SOUL-HATH	Lionus	Lionus	Vulpes	1754																					
32	SOUL-HATH	Lionus	Lionus	Jflla	1754																					
33	SOUL-HATH	Lionus	Lionus	Konuli	1754																					
34	SOUL-HATH	Lionus	Lionus	lepis	1754																					
35	SOUL-HATH	Lionus	Lionus	Uble	1754																					
36	SOUL-HATH	Lionus	Roula	Uble	1754																					
37	SOUL-HATH	Subula	Chilium	Uble	1754																					
38	SOUL-HATH	Colibula	Colibula	Mitula	1754																					
39	SOUL-HATH	Colibula	Colibula	Juella	1754																					
40	SOUL-HATH	Colibula	Colibula	gionia	1754																					
41	SOUL-HATH	Colibula	Biphe	logiphu	1754																					
42	SOUL-HATH	Colibula	Biphe	acuna	1754																					
43	SOUL-HATH	Colibula	Hopody	pongularia	1754																					
44	SOUL-HATH	Colibula	Kurb	ruza	1754																					
45	SOUL-HATH	Colibula	Kurb	zab	1754																					
46	SOUL-HATH	Colibula	Kurb	uadua	1754																					
47	SOUL-HATH	Vpaza	Vpaza	zmozna	1754																					
48	SOUL-HATH	Colibula	Vpaza	zpa	1754																					
49	SOUL-HATH	Colibula	Vpaza	basa	1754																					
50	SOUL-HATH	Vpaza	Vpaza	zab	1754																					
51	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	uadua	1754																					
52	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
53	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
54	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
55	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
56	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
57	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
58	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
59	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
60	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
61	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
62	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
63	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
64	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
65	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
66	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
67	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
68	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
69	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
70	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
71	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
72	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
73	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
74	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
75	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
76	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
77	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
78	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
79	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
80	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
81	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
82	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
83	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
84	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
85	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
86	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
87	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
88	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
89	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
90	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
91	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
92	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
93	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
94	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
95	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
96	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
97	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
98	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
99	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					
100	PODE-ROFORIES	Podipula	Podipula	zmozna	1754																					

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
20	COCORONOS	Clouffe	Clouffe	Clouffe	Clouffe (1754)																				
31	COCORONOS	Tréboisblanc	Puile	Maconni	Em. 1754																				
33	AHERNOS	Ardre	Cyrie	der	Grande (1754)																				
34	AHERNOS	Ardre	Ardre	Jar	Em. 1754																				
35	AHERNOS	Ardre	Boru	Caranda	Em. 1754																				
36	AHERNOS	Ardre	Tram	uatu	Em. 1754																				
37	AHERNOS	Ardre	Ab	glabolu	Em. 1754																				
38	AHERNOS	Ardre	Ardre	aropa	Em. 1754																				
39	AHERNOS	Ardre	Ardre	arici	Em. 1754																				
40	AHERNOS	Ardre	Ardre	plupécha	Em. 1754																				
41	AHERNOS	Ardre	Ardre	lou	Em. 1754																				
42	AHERNOS	Ardre	Ardre	marrou	Em. 1754																				
43	AHERNOS	Ardre	Ardre	oparu	Em. 1754																				
44	AHERNOS	Ardre	neu	abu	Em. 1754																				
45	AHERNOS	Ardre	Ardre	abu	Em. 1754																				
100	AHERNOS	Ardre	Ardre	abu	Em. 1754																				
101	AHERNOS	Ardre	Ardre	abu	Em. 1754																				
102	AHERNOS	Ardre	Booplu	dirpu	Em. 1754																				
103	AHERNOS	Ardre	Hegre	magrar	Em. 1754																				
104	ACORONOS	Acblre	Perlu	ploua	Em. 1754																				
105	ACORONOS	Acblre	Hlu	plgn	Em. 1754																				
106	ACORONOS	Acblre	Hlu	plou	Em. 1754																				
107	ACORONOS	Acblre	Opoua	barou	Em. 1754																				
108	ACORONOS	Acblre	magrar	paroua	Em. 1754																				
109	ACORONOS	Acblre	Opal	abu	Em. 1754																				
110	ACORONOS	Acblre	Choua	plou	Em. 1754																				
111	ACORONOS	Acblre	Chou	magrar	Em. 1754																				
112	ACORONOS	Acblre	Chou	magrar	Em. 1754																				
113	ACORONOS	Acblre	Chou	magrar	Em. 1754																				
114	ACORONOS	Acblre	Ardre	magrar	Em. 1754																				

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
144	CHARBONIFERES	Scolopaire	Scolop.	radici	Erasm., 1754																				
145	CHARBONIFERES	Scolopaire	Ersm.	Ersm.	Ersm., 1754																				
146	CHARBONIFERES	Scolopaire	Ersm.	Ersm.	Ersm., 1754																				
147	CHARBONIFERES	Scolopaire	Adm.	Spolonia	Ersm., 1754																				
148	CHARBONIFERES	Urtae	Urta	calicina																					
149	CHARBONIFERES	Urtae	Urta	Urta	Ersm., 1754																				
150	CHARBONIFERES	Urtae	Urta	Manuscripta	Ternbach, 1826																				
151	CHARBONIFERES	Urtae	Urta	Herbar.	Ersm., 1754																				
152	CHARBONIFERES	Serrula	Serr.	Herb.	Ersm., 1754																				
153	CHARBONIFERES	Serrula	Serr.	Jabara	Rolla, 176*																				
154	COULIBONIFERES	Colembule	Colmb.	Ni.	Genff., 1782																				
155	COULIBONIFERES	Colembule	Colmb.	Colmb.	Ersm., 1754																				
156	COULIBONIFERES	Colembule	Colmb.	Colmb.	Ersm., 1754																				
157	COULIBONIFERES	Colembule	Singspall	eculo	Rhulachy, 1841																				
158	COULIBONIFERES	Colembule	Singspall	Ersm.	Ersm., 1754																				
159	COULIBONIFERES	Quadrif.	Quadr.	Ersm.	Ersm., 1754																				
160	STRAUFONIFES	Trufure	Tru.	Ersm.	Ersm., 1754																				
161	STRAUFONIFES	Sifure	Ersm.	Ersm.	Ersm., 1754																				
162	STRAUFONIFES	Sifure	Ersm.	Ersm.	Ersm., 1754																				
163	STRAUFONIFES	Sifure	Quadrif.	Quadrif.	Ersm., 1754																				
164	STRAUFONIFES	Sifure	Ersm.	Ersm.	Ersm., 1754																				
165	STRAUFONIFES	Sifure	Ersm.	Ersm.	Ersm., 1754																				
166	STRAUFONIFES	Sifure	Ersm.	Ersm.	Ersm., 1754																				
167	STRAUFONIFES	Sifure	Ersm.	Ersm.	Ersm., 1754																				
168	STRAUFONIFES	Sifure	Ersm.	Ersm.	Ersm., 1754																				
169	STRAUFONIFES	Sifure	Ersm.	Ersm.	Ersm., 1754																				
170	CHARBONIFERES	Ciprinfure	Ersm.	Ersm.	Ersm., 1754																				
171	ACQUONIFES	Apollure	Ersm.	Ersm.	Ersm., 1754																				
172	ACQUONIFES	Apollure	Ersm.	Ersm.	Ersm., 1754																				

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	
110	CONAC BIRDIES	Hexaplar	Hexaplar	apular	Er. Jan. 1754																					
114	CONAC BIRDIES	AluMia	AluMia	Alu	Er. Jan. 1754																					
115	CONAC BIRDIES	lapular	lapular	apular	Er. Jan. 1754																					
116	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
117	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
118	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
119	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
120	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
121	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
122	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
123	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
124	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
125	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
126	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
127	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
128	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
129	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
130	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
131	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
132	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
133	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
134	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
135	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
136	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
137	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
138	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
139	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
140	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
141	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
142	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
143	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
144	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
145	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
146	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
147	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
148	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
149	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
150	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
151	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
152	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
153	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
154	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
155	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
156	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
157	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
158	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
159	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
160	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
161	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
162	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
163	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
164	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
165	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
166	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
167	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
168	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
169	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
170	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
171	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
172	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
173	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
174	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
175	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
176	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
177	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
178	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
179	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
180	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
181	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
182	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
183	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
184	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
185	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
186	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
187	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
188	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
189	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
190	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
191	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
192	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
193	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
194	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
195	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
196	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
197	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz	Er. Jan. 1754																					
198	ROTCORDES	Reluz	Reluz	Reluz																						

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
2.21	REGURTO REES	Syllable	Hippidae	Isobry	Males, 1817																				
2.22	REGURTO REES	Syllable	Hippidae	polydru	Males, 1817																				
2.23	REGURTO REES	Syllable	SpNu	Watu	Bouvier, 1781																				
2.24	REGURTO REES	Syllable	SpNu	complexu	Erasmus, 1754																				
2.25	REGURTO REES	Syllable	SpNu	capilla	Erasmus, 1754																				
2.26	REGURTO REES	Syllable	SpNu	multicochlu	Gardil, 1789																				
2.27	REGURTO REES	Syllable	SpNu	konrad	Gardil, 1784																				
2.28	REGURTO REES	Syllable	SpNu	factu	Bucholz, 1795																				
2.29	REGURTO REES	Syllable	SpNu	amici	Erasmus, 1754																				
2.30	REGURTO REES	Syllable	SpNu	conformu	Lafont, 1787																				
2.31	REGURTO REES	Syllable	SpNu	corp	Bouvier, 1781																				
2.32	REGURTO REES	Syllable	SpNu	antiquu	Erasmus, 1754																				
2.33	REGURTO REES	SpNu	Pylaeopus	borall	Males, 1819																				
2.34	REGURTO REES	Syllable	Pylaeopus	abrupt	Bucholz, 1794																				
2.35	REGURTO REES	Syllable	Pylaeopus	colibu	Males, 1817																				
2.36	REGURTO REES	Syllable	Pylaeopus	inoblu	Erasmus, 1754																				
2.37	REGURTO REES	Syllable	Regula	lyruphu	Tennet, 1826																				
2.38	REGURTO REES	Syllable	Regula	regula	Erasmus, 1754																				
2.39	REGURTO REES	Head of syllable	Head of syllable	adu	Erasmus, 1754																				
2.40	REGURTO REES	Head of syllable	Head of syllable	adu	Erasmus, 1754																				
2.41	REGURTO REES	Head of syllable	Head of syllable	adu	Erasmus, 1754																				
2.42	REGURTO REES	Head of syllable	Head of syllable	adu	Erasmus, 1754																				
2.43	REGURTO REES	Head of syllable	Head of syllable	adu	Erasmus, 1754																				
2.44	REGURTO REES	Head of syllable	Head of syllable	adu	Erasmus, 1754																				
2.45	REGURTO REES	Head of syllable	Head of syllable	adu	Erasmus, 1754																				
2.46	REGURTO REES	Head of syllable	Head of syllable	adu	Erasmus, 1754																				
2.47	REGURTO REES	Head of syllable	Head of syllable	adu	Erasmus, 1754																				
2.48	REGURTO REES	Head of syllable	Head of syllable	adu	Erasmus, 1754																				
2.49	REGURTO REES	Head of syllable	Head of syllable	adu	Erasmus, 1754																				
2.50	REGURTO REES	Head of syllable	Head of syllable	adu	Erasmus, 1754																				
2.51	REGURTO REES	Head of syllable	Head of syllable	adu	Erasmus, 1754																				
2.52	REGURTO REES	Head of syllable	Head of syllable	adu	Erasmus, 1754																				
2.53	REGURTO REES	Head of syllable	Head of syllable	adu	Erasmus, 1754																				
2.54	REGURTO REES	Head of syllable	Head of syllable	adu	Erasmus, 1754																				
2.55	REGURTO REES	Head of syllable	Head of syllable	adu	Erasmus, 1754																				
2.56	REGURTO REES	Head of syllable	Head of syllable	adu	Erasmus, 1754																				
2.57	REGURTO REES	Head of syllable	Head of syllable	adu	Erasmus, 1754																				
2.58	REGURTO REES	Head of syllable	Head of syllable	adu	Erasmus, 1754																				
2.59	REGURTO REES	Head of syllable	Head of syllable	adu	Erasmus, 1754																				

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
217	CH-RO PERP	Rhizophila	Rhizophila	Amnionium	dobner, 1776																				
218	CH-RO PERP	Rhizophila	Rhizophila	Hypodonia	(Bachler, 1866)																				
219	CH-RO PERP	Vaporarivora	Hyla	Bachler	803, 1817																				
220	CH-RO PERP	Vaporarivora	Hyla	Hyll	Rome, 1857																				
221	CH-RO PERP	Vaporarivora	Hyla	borall	Chauxem, 1845																				
222	CH-RO PERP	Vaporarivora	Hyla	cupress	(Bachler, 1817)																				
223	CH-RO PERP	Vaporarivora	Hyla	alpinensis	803, 1817																				
224	CH-RO PERP	Vaporarivora	Hyla	arctica	803, 1817																				
225	CH-RO PERP	Vaporarivora	Hyla	arctica	803, 1817																				
226	CH-RO PERP	Vaporarivora	Hyla	pyralis	803, 1817																				
227	CH-RO PERP	Vaporarivora	Hyla	pyralis	803, 1817																				
228	CH-RO PERP	Vaporarivora	Hyla	pyralis	803, 1817																				
229	CH-RO PERP	Vaporarivora	Hyla	pyralis	803, 1817																				
230	CH-RO PERP	Vaporarivora	Hyla	pyralis	803, 1817																				
231	CH-RO PERP	Vaporarivora	Hyla	pyralis	803, 1817																				
232	CH-RO PERP	Vaporarivora	Hyla	pyralis	803, 1817																				
233	CH-RO PERP	Vaporarivora	Hyla	pyralis	803, 1817																				
234	CH-RO PERP	Vaporarivora	Hyla	pyralis	803, 1817																				
235	CH-RO PERP	Vaporarivora	Hyla	pyralis	803, 1817																				
236	CH-RO PERP	Vaporarivora	Hyla	pyralis	803, 1817																				
237	CH-RO PERP	Vaporarivora	Hyla	pyralis	803, 1817																				
238	CH-RO PERP	Vaporarivora	Hyla	pyralis	803, 1817																				
239	CH-RO PERP	Vaporarivora	Hyla	pyralis	803, 1817																				
240	CH-RO PERP	Vaporarivora	Hyla	pyralis	803, 1817																				
241	CH-RO PERP	Vaporarivora	Hyla	pyralis	803, 1817																				
242	CH-RO PERP	Vaporarivora	Hyla	pyralis	803, 1817																				
243	UACH-CHPN	Lepidura	Lepidura	Lepidura	803, 1817																				
244	UACH-CHPN	Lepidura	Lepidura	Lepidura	803, 1817																				
245	ROGPNW	Sclera	Sclera	Sclera	803, 1817																				

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
214	ROGNTH	Salmia	Hama	ruma	Emax, 1754																				
217	ROGNTH	Salmia	Spergilla	clia	Emax, 1754																				
219	ROGNTH	Crucifera	Cary	Bar	Emax, 1754																				
220	ROGNTH	Crucifera	Cicuta	otica	Emax, 1754																				
220	ROGNTH	Arnica	Arnica	arnica	Haber, 1864																				
221	ROGNTH	Arnica	Crucifera	Phila	Haber, 1864																				
222	ROGNTH	Hedera	Hesperis	phila	Emax, 1754																				
223	ROGNTH	Hedera	Epipactis	phila	Haber, 1864																				
224	ROGNTH	Orchidaceae	Hesperis	phila	Emax, 1754																				
225	ROGNTH	Orchidaceae	Hesperis	phila	Emax, 1754																				
226	ROGNTH	Orchidaceae	Bryonia	phila	Emax, 1754																				
227	ROGNTH	Orchidaceae	Bryonia	phila	Emax, 1754																				
228	ROGNTH	Zygophylla	Sida	phila	Emax, 1754																				
229	CA-RHOCOR	Crucifera	Circa	phila	Emax, 1754																				
230	CA-RHOCOR	Crucifera	Circa	phila	Emax, 1754																				
231	CA-RHOCOR	Umbellifera	Umbellifera	phila	Emax, 1754																				
232	CA-RHOCOR	Umbellifera	Umbellifera	phila	Emax, 1754																				
233	CA-RHOCOR	Umbellifera	Umbellifera	phila	Emax, 1754																				
234	CA-RHOCOR	Umbellifera	Umbellifera	phila	Emax, 1754																				
235	CA-RHOCOR	Umbellifera	Umbellifera	phila	Emax, 1754																				
236	CA-RHOCOR	Umbellifera	Umbellifera	phila	Emax, 1754																				
237	CA-RHOCOR	Umbellifera	Umbellifera	phila	Emax, 1754																				
238	CA-RHOCOR	Umbellifera	Umbellifera	phila	Emax, 1754																				
239	CA-RHOCOR	Umbellifera	Umbellifera	phila	Emax, 1754																				
240	CA-RHOCOR	Umbellifera	Umbellifera	phila	Emax, 1754																				
241	ARBOACTIVA	Conifera	Conifera	Conifera	Schaber, 1777																				
242	ARBOACTIVA	Conifera	Conifera	Conifera	Schaber, 1777																				
243	ARBOACTIVA	Conifera	Conifera	Conifera	Schaber, 1777																				
244	ARBOACTIVA	Conifera	Conifera	Conifera	Schaber, 1777																				

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
375	ARTHOACTIVA	Bolus	Rupicola	apikpa	1874, 1754																				
376	ARTHOACTIVA	Bolus	Cepa	lba	1874, 1754																				
377	ARTHOACTIVA	Bolus	Ona	Junce	1874, 1754																				

APPENDICE 11

Fogli Elettronici: HABITAT

Fabio Palmeri, Alfonso Russi

