

UC Merced

Biogeographia - The Journal of Integrative Biogeography

Title

Individuazione di aree strategiche per la conservazione della biodiversità: applicazione della metodologia ecoregionale

Permalink

<https://escholarship.org/uc/item/84x9f63j>

Journal

Biogeographia - The Journal of Integrative Biogeography, 27(1)

ISSN

1594-7629

Authors

Bulgarini, Fabrizio
Ferroni, Franco
Petrella, Stefano
et al.

Publication Date

2006

DOI

10.21426/B6110152

Peer reviewed

Individuazione di aree strategiche per la conservazione della biodiversità: applicazione della metodologia ecoregionale

FABRIZIO BULGARINI, FRANCO FERRONI, STEFANO PETRELLA,
CORRADO TEOFILI
*WWF Italia, Via Po 25c, 00198 Roma (Italy);
e-mail: f.bulgarini@wwf.it*

Key words: ecoregions, priority areas, biodiversity, conservation, landscape units

SUMMARY

Aim of this work is to define priority areas for a conservation strategy for the Central Mediterranean Ecoregion; to do that, a core working group, the Starter Group, has been established and about 100 experts from diverse backgrounds (botanists, zoologists, ecologists, city planners, sociologists, etc.) have been involved. Databases and specialists were involved in collecting data. Eight terrestrial and seven marine themes have been analysed to produce a map of main priority areas for Central Mediterranean Ecoregion. Results shown three main priority areas: Central Apennine, Cilento-Pollino area and Gennargentu-Limbara areas. Other eight smaller important areas have been identified.

INTRODUZIONE

L'analisi condotta dal WWF Italia nel quadriennio 2003-2006 è stata indirizzata a far emergere le porzioni del territorio dell'Ecoregione Mediterraneo Centrale (Italia peninsulare, Corsica, Sicilia, Sardegna e isole maltesi) nelle quali può risultare strategico allocare risorse economiche, tecnologiche, intellettuali e di *public awareness* al fine di attivare misure di conservazione volte a mitigare gli effetti dell'impatto delle attività umane sugli ecosistemi naturali.

Caratteristica rilevante di queste aree dovrebbe essere la compresenza di un elevato valore naturalistico e di fattori di grande sensibilità agli stress di origine antropica (Dinerstein et al., 2000). Tale connubio potrebbe rivelarsi utile per ottimizzare la conservazione e/o il ripristino della qualità ecologica degli habitat, rimuovendo i fattori antropici di maggiore criticità, attraverso l'adozione di processi condivisi e concordati con le popolazioni locali, le forze sociali e i rappresentanti istituzionali.

Stante la particolarità dell'obiettivo, il gruppo di lavoro costituito all'interno del WWF Italia ha ritenuto insoddisfacente l'adozione delle procedure classiche

di misurazione della biodiversità basate sul calcolo di indici e stime quantitative e ha scelto di adottare una strategia *ad hoc* formulata grazie al contributo di un gruppo esterno costituito da esperti in biologia della conservazione (Starter Group). Tale strategia ha seguito le seguenti tappe principali.

- Identificazione di temi-chiave necessari alla descrizione delle aree di maggiore biodiversità a livello ecoregionale.
- Acquisizione e sistematizzazione di tutte le informazioni disponibili in letteratura sui temi-chiave.
- Elaborazione delle informazioni e dei dati utilizzati e restituzione cartografica dei risultati.

Sono state acquisite la banca dati informatizzata relativa alla distribuzione dei Vertebrati terrestri italiani contenuta nella “Rete Ecologica nazionale”-REN (Boitani et al., 2002), la banca dati degli endemismi vegetali e alle specie rare e in via di estinzione della flora italiana (Blasi et al., 2001) e quella alle aree marine di maggiore rilevanza per la fauna ittica demersale (Ardizzone et al., 1999). È stata inoltre acquisita la raccolta delle banche dati del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio-DPN relative a quattro grandi aree tematiche: Flora, Fauna, Aree Protette e Ambiente e Territorio (AA.VV., 2005).

I TEMI-CHIAVE

Limitatamente alle aree terrestri e escludendo dalla presente trattazione la Corsica, le lagune venete e le isole maltesi, i temi-chiave, individuati anche grazie al supporto dello “Starter Group”, sono stati:

- aree importanti per la migrazione di rapaci e passeriformi;
- formazioni vegetazionali e biotopi rari e minacciati nell’Ecoregione Mediterraneo Centrale;
- flora vascolare;
- aree importanti per l’invertebratofauna terrestre;
- bacini fluviali con la più alta presenza di specie ittiche endemiche e autoctone;
- aree importanti per la presenza di anfibi e rettili endemici;
- aree importanti per l’ornitofauna nidificante;
- aree più significative per la mammalofauna.

Ciascuno di questi temi è stato rappresentato cartograficamente e successivamente trattato in maniera analitica.

AREE IMPORTANTI PER LA MIGRAZIONE DI RAPACI E PASSERIFORMI

Questa mappa (Fig. 1) è stata realizzata acquisendo i dati o digitalizzando le seguenti informazioni:



Fig. 1 - Mappa delle aree importanti per la migrazione di rapaci e passeriformi.

– le principali aree di migrazione dei passeriformi, secondo quanto emerso dalle ricerche condotte nell’ambito del “Progetto Piccole Isole” coordinato dall’Istituto Fauna selvatica (Macchio et al., 1999; Pilastro et al., 1998; Spina et al., 1994; Spina et al., 1993; Montemaggioni e Spina, 2002).

- le principali aree di migrazione dei rapaci (siti in cui sono stati osservati almeno 1.000 individui in migrazione primaverile o autunnale): Malta, Marettimo, Ustica, Stretto di Messina, Monte Covello, Capo d'Otranto, Circeo, Conero, Monte San Bartolo, Arenano, Valle Stura, Monte Ciarm e Colli Asolani (Agostini e Logozzo, 1997; Agostini, 2002; Galea e Massa, 1985; Gariboldi et al., 2000; Thiollay, 1977).

AREE IMPORTANTI PER LA VEGETAZIONE

La mappa delle aree più importanti per la vegetazione e i biotopi minacciati (Fig. 2) è stata realizzata sulla base di 8 delle 14 tipologie vegetazionali sensibili ai cambiamenti climatici riportate da Petriccione et al. (1996), ovvero:

- foreste planiziali a *Quercus robur* (Linneo 1753) e *Carpinus betulus* (Linneo 1753) (*Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli*);
- foreste ripariali e golenali a *Alnus glutinosa* (Linneo 1790) e *Fraxinus oxycarpa* (M. Bieb. ex Willd.) (*Populetalia albae*);
- vegetazione palustre (*Phragmitetea*);
- vegetazione di torbiera (*Oxycocco-Sphagnetea*);
- arbusteti a *Pinus mugo* (Turra 1765) degli Appennini (*Vaccinio-Piceetalia*);
- arbusteti a *Vaccinium myrtillus* (Linneo 1753) degli Appennini centrali (*Vaccinio-Hypericetum richeri*);
- praterie di altitudine mediterraneo-montane a *Sesleria tenuifolia* (Schrader) (*Pediculari elegantis-Seslerietum tenuifoliae*);
- tundra alpina a *Silene acaulis* (L. Jacq.) e *Kobresia myosuroides* (Villars 1896) degli Appennini centrali (*Saxifrago speciosae-Silenetum cenisiae*, *Leontopodio-Elynetum*).

AREE IMPORTANTI PER LA FLORA

Per realizzare la mappa delle aree più rilevanti per la flora (Fig. 3) è stata utilizzata la distribuzione delle stazioni di presenza di 1.070 specie e sottospecie della flora vascolare italiana inserite nella Lista Rossa nazionale (Conti et al., 1992) e nelle Liste Rosse Regionali (Conti et al., 1997). Sono state considerate 970 specie, mentre altre 100 specie sono state escluse dall'analisi in quanto estinte (cat. IUCN: EW e EX) (IUCN, 1994). Il territorio dell'Ecoregione Mediterraneo Centrale è stato suddiviso in celle di 10 km di lato (100 Km²); all'interno di ciascuna maglia è stato calcolato, con procedura automatica in ambiente GIS, l'Indice di diversità di Shannon-Wiener (Magurran, 1988; Rosenzweig, 1995), tenendo in considerazione sia il numero di *taxa* che il numero di stazioni presenti in ciascuna maglia:

$$H = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$



Fig. 2 - Mappa delle aree importanti per la vegetazione e i biotopi minacciati.

dove s è il numero delle specie e pi è il numero delle stazioni di presenza della specie i -esima presente nella maglia 10×10 km.

Calcolato l'Indice di diversità, è stata osservata la distribuzione dei valori ottenuti e sono state eliminate tutte le maglie con valori inferiori al valore della mediana ($V_m = 1,386$). È stata poi realizzata una seconda mappa con la

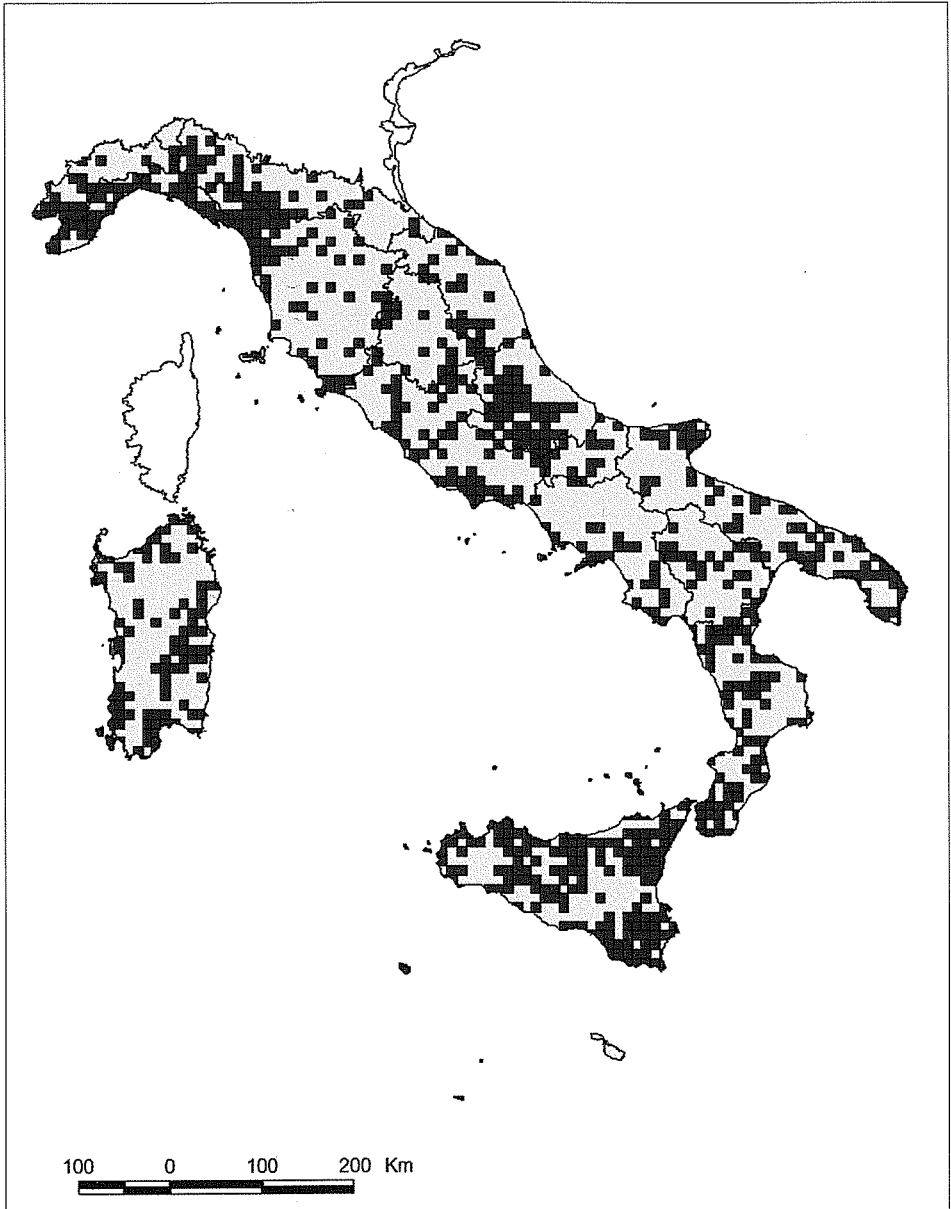


Fig. 3 - Mappa delle aree importanti per la flora vascolare.

distribuzione delle specie minacciate, attribuendo valori differenti ai singoli taxa sulla base alla categoria IUCN di minaccia, escludendo le specie a più basso rischio (LR) e carenti di informazioni (DD):

– valore 10 alle specie “CR” (in pericolo critico);

- valore 8 alle specie “EN” (in pericolo);
- valore 5 alle specie “VU” (vulnerabili).

La somma delle due mappe sopra descritte ha fornito una rappresentazione delle aree a priorità di conservazione per la flora vascolare nella Ecoregione Mediterranea Centrale.

AREE IMPORTANTI PER GLI INVERTEBRATI TERRESTRI

La mancanza di dati sufficientemente omogenei e attendibili su scala nazionale relativi alla distribuzione dell'invertebratofauna terrestre ha consigliato di seguire un percorso deduttivo, individuando, in base a criteri di carattere biogeografico e ecologico, le “tipologie territoriali” considerate più idonee per la presenza di endemismi e ricchezza di specie (Fig. 4):

- Alpi Liguri fino al mare, da Ventimiglia alla zona di Alberga-San Remo;
- aree di brughiera a *Calluna vulgaris* (L. Hull) dalla Liguria all'Umbria;
- fascia costiera tra Piombino e l'Argentario e Arcipelago Toscano;
- foreste planiziali tirreniche con *Fraxinus* spp. (ad esempio, Circeo, Foglino, Castelporziano, la foce dell'Arrone), dalla Toscana fino alla foce del fiume Sele;
- Appennino Centrale, aree alto-montane oltre i 2.000 m s.l.m, con faggete mature, abetine pure e miste dell'Appennino centro-meridionale, formazioni autoctone a *Pinus nigra* (Arnold 1785), praterie xero-montane (pseudo-steppe), Marsica e monti circum-fucensi;
- aree palustri e lagunari litoranee con specie di flora alofila. Dall'area di Fucecchio al Fiume Sele, saline di Margherita di Savoia, Lesina, Le Cesine, Circeo, Taranto, zone umide dell'oristanese e del cagliaritano, delta del Po, lagune costiere di Venezia e Marano;
- sistemi di dune sabbiose litoranee della penisola e delle isole maggiori (es. Circeo, Piscinas, Siculiana, ecc.);
- aree montane della Campania: monti Picentini, monti Alburni, monte Taburno, monte Cervialto, monti Lattari;
- querceti della Basilicata: Vulture, Dolomiti lucane, Val d'Agri;
- monti Lepini, monti Aurunci e monti Ausoni;
- pinete montane mediterranee e praterie xero-montane di Lagonegro, Pollino, Monte Sirino e monte Orsomarso;
- area delle Murge e delle Gravine fino al fiume Bradano;
- fumare calabresi;
- monti Iblei (l'area del fiume Noto e altri corsi d'acqua limitrofi);
- Etna, versante settentrionale con Pino laricio *Pinus nigra laricio* (Linneo 1753) e Betulla dell'Etna *Betula aetnensis* (Rafinesque-Schmaltz 1810);

- le Madonie, i Nebrodi e Piana di Roccabusambra;
- aree di gariga con Palma nana *Chamaerops humilis* (Linneo 1753) in tutta l'Ecoregione Mediterraneo Centrale;
- isole di Pantelleria e Lampedusa;



Fig. 4 - Mappa delle aree importanti per gli invertebrati terrestri.

- Gennargentu, Supramonte, monte Albo, Barbagia, area interna del golfo di Orosei, Limbara;
- steppe xeriche di Ozieri, Campeda, Nurra.
- grotte naturali.

AREE IMPORTANTI PER I PESCI DELLE ACQUE DOLCI

È stata quindi prodotta una prima mappa contenente le aree in cui sono presenti un numero di taxa endemici e sub-endemici compreso tra 4 e 6. Una seconda mappa riporta invece le aree con la presenza di un numero di taxa autoctoni compreso tra 6 e 9. La sovrapposizione delle due elaborazioni ha fornito la carta delle aree più importanti per i pesci d'acqua dolce (Fig. 5).

AREE IMPORTANTI PER ANFIBI E RETTILI

La mappa delle aree di interesse per l'erpetofauna e la batracofauna, è stata ottenuta attraverso l'esame dell'areale di distribuzione di 12 specie e sottospecie endemiche di Anfibi: Salamandra pezzata appenninica *Salamandra salamandra gigliolii* (Müller & Hellmich, 1935); Salamandrina dagli occhiali *Salamandrina terdigitata* (Lacépède 1788); Tritone alpestre della Calabria *Triturus alpestris inexpectatus* (Dubois & Breuil 1983); Tritone alpestre appenninico *Triturus alpestris apuanus* (Bonaparte 1839); Tritone italiano *Triturus italicus* (Peracca 1898); Tritone sardo *Euproctus platycephalus* (Gravenhorst 1829); Discoglossò dipinto *Discoglossus pictus pictus* (Otth 1837); Discoglossò sardo *Discoglossus sardus* (Tschudi 1837); Ululone dal ventre giallo appenninico *Bombino variegata pachypus* (Bonaparte 1838); Raganella tirrenica *Hyla sarda* (De Betta 1853); Rana di Lataste *Rana latastei* (Boulenger 1879); Rana appenninica *Rana italica* (Dubois 1985) e 9 specie e sottospecie di Rettili: Lucertola dei Faraglioni di Capri *Podarcis sicula cerulea* (Rafinesque-Schmaltz 1810); Lucertola di Bedriaga *Lacerta bedriagae* (Camerano 1885); Lucertola siciliana *Podarcis wagleriana* (Gistel 1868); Lucertola delle Eolie *Podarcis raffonei* (Mertens 1952); Lucertola di Malta *Podarcis filfolensis* (Bedriaga 1876); Tarantolino *Phyllodactylus europaeus* (Gen 1839); Algiroide nano *Algyroides fitzingeri* (Wiegmann 1824); Vipera dell'Orsini *Vipera ursinii* (Bonaparte 1835); Natrice del Cetti *Natrix (natrix) cetti* (Gené 1838). Gli areali di distribuzione sono disponibili nella "Rete Ecologica nazionale"-REN, tuttavia anche in questo caso si è proceduto a una loro revisione critica, sulla base dell'Atlante dei Rettili e Anfibi d'Italia (Sindaco et al., 2006). La selezione delle specie è stata effettuata assumendo come riferimento la *check-list* della fauna italiana (Amori et al., 1993). Attraverso la sovrapposizione di tutti gli areali e la successiva selezione delle porzioni con il maggior numero di taxa compresenti (da 5 a 7), è stata ottenuta la rappresentazione cartografica delle aree di maggior interesse per l'erpetofauna (Fig. 6).



Fig. 5 - Mappa delle aree importanti per l'ittiofauna dulciacquicola.

AREE IMPORTANTI PER GLI UCCELLI

Per realizzare la mappa delle aree più importanti per l'ornitofauna è stata acquisita banca dati cartografica delle 'Important Bird Areas' (IBA) realizzate

per l'Italia da LIPU-BirdLife (Gariboldi et al., 2000; Sultana e Falzon, 2002). A integrazione delle IBA, sono state individuate le specie più rappresentative di alcune tipologie ambientali caratteristiche dell'Ecoregione Mediterraneo Centrale (F. Fraticelli, B. Massa, P. Brichetti, comm. pers.).

La Famiglia Alaudidae è stata utilizzata per rappresentare gli ambienti steppici, di pascolo e agricoli. Di questo gruppo sono state considerate cinque specie i cui areali di presenza sono disponibili nella "Rete Ecologica nazionale": Calandra *Melanocorypha calandra* (Linneo 1766); Calandrella *Calandrella brachydactyla* (Leisler 1814); Cappellaccia *Galerida cristata* (Linneo 1758); Tottavilla *Lullula arborea* (Linneo 1758); Allodola *Alauda arvensis* (Linneo 1758).

A queste specie se ne sono aggiunte altre due rappresentative degli stessi ambienti mediterranei: Monachella *Oenanthe hispanica*; Calandro *Anthus campestris* (Linne 1758). Dalla sovrapposizione dei sette areali di distribuzione sono state selezionate le aree con presenza contemporanea di almeno cinque specie.

Le specie appartenenti al genere *Sylvia* (Fam. Silvidae) sono legate tipicamente ad ambienti arbustivi e boschivi mediterranei. Sono stati utilizzati gli areali di presenza di sei specie opportunamente selezionate: Magnanina sarda *Sylvia sarda* (Temminck 1820); Magnanina *Sylvia undata* (Boddaert 1783); Sterpazzola di Sardegna *Sylvia conspicillata* (Temminck 1820); Sterpazzolina *Sylvia cantillans* (Pallas 1764); Bigia grossa *Sylvia hortensis* (Gmelin 1789); Sterpazzola *Sylvia communis* (Latham 1787). Sono state escluse dall'esame le specie accidentali e troppo localizzate oppure quelle molto comuni e quindi non funzionali a rappresentare l'Ecoregione. Dalla sovrapposizione di questi areali state selezionate le aree con presenza contemporanea almeno di tre specie.

La Famiglia Picidae è presente nell'Ecoregione Mediterraneo Centrale con sette specie nidificanti. Queste specie mostrano esigenze ecologiche tali da far loro assumere il ruolo di indicatori degli ambienti forestali maturi (Mikusinski et al., 2001). Sono stati utilizzati gli areali di presenza di quattro specie: Picchio nero *Dryocopus martius* (Linneo 1758); Picchio rosso mezzano *Picoides medium* (Linneo, 1758); Picchio dorsobianco *Picoides leucotos* (Bechstein 1803); Picchio rosso minore (Linneo 1758), escludendo le specie a distribuzione ampia: Torcicollo *Jynx torquilla* (Linneo 1758); Picchio verde *Picus viridis* (Linneo 1758); Picchio rosso maggiore *Picoides major* (Linneo 1758). La rappresentazione della distribuzione degli ambienti forestali maturi attraverso la mappa degli areali della Famiglia dei Picidi è stata ottenuta selezionando le aree in cui il Picchio rosso minore (la specie più largamente distribuita delle quattro) è presente in simpatria con almeno una delle altre tre specie.

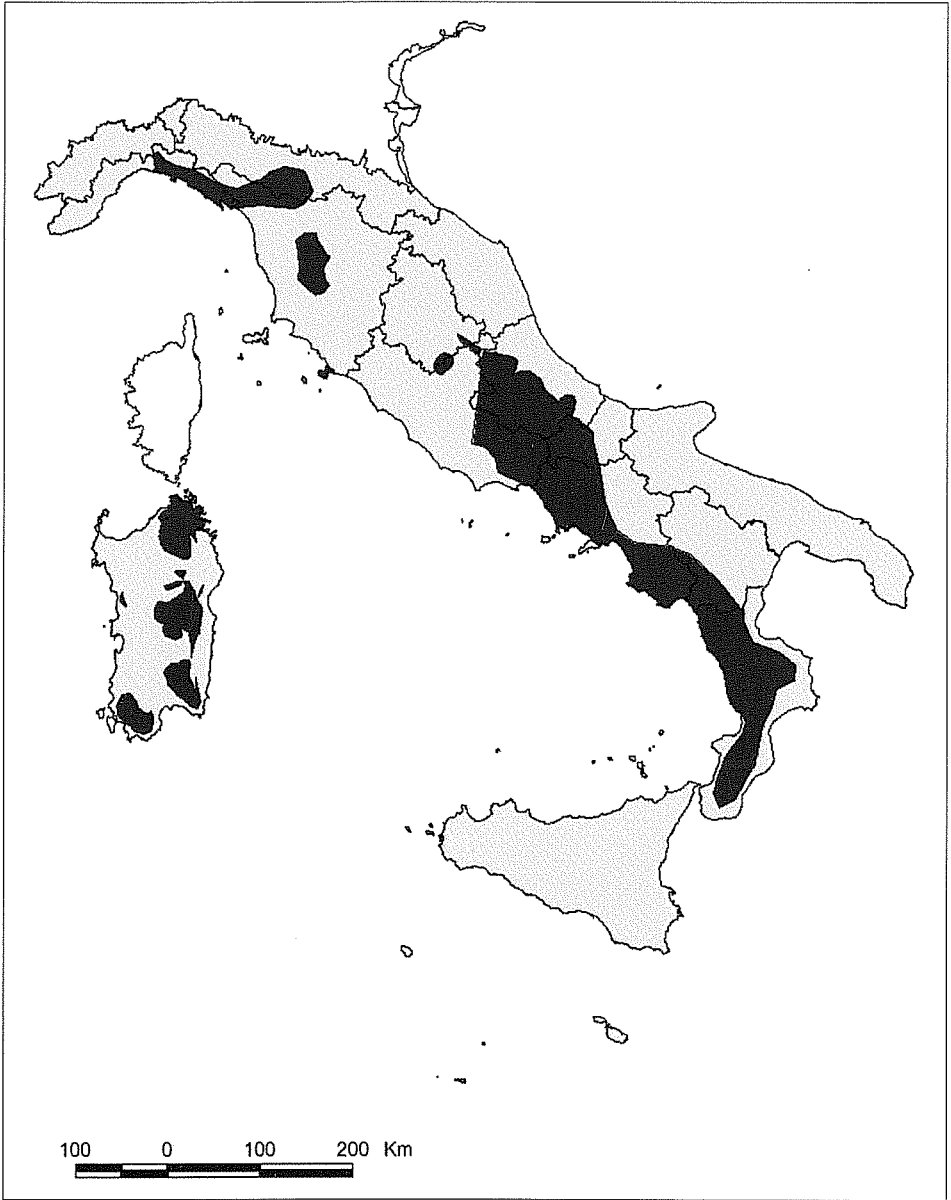


Fig. 6 - Mappa delle aree importanti per anfibi e rettili.

Infine è stata realizzata una mappa che mette in evidenza le aree di presenza in simpatria delle tre specie del genere *Lanius* (Fam. Laniidae) nidificanti in Italia: Averla piccola *Lanius collurio* (Linneo 1758); Averla cenerina *Lanius minor* (Gmelin 1788); Averla capirossa *Lanius senator* (Linneo 1758) in quanto specie

legate agli ambienti ecotonali costituiti da pascoli cespugliati e ambienti aperti con siepi.

La mappa delle aree di maggior interesse conservazionistico, relativamente agli ambienti boschivi, prativi-steppici, agli arbusteti-cespuglieti ecotonali è stata ottenuta sommando le elaborazioni parziali relative ad alaudidi, silvidi, lanidi e picidi.

È stata poi realizzata un'ulteriore mappa della presenza dei rapaci diurni, in virtù della loro specializzazione ecologica e della distribuzione in un'ampia gamma di tipologie di habitat. Le 15 specie prese in esame appartengono ai due Ordini degli Accipitriformes e dei Falconiformes: Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus* (Linneo 1758); Nibbio bruno *Milvus migrans* (Boddaert 1783); Nibbio reale *Milvus milvus* (Linneo 1758); Capovaccaio *Neophron percnopterus* (Linneo 1758); Grifone *Gyps fulvus* (Linneo 1758); Biancone *Circaetus gallicus* (Gmelin 1788); Falco di palude *Circus aeruginosus* (Linneo 1758); Albanella minore *Circus pygargus* (Linneo 1758); Astore *Accipiter gentilis* (Linneo 1758); Aquila reale *Aquila chrysaetos* (Linneo 1758); Aquila del Bonelli *Hieraaetus fasciatus* (Vieillot 1822); Grillaio *Falco naumanni* (Fleischer 1818); Lodolaio *Falco subbuteo* (Linneo 1758); Lanario *Falco biarmicus* (Temminck 1825); Pellegrino *Falco peregrinus* (Tunstall 1771). Tutte le rimanenti specie di rapaci diurni sono state escluse perché a distribuzione troppo ampia e omogenea, oppure eccessivamente localizzata, oppure a causa della loro presenza non significativa (specie accidentali o migratori irregolari) (Bricchetti e Massa, 1998).

Dalla sovrapposizione degli areali di distribuzione dei rapaci sono state selezionate le aree con presenza contemporanea di almeno cinque specie. Infine, il confronto tra la mappa di alaudidi, silvidi, lanidi e picidi, quella dei rapaci e la distribuzione delle IBA ha consentito di definire le aree di maggiore importanza per l'avifauna nell'Ecoregione Mediterraneo Centrale (Fig. 7).

AREE IMPORTANTI PER I MAMMIFERI

Per la realizzazione della carta delle aree importanti per i Mammiferi è stato selezionato un set di specie rappresentative della teriofauna italiana, scartando gruppi a distribuzione eccessivamente ampia o puntiforme (Entwistle e Dunsone, 2000; G. Amori, F.M. Angelici, S. Lovari, C. Murgia, comm. pers.).

Le nove specie individuate, taxa endemici oppure caratterizzanti alcune tipologie ambientali, appartengono agli Ordini Insectivora (1), Lagomorpha (1), Rodentia (4), Arctiodactyla (1) e Carnivora (2): Toporagno appenninico *Sorex samniticus* (Altobello 1926); Crocidura siciliana *Crocidura sicula* (Miller 1901); Talpa romana *Talpa romana* (Thomas 1902); Arvicola di Savi *Microtus savii* (De Sélys Longchamps 1838); Istrice *Hystrix cristata* (Linneo 1758); Orso bruno marsicano *Ursus arctos marsicanus* (Altobello 1921); Lontra *Lutra lutra* (Linneo 1758); Capriolo italiano *Capreolus capreolus italicus* (Festa 1925); Lepre

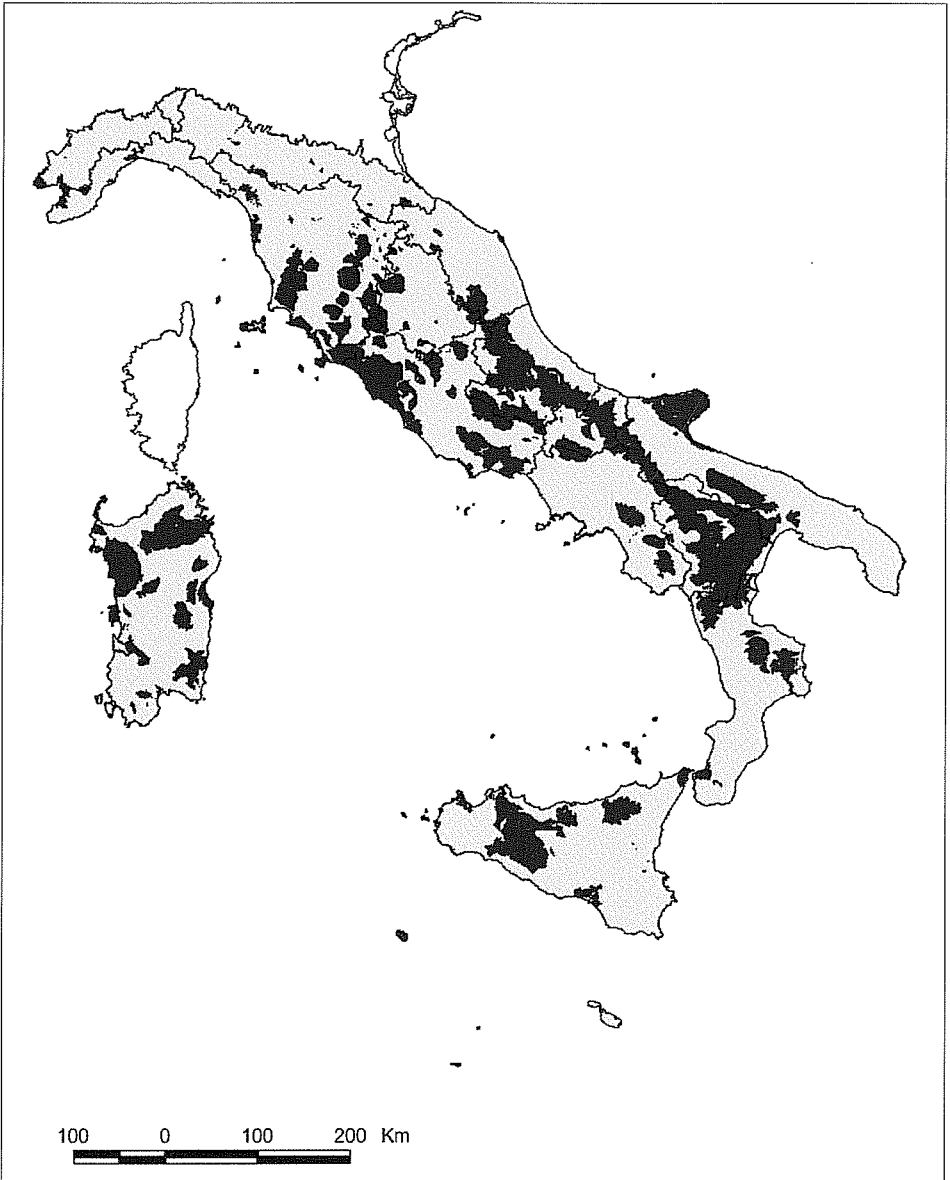


Fig. 7 - Mappa delle aree importanti per l'ornitofauna.

appenninica *Lepus corsicanus* (De Winton 1898). La sovrapposizione degli areali ha permesso di isolare le aree in cui sono presenti almeno cinque specie contemporaneamente e che costituiscono pertanto le aree di maggior interesse per i Mammiferi terrestri dell'Ecoregione Mediterraneo Centrale (Fig. 8).

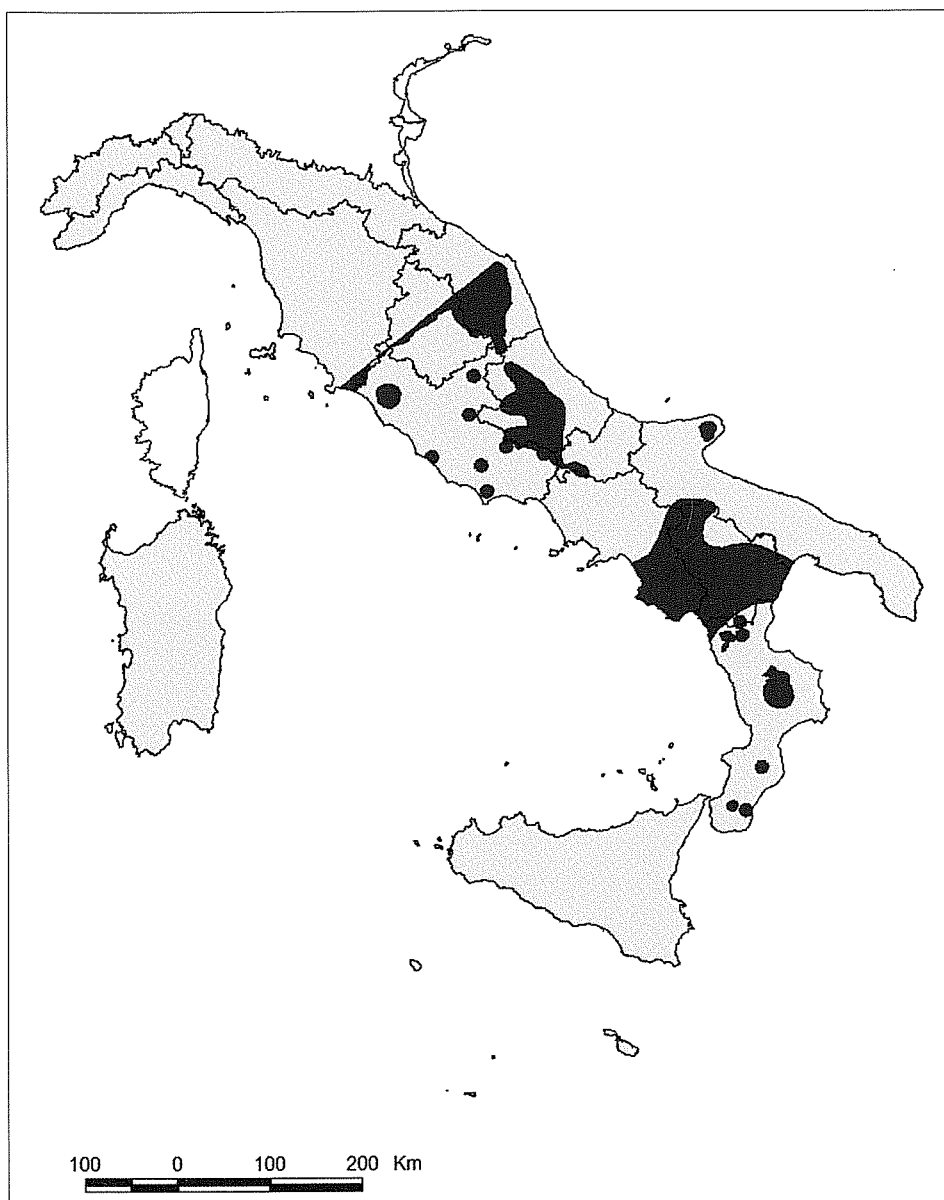


Fig. 8 - Mappa delle aree importanti per i mammiferi.

LE UNITÀ DI PAESAGGIO FISIOGRAFICHE

Il passaggio successivo è stato quello di confrontare le mappe prodotte per ciascuno degli otto temi-chiave, con le unità di paesaggio italiane (Corona et al., 2004). Le unità di paesaggio sono state utilizzate come ambiti territoriali

di riferimento in virtù della loro genesi e evoluzione omogenea. In questo modo si è tentato di attribuire un corrispettivo geografico fisico a elaborazioni cartografiche inevitabilmente affette dai limiti e dalle approssimazioni dei modelli deterministici di rappresentazione della realtà. Inoltre, convertire in maniera opportuna la matrice territoriale della distribuzione dei temi-chiave nella matrice territoriale delle unità di paesaggio ha consentito di effettuare un'inferenza su quelle che potranno essere considerate le aree e i contesti morfologici omogenei entro i quali attuare strategie e piani di mitigazione degli effetti delle attività umane sulla biodiversità.

Per ciascuno degli n temi-chiave ($n = 8$), le m unità di paesaggio sono state riclassificate in base al proprio "valore compositivo" ($V_{c,n,m}$), vale a dire il rapporto tra la superficie dell' n -esimo layer tematico compresa nell' m -esima unità di paesaggio (a_n) e la superficie totale dell'unità stessa (A_m):

$$V_{c,n,m} = a_n / A_m$$

In questo modo ciascuna rappresentazione territoriale degli otto temi-chiave è stata convertita in una matrice, coincidente con la matrice delle unità di paesaggio, con valori compresi tra "0" (unità di paesaggio esterna all'area occupata da un tema-chiave) e "1" (unità di paesaggio completamente interna all'area di un tema-chiave). La sommatoria dei valori compositivi calcolati per ciascuno degli n temi-chiave assegna a ognuna delle m unità di paesaggio un valore compositivo totale ($V_{T,m}$):

$$V_{T,m} = \sum_{n=1}^8 V_{c,n,m}$$

La rappresentazione cartografica della distribuzione dei valori compositivi totali associati alle unità di paesaggio è stata assunta come mappa delle aree a maggiore importanza per la conservazione della biodiversità nell'Ecoregione Mediterraneo Centrale.

LE AREE DI MAGGIORE INTERESSE CONSERVAZIONISTICO

Selezionando le unità di paesaggio con i valori compositivi totali più alti, vale a dire tutte quelle con valore uguale o superiore alla metà del valore massimo, si isolano con una certa evidenza alcune aree geografiche maggiori (Fig. 9):

- una vasta area dell'Appennino centrale, dai monti Sibillini al Matese, comprendendo i massicci carbonatici tra Abruzzo, Lazio e Molise (Gran Sasso, Sirente, Velino, Majella, Simbruini, Ernici, Meta);

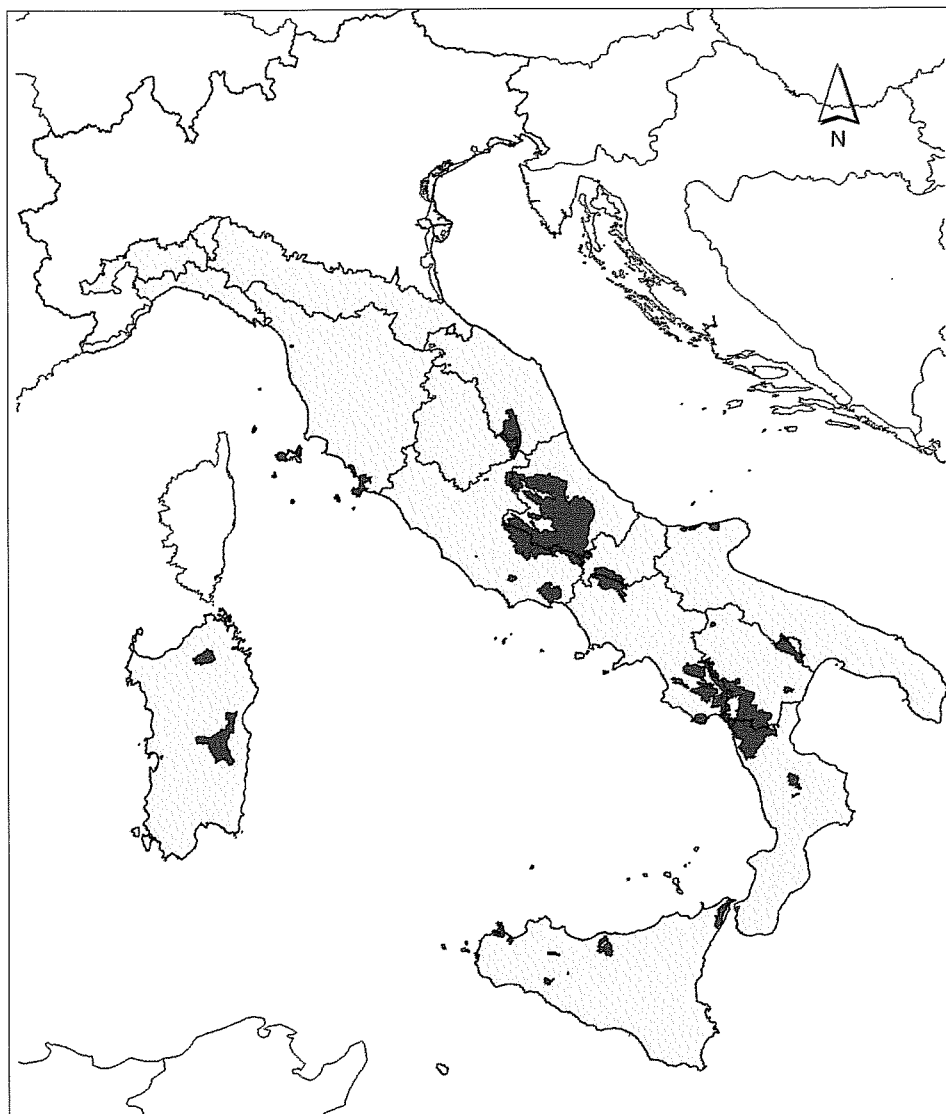


Fig. 9 - Mappa delle aree di maggiore interesse conservazionistico.

- un'area compresa tra la Campania meridionale, la Basilicata e la Calabria nord occidentale, comprendente il Cilento, la Val d'Agri e il gruppo montuoso del Pollino;
- i monti del Gennargentu e del Limbara, nella Sardegna centro-orientale e settentrionale.

Altre aree importanti ma di minore superficie sono:

- i rilievi costieri isolati tirrenici (il monte Argentario, i monti dell’Uccellina, il Circeo);
- la corona insulare dell’Arcipelago Toscano;
- l’area antiappenninica dei monti Aurunci;
- i laghi costieri di Lesina e Varano;
- le aree carsiche di Matera;
- l’altopiano intramontano della Sila Grande;
- i monti Peloritani e le Madonie;
- le aree carsiche del trapanese.

Nel quadro di grande complessità biogeografica che riveste il popolamento faunistico dell’Appennino, alcune delle aree su dette potrebbero assumere particolare rilevanza grazie alla loro genesi, al ruolo di “rifugio ecologico” svolto nell’alternarsi degli eventi climatici pleistocenici, al loro isolamento e, non ultimo, alle loro attuali caratteristiche ecologiche e alla loro collocazione geografica di “ponte trans-mediterraneo”. È probabilmente questo il caso delle isole toscane, del monte Argentario e delle aree umide costiere del Circeo e del Gargano, che rappresentano alcuni dei più importanti siti di sosta sulle rotte delle migrazioni degli uccelli tra l’Africa e l’Europa nord-orientale. La conservazione di queste aree, pertanto, è essenziale per tutelare un processo biologico fondamentale, di vasta rilevanza biogeografica.

Le aree evidenziate per la Sardegna devono la loro importanza in larga parte alla ricchezza di endemismi. Qui infatti, a differenza del resto della penisola, sono presenti numerosi elementi paleotirrenici, preservatisi a causa dell’isolamento. È il caso dei coleotteri troglobi sardi dei generi *Sardaphenops*, *Speomolops*, *Speonomus* (quest’ultimo genere presente anche nei Pirenei), e dei geotritoni sardi del genere *Hydromantes*. Tuttavia interessanti endemismi anche appartenenti alla flora e alla fauna plio-pleistocenica sono presenti in un gran numero.

Per quanto riguarda l’Appennino centrale e centro-meridionale, quasi tutti i temi-chiave forniscono un contributo significativo all’individuazione di quest’area. È interessante notare come le complesse vicende climatiche degli ultimi due milioni di anni, abbiano influenzato notevolmente l’attuale quadro della biodiversità di quest’area. Il grande numero di endemismi dell’Appennino centrale costituisce una testimonianza dei processi di isolamento e differenziazione interscorsi durante le sei principali glaciazioni e durante gli interglaciali.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. 2005 - GIS Natura, il GIS delle conoscenze naturalistiche in Italia. Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio-DPN e Politecnico di Milano.
- AGOSTINI N. 2002 - In: P. BRICHETTI, A. GARIBOLDI (eds.), Manuale di Ornitologia, Vol. 3, Edagricole, Bologna.
- AGOSTINI N., LOGOZZO D. 1997 - Autumn migration of Accipitriformes through Italy en route to Africa. *Avocetta*, 21: 174-179.

- AMORI G., ANGELICI F.M., FRUGIS S., GANDOLFI G., GROPPALI R., RELINI G., VICINI G. 1993 - Vertebrata. Checklist delle specie della fauna italiana 110. Calderini, Bologna.
- ARDIZZONE G.D., CORSI F., AGNESI S. 1999 - Atlante delle risorse ittiche demersali italiane. Triennio 1994-1996. Biol. Mar. Medit., 5 (3): 53-63.
- BLASI C., PIGNATTI S., SCOPPOLA A., DI MARZIO P., ANZELLOTTI I. 2001 - La convenzione Flora e il database E.D.E.N. (Enhanced Database of Endangered Species). Atti del Simposio "La conoscenza botanica e zoologica in Italia: dagli inventari al monitoraggio". Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio.
- BOITANI L., CORSI F., FALCUCCI A., MAIORANO L., MARZETTI I., MASI M., MONTEMAGGIORI A., OTTAVIANI D., REGGIANI G., RONDININI C. 2002 - Rete Ecologica Nazionale. Un approccio alla conservazione dei vertebrati italiani. Università di Roma "La Sapienza", Dip.to di Biologia Animale e dell'Uomo; Min. dell'Ambiente, Dir. per la Conserv. della Natura; Istituto di Ecologia Applicata.
- BRICHETTI P., MASSA B. 1998 - Check list degli uccelli italiani aggiornata a tutto il 1997. Riv. Ital. Orn. 68: 129-152.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. 1992 - Libro Rosso delle Piante d'Italia. WWF Italia, Roma, 637 pp.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. 1997 - Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia. WWF Italia, SBI, Univ. Camerino, Roma, 139 pp.
- CORONA P., MARCHETTI M., CHIRICI G., BARBATI A., TRAVAGLINO D. 2004 - Carta degli aspetti paesistici d'Italia. Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio; Università degli Studi di Firenze.
- DINERSTEIN E., POWEL G., OLSON D.M., WIKRAMANAYAKE E., ABELL R., LOUCKS C., UNDERWOOD E., ALLNUTT T., WETTENGEL W., RICKETTS T., STRAND H., O'CONNOR S., BURGESS N. 2000 - A Workbook for conducting biological assessment and developing biodiversity visions for ecoregion-based conservation. Part I: Terrestrial Ecoregions. Conservation Science Program, WWF US.
- ENTWISTLE A., DUNSTONE N. 2000 - Priorities for the Conservation of Mammalian Diversity. Conservation Biology no. 3, Cambridge University Press, Cambridge, 455 pp.
- GALEA C., MASSA B. 1985 - Notes on the raptor migration across Central Mediterranean. ICPB, Technical Publication no. 5: 257-261.
- GARIBOLDI A., RIZZI V., CASALE F. 2000 - Aree importanti per l'avifauna in Italia. LIPU, Parma.
- IUCN, 1994 - IUCN Red List Categories. Gland, CH, IUCN, SSC.
- MACCHIO S., MESSINEO A., LICHERI D., SPINA F. 1999 - Atlante della distribuzione geografica e stagionale degli uccelli inanellati in Italia negli anni 1980-1994. Biol. Cons. Fauna, 103: 1-276.
- MAGURRAN, A.E. 1988 - Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, Princeton, N.J.
- MIKUSINSKI G., GROMADZKI M., CHYLARECHI P. 2001. Woodpeckers as indicators of forest bird diversity. Conserv. Biol., 15: 208-217.
- MONTEMAGGIORI A., SPINA F. 2002 - In: P. BRICHETTI, A. GARIBOLDI (eds.), Manuale di Ornitologia, Vol. 3, Edagricole, Bologna.
- PETRICCIONE B., CAROTENUTO L., CRISANTI L. 1996 - Ecosistemi terrestri particolarmente vulnerabili al cambiamento climatico: possibili impatti. S.i.T.E., Atti 17: 71-74.
- PILASTRO A., SPINA F., MACCHIO S., MASSI A., MONTEMAGGIORI A. 1998 - Spring migration routes of trans-Saharan passerines through the Central and Western Mediterranean: results from a network of insular and coastal ringing sites. Ibis, 140: 591-598.
- ROSENZWEIG, M.L. 1995 - Species Diversity in Space and Time. Cambridge University Press, New York, NY.
- SINDACO R., DORIA G., RAZZETTI E., BERNINI F. (eds.) 2006 - Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia. SHI, Ed. Polistampa, Firenze.
- SPINA F., MASSI A., MONTEMAGGIORI A., BACCETTI N. 1993 - Spring migration across Central Mediterranean: General results from "Progetto Piccole Isole". Vogelwarte, 37: 1-94.
- SPINA F., MASSI A., MONTEMAGGIORI A., PILASTRO A. 1995 - The Mediterranean islands: key bottleneck areas for migrants. Proc. 6th Rencontres de l'ARPE: 236-246.
- SULTANA J., FALZON V. (eds.) 2002 - Wildlife of the Maltese Islands. Environment Protection Department, Malta, 336 pp.
- THIOLLAY J.M. 1977 - Importances des populations de rapaces migrateurs en Mediterranee Occidentale. Alauda, 45: 115-121.
- ZERUNIAN S. 2002 - Iconografia dei pesci delle acque interne d'Italia. Min. dell'Ambiente e della Tutela del territorio, DCN.