

# Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia

## II. Passeriformi

FERNANDO SPINA & STEFANO VOLPONI



*Ministero dell'Ambiente e del  
Tutela del Territorio e del Mare*



**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

**C**on i loro incredibili viaggi lungo rotte per noi invisibili, gli uccelli hanno affascinato l'uomo sin dall'antichità. Nel complesso sistema di migrazione tra Paleartico ed Africa l'Italia riveste un ruolo strategico primario, distesa come un ponte naturale attraverso il Mediterraneo. La tecnica dell'inanellamento è la più ampiamente utilizzata a livello internazionale per descrivere le rotte e comprendere le modalità di migrazione. Il rinvenimento di un uccello inanellato consente di tracciare a ritroso gli spostamenti dei migratori, ricostruire le storie di vita degli uccelli marcati, determinarne i tassi di sopravvivenza.

L'inanellamento presuppone un continuo scambio di informazioni tra ricercatori e Centri di coordinamento nazionali, i quali partecipano i dati relativi ai singoli individui marcati. In Europa questo coordinamento è assicurato dall'EURING ([www.euring.org](http://www.euring.org)); nodo dell'EURING per l'Italia è il Centro Nazionale di Inanellamento dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale ISPRA. A partire dal 1929, le attività di ricerca svolte in Italia hanno portato alla creazione di vaste banche dati, grazie al contributo di centinaia di inanellatori volontari e decine di migliaia di cittadini i quali hanno trasmesso informazioni sul ritrovamento di uccelli inanellati. Questo Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia, nato dalla positiva collaborazione tra ISPRA e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, presenta i risultati di analisi svolte su 280 specie, grazie ad un campione di oltre 165.000 segnalazioni di soggetti inanellati. Gli uccelli ignorano i confini politici nel corso dei loro voli, e la conoscenza delle loro rotte e strategie di migrazione rappresenta un requisito indispensabile per politiche di conservazione scientificamente solide ed efficacemente coordinate su scala internazionale.

## GLI AUTORI



Stefano Volponi

Nato a Modena nel 1964, nel 1988 si laurea con lode in Scienze Biologiche presso l'Università di Ferrara con una tesi sull'ontogenesi del comportamento nel Falco della Regina. Nella stessa sede, nel 1991 consegue l'abilitazione allo svolgimento della professione di Biologo e nel 1995 il Dottorato di Ricerca con una tesi sull'ecologia del Cormorano nel Delta del Po. Nel 1989 ottiene l'abilitazione all'inanellamento scientifico degli uccelli e da allora si dedica soprattutto al monitoraggio di specie acquatiche coloniali ed a progetti coordinati a "sforzo costante". Libero professionista, svolge consulenza tecnico-scientifica per enti di ricerca, amministrazioni pubbliche e privati per la risoluzione dei conflitti tra uccelli ittiofagi e itticultura, e per la valutazione di incidenza ambientale di piani e progetti. E' membro degli IUCN *Species Specialist Group* dedicati rispettivamente a cormorani, aironi, ibis e spatole. Nell'ambito del *Wetlands International Cormorant Study Group* è co-coordinatore dei progetti di monitoraggio delle popolazioni e di marcatura con anelli colorati, e *webmaster* del sito Internet ufficiale. Dal 2002 ha un incarico di ricerca presso l'ISPRA dove oltre a lavorare alla realizzazione dell'atlante della migrazione, coordina il Progetto di Inanellamento a Sforzo Costante (PRISCO) e partecipa quale rappresentante italiano e membro dello *steering committee* all'Azione EU-COST INTERCAFE (*Interdisciplinary Initiative to Reduce pan-European Cormorant-Fisheries Conflicts*).



Fernando Spina

Nato a Spoltore (Pescara) nel 1955, nel 1979 ha conseguito la Laurea con lode in Scienze Naturali presso l'Università degli Studi di Parma con una tesi sulla migrazione nell'Isola di Montecristo.

Dal 1982 è ricercatore presso l'INFS e dirigente di ricerca dal 1995. Dall'assunzione è responsabile del Centro Nazionale di Inanellamento (CNI). Dal 1982 ha rappresentato il CNI in seno all'EURING; nel 1987 è stato eletto nel Consiglio Direttivo, e negli anni 1995-2005 è stato Presidente EURING. Ha svolto attività di ricerca e consulenza su migrazione degli uccelli, gestione e conservazione dei migratori, applicazione delle direttive internazionali. Convinto sostenitore del potenziale di progetti di inanellamento coordinati per la comprensione di problematiche complesse legate allo studio della migrazione, ha lanciato alcuni progetti internazionali. Ha ideato e coordinato dal 1988 il Progetto Piccole Isole (PPI), sulla migrazione primaverile nel Mediterraneo. Il PPI ha finora visto il coinvolgimento di 46 stazioni in 7 Paesi e l'inanellamento di oltre 800.000 uccelli, grazie al contributo di 700 inanellatori. I risultati del progetto hanno anche consentito l'identificazione di aree di importanza internazionale per gli uccelli e l'istituzione di aree di tutela.

Insieme a ricercatori del Museo di Trento ha contribuito al lancio, nel 1997, del Progetto Alpi, con una rete di oltre 30 stazioni italiane e l'inanellamento di oltre 170.000 migratori autunnali. Il progetto ha consentito di individuare alcuni tra i passi alpini della massima importanza per la migrazione. Tra il 1997 ed il 2005 ha ideato e coordinato il Progetto Rondine EURING (ESP), con l'inanellamento di oltre 1 milione di Rondini da parte di 500 inanellatori appartenenti a 25 Paesi in Europa, Africa ed Asia. Tra gli incarichi internazionali, è rappresentante del Governo Italiano nel Comitato Scientifico della Convenzione di Bonn. Negli anni 1998-2004 e nuovamente dal 2006 è stato rappresentante del Governo Italiano nello Scientific Working Group del Comitato U.E. ORNIS. Dal 1990 è componente del Comitato Ornitologico Internazionale (IOC). E' stato membro dei comitati scientifici del XXII e XXIV International Ornithological Congress (Durban, 1998; Hamburg, 2006). Ha presieduto lo Scientific Program Committee del XXIII IOC (Beijing, Cina, 2002). E' chairman dello IOC Standing Committee on Bird Marking. Nel 1997 ha organizzato a Bologna il primo congresso della European Ornithologists' Union (EOU); ha rappresentato l'Italia nel Comitato Direttivo EOU. E' stato membro del Comitato Scientifico del "Progetto Network" della Fondazione Europea delle Scienze sulla migrazione dei Passeriformi e del Comitato Direttivo del Programma "Ottimizzazione nella migrazione degli uccelli". E' stato membro del Comitato Editoriale del "Birds of the Western Palearctic Update". Dal 2004 è inserito nell'albo nazionale dei Direttori di Parchi e Riserve.

Ha pubblicato oltre 120 lavori scientifici. Tra le riviste internazionali sulle quali ha pubblicato: *American Journal of Physiology*, *Auk*, *Behavioural Ecology*, *Biological Journal of the Linnean Society*, *Ecology Letters*, *Ibis*, *Journal für Ornithologie*, *Journal of Avian Biology*, *Journal of Experimental Biology*, *Journal of Ornithology*, *Journal of Zoology*, *Ostrich*, *Ringling and Migration*, *Science*, *Wildlife Biology*.

E' stato relatore invitato in 53 congressi internazionali.

# Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia

volume II: Passeriformi

FERNANDO SPINA & STEFANO VOLPONI



*Ministero dell'Ambiente e  
della Tutela del Territorio e  
del Mare*



**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

Pubblicazione realizzata nell'ambito dell'Accordo di programma sulla conoscenza e conservazione del patrimonio faunistico (finanziamento del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Direzione Generale per la Protezione della Natura).

Si raccomanda per la citazione bibliografica di questo volume la seguente dizione:  
*It is recommended that for references to this volume the following citation should be used:*

Spina F. & Volponi S., 2008 - Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 2. Passeriformi. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia SCR-Roma. 632 pp.

Indirizzi degli Autori:

Fernando Spina, Stefano Volponi

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)

Sede amministrativa ex-INFIS - Via Ca' Fornacetta 9, I 40064 Ozzano dell'Emilia (Bologna)

E-mail autori: fernando.spina@infs.it - stefano.volponi@gmail.com

Grafica e impaginazione: Alessandro Troisi - Darwin Società Cooperativa

Rielaborazione immagini: Barbara Casentini - Darwin Società Cooperativa

Illustrazioni: Federico Gemma ©

Illustrazione di copertina: Migrazione primaverile sull'Isola di Ventotene (Latina), divenuta Zona a Protezione Speciale, Riserva Naturale Statale e sede del Museo della Migrazione grazie ai dati di inanellamento raccolti nel corso del Progetto Piccole Isole.

*Cover painting: Spring migration on the Island of Ventotene (Latina), Special Protection Area, Wildlife Reserve and site of the Migration Museum based on the ringing data collected there during the Progetto Piccole Isole.*

Il contenuto anche parziale della seguente pubblicazione può essere riprodotto solo citando il nome degli autori, il titolo del volume ed i due Enti.

ISBN 978-88-448-0378-0 - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)  
Spina F. & Volponi S., 2008 - Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. Volumi 1 & 2

---

*A Sergio Frugis,  
amico, ispiratore e mentore,  
fondatore del Centro Italiano Studi Ornitologici,  
padre della moderna ornitologia italiana*

## SOMMARIO

Introduzione .....	7
<i>Introduction</i> .....	20
Materiali e metodi .....	26
<i>Materials and methods</i> .....	33
Descrizione delle specie .....	41

<i>Euring</i>	<i>Nome italiano</i>	<i>Nome scientifico</i>	<i>Nome inglese</i>	<i>pagina</i>
09680	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Greater Short-toed Lark	42
09720	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	Crested Lark	45
09740	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	Woodlark	46
09760	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	Eurasian Skylark	51
09810	Topino	<i>Riparia riparia</i>	Sand Martin	57
09910	Rondine montana	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Eurasian Crag Martin	66
09920	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow	68
10010	Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>	Northern House Martin	78
10050	Calandro	<i>Anthus campestris</i>	Tawny Pipit	83
10090	Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>	Tree Pipit	86
10110	Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	Meadow Pipit	94
10120	Pispola golarossa	<i>Anthus cervinus</i>	Red-throated Pipit	101
10140	Spioncello	<i>Anthus spinoletta</i>	Water Pipit	103
10141	Spioncello marino	<i>Anthus petrosus</i>	Rock Pipit	103
10170	Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	Yellow Wagtail	108
10190	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	Grey Wagtail	116
10200	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	White Wagtail	121
10480	Beccofrusone	<i>Bombycilla garrulus</i>	Bohemian Waxwing	128
10660	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Winter Wren	132
10840	Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	Hedge Accentor	136
10940	Sordone	<i>Prunella collaris</i>	Alpine Accentor	144
10990	Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	European Robin	146
11030	Usignolo maggiore	<i>Luscinia luscinia</i>	Thrush Nightingale	156
11040	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Common Nightingale	158
11060	Pettazzurro	<i>Luscinia svecica</i>	Bluethroat	164
11210	Codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Black Redstart	168
11220	Codirosso	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Common Redstart	175
11370	Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>	Winchat	183
11390	Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>	Stonechat	190
11460	Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Northern Whetear	194
11620	Codirossone	<i>Monticola saxatilis</i>	Rufous-tailed Rock Thrush	201
11660	Passero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	Blue Rock-Thrush	203
11860	Merlo dal collare	<i>Turdus torquatus</i>	Ring Ouzel	205
11870	Merlo	<i>Turdus merula</i>	Eurasian Blackbird	211
11980	Cesena	<i>Turdus pilaris</i>	Fieldfare	220
12000	Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	Song Thrush	228
12010	Tordo sassello	<i>Turdus iliacus</i>	Redwing	236
12020	Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	Mistle Thrush	245
12360	Forapaglie macchiettato	<i>Locustella naevia</i>	Common Grasshopper Warbler	250
12380	Salciaiola	<i>Locustella luscinioides</i>	Savi's Warbler	252
12410	Forapaglie castagnolo	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	Moustached Warbler	255

12420	Pagliarolo	<i>Acrocephalus paludicola</i>	Aquatic Warbler	262
12430	Forapaglie	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Sedge Warbler	264
12500	Cannaiola verdognola	<i>Acrocephalus palustris</i>	Marsh Warbler	271
12510	Cannaiola	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Reed Warbler	276
12530	Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Great-Reed Warbler	284
12550	Canapino pallido	<i>Hippolais pallida</i>	Eastern Olivaceous Warbler	293
12590	Canapino maggiore	<i>Hippolais icterina</i>	Icterine Warbler	294
12600	Canapino	<i>Hippolais polyglotta</i>	Melodious Warbler	301
12620	Magnanina	<i>Sylvia undata</i>	Dartford Warbler	303
12650	Sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>	Subalpine Warbler	305
12670	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	Sardinian Warbler	308
12720	Bigia grossa	<i>Sylvia hortensis</i>	Orphean Warbler	310
12730	Bigia padovana	<i>Sylvia nisoria</i>	Barred Warbler	312
12740	Bigiarella	<i>Sylvia curruca</i>	Lesser Whitethroat	314
12750	Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	Common Whitethroat	321
12760	Beccafico	<i>Sylvia borin</i>	Garden Warbler	328
12770	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	Blackcap	337
13080	Lui verde	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Wood Warbler	346
13110	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	Common Chiffchaff	352
13120	Lui grosso	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Willow Warbler	361
13140	Regolo	<i>Regulus regulus</i>	Goldcrest	369
13150	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapillus</i>	Firecrest	375
13350	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	Spotted Flycatcher	377
13480	Balia dal collare	<i>Ficedula albicollis</i>	Collared Flycatcher	384
13490	Balia nera	<i>Ficedula hypoleuca</i>	European Pied Flycatcher	388
13640	Basettino	<i>Panurus biarmicus</i>	Bearded Tit	397
14370	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	Long-tailed Tit	401
14400	Cincia bigia	<i>Parus palustris</i>	Marsh Tit	404
14420	Cincia bigia alpestre	<i>Parus montanus</i>	Willow Tit	406
14610	Cincia mora	<i>Parus ater</i>	Coal Tit	408
14620	Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>	Blue Tit	414
14640	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	Great Tit	421
14790	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	Wood Nuthach	428
14900	Pendolino	<i>Remiz pendulinus</i>	Eurasian Penduline Tit	431
15080	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	Eurasian Golden Oriole	440
15150	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	Red-backed Shrike	446
15190	Averla cenerina	<i>Lanius minor</i>	Lesser Grey Shrike	453
15200	Averla maggiore	<i>Lanius excubitor</i>	Great Grey Shrike	455
15230	Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	Woodchat Shrike	458
15390	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	Eurasian Jay	463
15570	Nocciolaia	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	Spotted Nutcracker	467
15580	Gracchio	<i>Pyrrhocorax graculus</i>	Yellow-Billed Chough	469
15590	Gracchio corallino	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Red-Billed Chough	471
15600	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	Eurasian Jackdaw	472
15630	Corvo	<i>Corvus frugilegus</i>	Rook	474
15670	Cornacchia	<i>Corvus corone</i>	Carrion Crow	476
15820	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	Common Starling	478
15910	Passera europea	<i>Passer domesticus</i>	House Sparrow	488
15920	Passera sarda	<i>Passer hispaniolensis</i>	Spanish Sparrow	492
15980	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	Eurasian Tree Sparrow	494
16110	Fringuello alpino	<i>Montifringilla nivalis</i>	Snow Finch	500
16360	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	Chaffinch	502
16380	Peppola	<i>Fringilla montifringilla</i>	Brambling	511
16400	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	European Serin	520

16441	Venturone alpino	<i>Serinus citrinella</i>	Citral Finch	528
16442	Venturone corso	<i>Serinus corsicanus</i>	Corsican Finch	528
16490	Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	European Greenfinch	531
16530	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	European Goldfinch	540
16540	Lucherino	<i>Carduelis spinus</i>	Eurasian Siskin	548
16600	Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	Eurasian Linnet	558
16620	Fanello nordico	<i>Carduelis flavirostris</i>	Twite	567
16630	Organetto	<i>Carduelis flammea</i>	Redpoll	568
16660	Crociere	<i>Loxia curvirostra</i>	Red Crossbill	573
17100	Ciuffolotto	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Eurasian Bullfinch	580
17170	Frosone	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Hawfinch	586
18500	Zigolo delle nevi	<i>Plectrophenax nivalis</i>	Snow Bunting	594
18570	Zigolo giallo	<i>Emberiza citrinella</i>	Yellowhammer	595
18580	Zigolo nero	<i>Emberiza cirlus</i>	Cirl Bunting	602
18600	Zigolo muciatto	<i>Emberiza cia</i>	Rock Bunting	604
18660	Ortolano	<i>Emberiza hortulana</i>	Ortolan Bunting	607
18770	Migliarino di palude	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Reed Bunting	612
18820	Strillozzo	<i>Miliaria calandra</i>	Corn Bunting	621
Bibliografia .....				628

---

## INTRODUZIONE

La sezione introduttiva al primo volume di questo Atlante ha fornito una prospettiva storica delle origini e degli sviluppi dell'attività di inanellamento in Italia. Uno degli aspetti indubbiamente più importanti del ruolo di un Centro Nazionale di Inanellamento (CNI) è rappresentato dalla gestione dei dati che vengono raccolti attraverso la rete degli inanellatori, dei segnalatori e tramite i contatti con gli altri Centri di inanellamento. Di seguito vengono riassunti gli sviluppi che la gestione e l'utilizzo dei dati hanno avuto a livello del Centro di inanellamento italiano, dai primi anni '80 ad oggi. Sulla base degli sforzi di standardizzazione nei protocolli di campo già ricordati nel primo volume, illustriamo inoltre alcuni dei più importanti progetti organizzati e coordinati dal CNI.

### **Evoluzione nelle modalità di gestione dati**

Fino agli anni '70 i dati di inanellamento, con le sole indicazioni di specie, data, località, ora, a volte del sesso, ma privi di qualsiasi dettaglio sull'età, venivano riportati su registri trasmessi al CNI a scadenza annuale. Negli anni '70 venne attuata un'evoluzione molto importante nella gestione dei dati, che si deve all'intuito di Lionello Bendini, allora e fino al 2001 responsabile della banca dati del CNI.

Bendini infatti comprese l'esigenza di utilizzare, per i diversi aspetti di gestione dati, le procedure informatiche che in quegli anni si andavano diffondendo. L'introduzione della versione "1979" del codice EURING fu un ulteriore forte stimolo alla creazione di una banca dati pienamente informatizzata la quale, secondo quella che fu una vera intuizione da parte di Bendini, ospitasse non solo i dati relativi ad uccelli ricatturati, come era stato in uso sino ad allora, ma tutti i singoli dati di inanellamento, indipendentemente dal fatto che questi avessero o meno prodotto ricatture.

Al fine di ottenere che i singoli dati venissero trasmessi al Centro di inanellamento già codificati in EURING 1979, una versione italiana dello stesso venne pubblicata nel 1983, in appendice al già citato Manuale per l'inanellamento (Bardi *et al.* 1983). Contestualmente vennero prodotte apposite schede che prevedevano la possibilità di inserire le varie codifiche EURING. A partire dagli anni '80, anche in relazione alle procedure standardizzate introdotte grazie ai corsi di inanellamento, gli inanellatori italiani iniziarono a riportare i primi dati biometrici dei soggetti catturati, in particolare lunghezza dell'ala, grasso e peso.

Nei primi anni '80, proprio al fine di stimolare la raccolta di dati biometrici il CNI, grazie a situazioni finanziarie allora favorevoli distribuiva regolarmente, a ciascun inanellatore, anche due pesole, oltre ad anelli, pinze e righelli.

Così, anche grazie a questo sforzo del CNI, la percentuale di dati corredati di tali variabili biometriche crebbe rapidamente; ad esempio, per la stima del grasso, richiesta a partire dal 1988, si passò dal 10% degli uccelli inanellati in quel primo anno al 34% nel 1990 e ad oltre l'80% nel 2000.

Tutti i dati di inanellamento, insieme a quelli di ricattura, questi ultimi codificati dal personale del Centro di inanellamento, venivano inseriti nella banca dati centrale da parte della ditta Data Service Centre di Bologna, che aveva anche curato la realizzazione tecnica del progetto della stessa banca dati.

Il rapido diffondersi delle conoscenze informatiche ai più diversi livelli negli anni '80 offrì anche agli inanellatori italiani un importantissimo strumento di gestione dati, il cui utilizzo ha dato un contributo fondamentale alla realizzazione ed aggiornamento delle banche dati del CNI. Dopo la sua formazione nel 1981 quale gruppo locale del C.I.S.O. nasceva infatti formalmente, nel 1986 a Vicenza, il Gruppo Nisoria, stimolato e coordinato da Giancarlo Fracasso. Tra i fondatori del gruppo, Elvio Cerato si caratterizzava per una profonda competenza informatica che lo aveva portato, già nel 1983, a strutturare un primo programma di gestione dati di inanellamento, allora sviluppato per Commodore 64. La prima versione per PC di quello che nel frattempo era divenuto il programma "Nisoria" venne prodotta da Cerato nel 1987. Grazie alla positiva e piena disponibilità degli inanellatori del Gruppo Nisoria, questo programma poté essere acquisito da parte del Centro di inanellamento e gratuitamente distribuito a tutti gli inanellatori a partire dal 1991. La possibilità di avere uno strumento unico e totalmente condiviso di informatizzazione dei dati fu un passaggio cruciale sia per avvicinare molti degli inanellatori all'uso di procedure informatiche, sia per continuare a mantenere aggiornata la banca dati del Centro di inanellamento anche negli anni in cui le risorse che avevano precedentemente consentito la computerizzazione dei dati da parte di ditte esterne cessarono di essere disponibili.

Il grande successo che caratterizzò l'uso del programma Nisoria portò Elvio Cerato ad arricchire ulteriormente le potenzialità di acquisizione anche di dettagli sulla muta, insieme all'introduzione di procedure interattive di controllo delle variabili morfometriche a livello specie-specifico, producendo una nuova versione nel 1995. Più di recente ed in relazione ai problemi informatici legati all'avvento del nuovo millennio è stata realizzata e distribuita, insieme ad un dettagliato manuale d'uso e di rilevamento dati sul campo, la versione "Nisoria 2000" (Magnani *et al.* 2000).

In mancanza di un gruppo di inanellatori entusiasti e professionalmente eccellenti quale il Nisoria, e senza la loro disponibilità a produrre e distribuire liberamente, non solo in Italia ma anche in Paesi esteri quali Spagna e Malta, il loro programma di gestione dati, la banca dati del Centro nazionale di inanellamento italiano non sarebbe ricca e completa quale essa oggi è.

In anni più recenti ed in concomitanza con l'entrata in vigore del nuovo codice "EURING 2000", l'Istituto ha introdotto un sistema informatico innovativo per la gestione dei dati del Centro Nazionale di inanellamento, denominato EPE (EURING Protocol Engine), progettato e largamente realizzato

da Davide Licheri, insieme a Gianni Benciolini ed Alessandro Scotti.

L'attività routinaria di aggiornamento e comunicazione dei dati del Centro Nazionale di inanellamento italiano si svolge interamente attraverso procedure che si avvalgono della rete Internet, agevolando lo scambio di dati sia tra gli inanellatori ed il Centro stesso, sia tra quest'ultimo e gli altri Centri nazionali, come anche verso i cittadini che sostengono le nostre attività di ricerca e monitoraggio. A tale riguardo EPE costituisce oggi uno dei sistemi più sviluppati e moderni tra quelli in uso nei Centri di inanellamento a livello internazionale.

### Attività di inanellamento in Italia: 1982-2003

Grazie all'informatizzazione dei singoli dati di inanellamento siamo in grado di descrivere dettagliatamente lo sviluppo delle attività in ambito nazionale a partire dal 1982 e fino al 2003, anno al quale abbiamo limitato l'analisi delle ricatture e, per ragioni di omogeneità temporale, anche quelle degli inanellamenti. Nel periodo considerato l'andamento dei totali annuali (fig. 1), insieme a quello del numero di specie campionate su base annuale (fig. 2) hanno mostrato un incremento significativo, pur con ampia variabilità inter-annuale, a partire dalla seconda metà degli anni '80, ed in modo ancor più marcato nel decennio successivo quando, negli anni 1995-1998, è stata superata per la prima volta la soglia dei 200.000 soggetti inanellati. Una flessione successiva ha anticipato un nuovo incremento iniziato a partire dal 2001, fino ad avvicinarsi ai 250.000 uccelli inanellati nel 2003. Il totale dei dati ad oggi presenti nell'archivio informatizzato degli inanellamenti è pari a 4.665.915, riferiti ad oltre 450 taxa diversi.

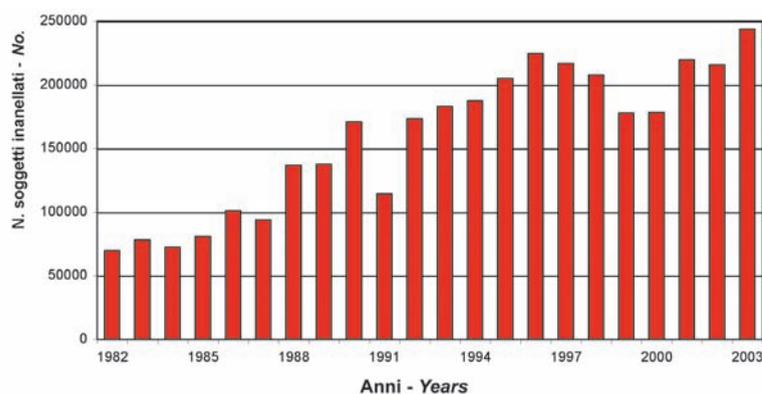


fig. 1. Totali annuali di inanellamento in Italia

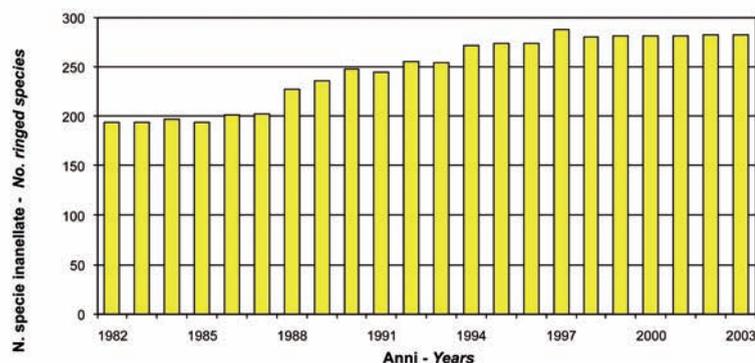


fig. 2. Totali annuali di specie inanellate in Italia

Il grande sforzo compiuto dagli inanellatori italiani nel raccogliere ed informatizzare anche tutta una serie di informazioni biometriche ci consente una descrizione della variabilità morfometrica, nel corso del ciclo annuale, degli uccelli presenti in Italia; questa risulta utile quale indicazione di presenza di popolazioni geografiche diverse e permette di seguire il variare delle condizioni fisiche su base stagionale. L'intero campione di dati raccolto nel periodo 1982-2001 è stato analizzato ed i risultati raccolti in tre volumi (Licheri & Spina 2002; Spina & Licheri 2003; Licheri & Spina 2005).

La completa informatizzazione dei dati ci consente anche una stima solida dello sforzo di campionamento alla base dei numeri di uccelli inanellati; una misura minimale, che origina quindi semplicemente dal numero di giornate che abbiano visto attività di inanellamento in un qualsivoglia sito indipendentemente dal numero di catture effettuate, supera le 6.000 giornate/anno già a partire dai primi anni '90, e le 8.000 in anni più recenti. Stante la regolare compresenza di più inanellatori e/o collaboratori ed aiutanti, possiamo stimare, con ragionevole precisione, tra le 20.000-25.000 giornate/uomo di rilevamento trascorse sul campo dalla comunità degli inanellatori italiani (fig. 3). Ciò rappresenta senza dubbio, da una prospettiva nazionale, il contributo di monitoraggio più rilevante offerto, in modo primariamente volontario, allo Stato Italiano e più in generale alla comunità scientifica internazionale.

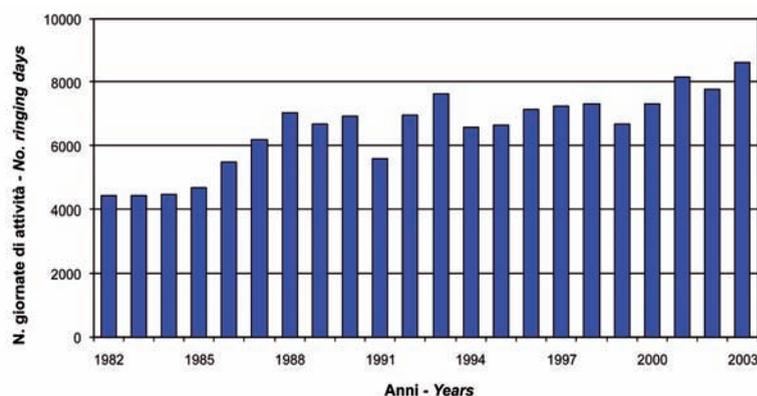


fig. 3. Sforzo di campionamento: totali annuali delle giornate di attività di inanellamento

Lo sviluppo che ha caratterizzato l'inanellamento in Italia produce anche coperture geografiche progressivamente più ampie nel corso degli anni (figg. 4-25, pagg. 14-19). Nei primi anni '80 si registrava infatti una concentrazione delle attività e quindi dei totali annuali in poche aree, primariamente localizzate in Lombardia, Veneto, Emilia-Romagna, Toscana, Marche e Campania. Questa distribuzione si è progressivamente estesa ad un numero crescente di siti già entro la fine degli stessi anni '80, e quindi in modo ancor più marcato nel decennio successivo. Le aree già originariamente campionate con maggiore intensità, soprattutto nelle regioni settentrionali continentali, hanno visto ulteriormente accresciuti gli sforzi di inanellamento; di pari passo abbiamo rilevato come anche alle latitudini dell'Italia centro-meridionale siano stati raccolti campioni di dati da siti del tutto nuovi, e lo stesso vale per una serie di località poste sia sulle isole maggiori che su diverse delle piccole isole. Questo andamento si conferma anche negli ultimi anni del periodo qui considerato. Nel complesso la carta che riporta la distribuzione di tutti gli inanellamenti effettuati negli anni 1982-2003 (fig. 26) suggerisce un soddisfacente grado di copertura geografica, particolarmente intensa a

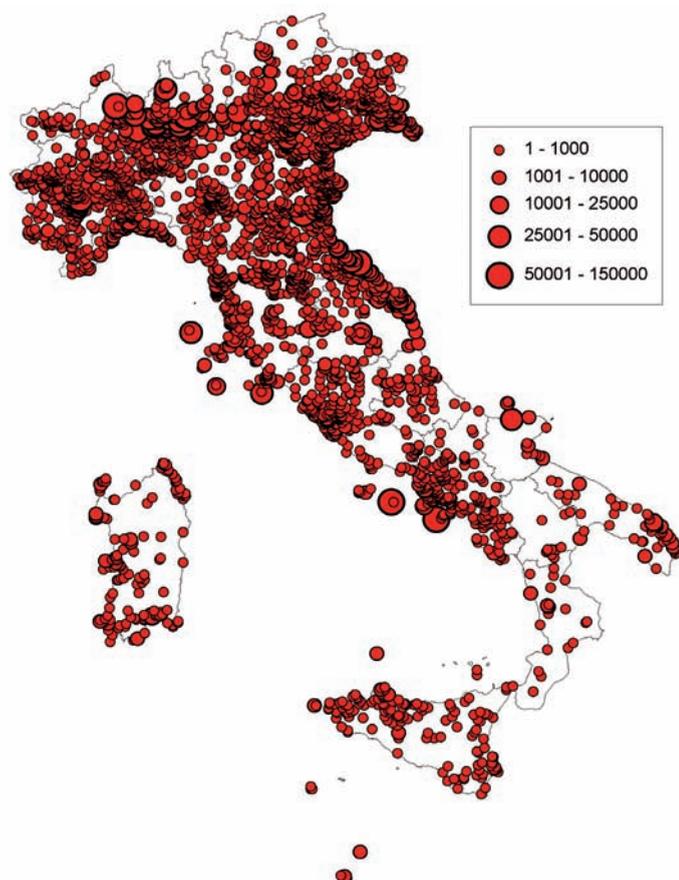


fig. 26. Distribuzione geografica degli inanellamenti in Italia: anni 1982-2003

Nord degli Appennini, ma ricca di siti di campionamento anche a latitudini progressivamente inferiori lungo la penisola e nel complesso delle isole. E' ben evidente come molte siano tuttora, soprattutto nelle regioni centro-meridionali, le aree non coperte da attività di inanellamento, e verso queste andranno concentrati sforzi particolari negli anni futuri. Di pari passo con l'incremento nei totali di uccelli inanellati si è registrato un ovvio aumento delle ricatture presenti in banca dati, al quale va aggiunto il significativo contributo offerto dalla progressiva informatizzazione, da parte degli inanellatori stessi, delle "auto-ricatture" (soggetti marcati e quindi ricatturati da un medesimo inanellatore), congiuntamente con l'attivazione del nuovo sistema informatico EPE, che ha reso efficiente e rapida l'acquisizione di tali dati anche a livello centrale. A ciò si collega quindi il netto aumento nei dati dall'anno 2000, con numeri sempre superiori alle 10.000 segnalazioni, fino alle quasi 20.000 nel 2003 (fig. 27).

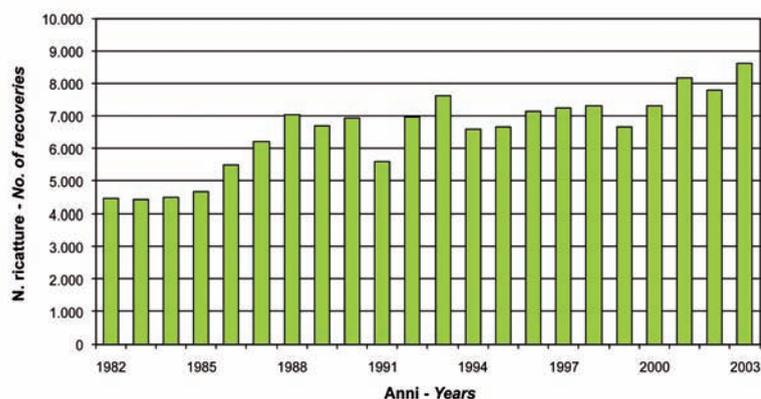


fig. 27. Totali annuali di ricatture

## Inanellatori italiani e progetti coordinati

A partire dalle prime esperienze legate all'EURING Acroproject svoltosi negli anni '80, ed anche in relazione alla forte influenza esercitata dagli esempi di reti di stazioni che lavorassero contemporaneamente utilizzando tecniche standardizzate, quali il "Mettnau-Reit-Ilmitz project" coordinato da Peter Berthold (Berthold & Schlenker 1975), l'inanellamento italiano si è positivamente caratterizzato, nel tempo, per la realizzazione di una serie di iniziative di ricerca e monitoraggio basate sul coinvolgimento di un elevato numero di inanellatori.

Questa strategia è stata resa possibile dal buon livello di standardizzazione dei protocolli di campo in uso, che si è ottenuto attraverso la partecipazione di un'alta percentuale di inanellatori e di rappresentanti di gruppi locali di inanellamento ai corsi organizzati dalla seconda metà degli anni '80, ed al successivo trasferimento di queste procedure ai nuovi inanellatori. Questo processo è stato reso possibile dall'indubbia propensione degli inanellatori italiani a lavorare nel contesto di reti di monitoraggio basate sull'inanellamento.

## L'EURING Acroproject

Come già ricordato, la prima esperienza in tal senso è legata all'EURING Acroproject, grazie anche alle caratteristiche ambientali offerte dall'Oasi di Val Campotto che, stante alla locale presenza della stazione ornitologica C.I.S.O. ed al cruciale supporto logistico offerto dal Consorzio per la Bonifica Renana, consentì intense attività di inanellamento in ambienti di canneto. Queste campagne di monitoraggio offrirono anche prime opportunità di affiancare, alle procedure standardizzate di cattura, approcci sperimentali mirati a meglio comprendere le strategie di sosta ed uso dell'habitat, quali ad esempio test di orientamento stellare/magnetico compiuti sullo stesso Forapaglie *Acrocephalus schoenobaenus*, specie di interesse primario per il progetto (Spina & Bezzi 1990).

Le attività di inanellamento in Val Campotto offrirono anche grandi potenzialità per lo studio delle fasi pre-migratorie nella Rondine *Hirundo rustica*, grazie all'imponente dormitorio presente nell'area di cattura. Le massicce catture operate al tramonto ed all'alba dimostrarono l'efficacia di operazioni di inanellamento basate sulla presenza contemporanea di gruppi di inanellatori esperti e validi collaboratori, con la raccolta di informazioni sulle condizioni fisiche degli uccelli che si rivelavano molto valide per descrivere le strategie di preparazione alla migrazione verso l'Africa. Più avanti i dati raccolti negli anni in Val Campotto furono utili anche per meglio comprendere le problematiche delle interconnessioni stagionali tra ingrassamento e muta parziale in questa specie (Rubolini *et al.* 2002b).

## Il Progetto Rondine

Dai massicci inanellamenti di Val Campotto scaturì l'idea di verificare, lungo un transetto latitudinale su scala nazionale, alcuni degli assunti delle teorie di ottimizzazione della migrazione in quanto ad ingrassamento correlato al superamento delle barriere ecologiche. Nel 1996 Andrea Pilastro, Pierfrancesco Micheloni e Fernando Spina proposero quin-

di agli inanellatori italiani di concentrare l'attività in un numero di siti quanto possibile vasto e distribuito geograficamente nel corso di soli tre giorni ("i tre giorni della Rondine"), cercando di inanellare quanti più uccelli possibile e raccogliendo informazioni anche sulle loro condizioni fisiche. I risultati furono molto incoraggianti non solo da un punto di vista scientifico (Pilastro *et al.* 1998), ma anche quale conferma dell'entusiasmo degli inanellatori a contribuire a simili iniziative partecipate. Questa esperienza legata alla Rondine fu ispiratrice del tentativo di estendere lo studio di questa specie così diffusamente inanellata in Europa ma in realtà poco nota, in particolare, nelle sue strategie di migrazione. Il progetto Rondine si estese quindi a molti siti in Italia, con catture condotte nel corso dell'intera fase pre-migratoria e risultati interessanti anche circa gli effetti delle condizioni climatiche sulla preparazione alla migrazione (Pilastro & Magnani 1997).

La conferma delle potenzialità di una rete di siti dedicata alla specie vide un importante sviluppo nella proposta, avanzata in seno all'EURING da Fernando Spina nell'allora suo ruolo di presidente, di promuovere un Progetto Rondine EURING (ESP). Questo vide una fase di preparazione con il coinvolgimento anche di colleghi che, soprattutto in Olanda, lavoravano da tempo su aspetti legati alla biologia riproduttiva della specie. Il progetto venne quindi ufficialmente lanciato nel 1997 come anno sperimentale, ed un manuale di campo dedicato ai protocolli relativi sia alle fasi riproduttive che di migrazione fu distribuito a livello internazionale nel 1998 (Jenni 1998).

La risposta della comunità internazionale degli inanellatori fu immediata e significativa, con centinaia di migliaia di rondini inanellate in Europa (Spina 2001) ed attività che si collegarono a questo progetto anche in altri continenti (Nuttall 2001; Ozaki 2001). La vasta copertura ottenuta dal Progetto Rondine EURING contribuì ulteriormente a chiarire, analizzandoli su scala continentale, aspetti di modalità di accumulo delle riserve energetiche, preparazione al superamento di barriere, rotte di migrazione a livello delle principali *flyway* tra Europa ed Africa, alcune delle quali vennero per la prima volta descritte proprio grazie al progetto stesso, nato da un'esperienza italiana (Pilastro & Spina 1999; Rubolini *et al.* 2002a). Tra queste, certamente figurano le modalità di migrazione delle popolazioni italiane, le quali vennero studiate anche nel corso del loro svernamento in Africa centrale (Micheloni *et al. in ed.*).

## Il Progetto Piccole Isole

Negli anni '70 le campagne di inanellamento coordinate da Sergio Frugis sull'Isola di Montecristo avevano mostrato appieno le grandi potenzialità connesse allo studio della sosta dei migratori sulle isole italiane soprattutto, ma non solo, nel corso della primavera (Baccetti *et al.* 1981). Alla luce di queste prime esperienze, ed in un contesto internazionale caratterizzato, ancora in quegli anni, da una scarsa attenzione allo studio della migrazione primaverile, nel 1988 il Centro nazionale di inanellamento lanciava, quale ulteriore iniziativa di inanellamento coordinata tra più stazioni, il Progetto Piccole Isole (PPI). Proposto quale iniziativa nazionale mirata anche a testare le potenzialità raggiunte dalla comunità degli inanellatori italiani nel lavorare come

rete di monitoraggio di fenomeni complessi quali le modalità di attraversamento della barriera ecologica rappresentata dal Mediterraneo da parte dei migratori primaverili, il progetto si prefiggeva in origine di realizzare attività standardizzate e contemporanee di inanellamento su quattro isole tirreniche: Montecristo, Giannutri, Ventotene e Capri.

A seguito di un esito molto positivo sin dalla prima stagione di campo, vennero attivati numerosi altri contatti in Italia ed in diversi Paesi mediterranei. Ciò portò in breve ad una netta espansione della copertura geografica realizzata dal progetto, il quale si è trasformato in uno degli sforzi di inanellamento più estesi, anche da un punto di vista temporale (fig. 28). Un totale di 48 siti ha preso parte al progetto, con il coinvolgimento di oltre 700 inanellatori in sette diversi Paesi mediterranei. Sebbene il piano di campionamento originale prevedesse lo svolgimento di catture diurne standardizzate e continue nel periodo 16 aprile-15 maggio, numerose sono state negli anni le stazioni in grado di coprire periodi più lunghi (Messineo *et al.* 2001), offrendo la possibilità di analisi comparative delle fasi più precoci e tardive della migrazione di ritorno.



fig. 28. Distribuzione delle stazioni attive nel Progetto Piccole Isole (PPI)

L'estesa rete di siti contemporaneamente attivi ha consentito di descrivere il progressivo avanzamento degli uccelli attraverso il Mediterraneo, anche relativamente a specie di migratori notturni quali il Beccafico *Sylvia borin* (fig. 29).

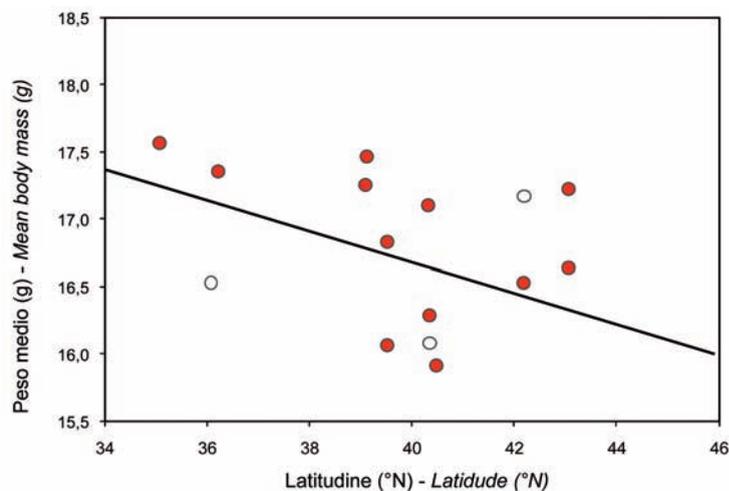


fig. 29. Diminuzione progressiva del peso di Beccafico *Sylvia borin* inanellati, in primavera, a latitudini crescenti nel Mediterraneo (da Grattarola *et al.* 1999)

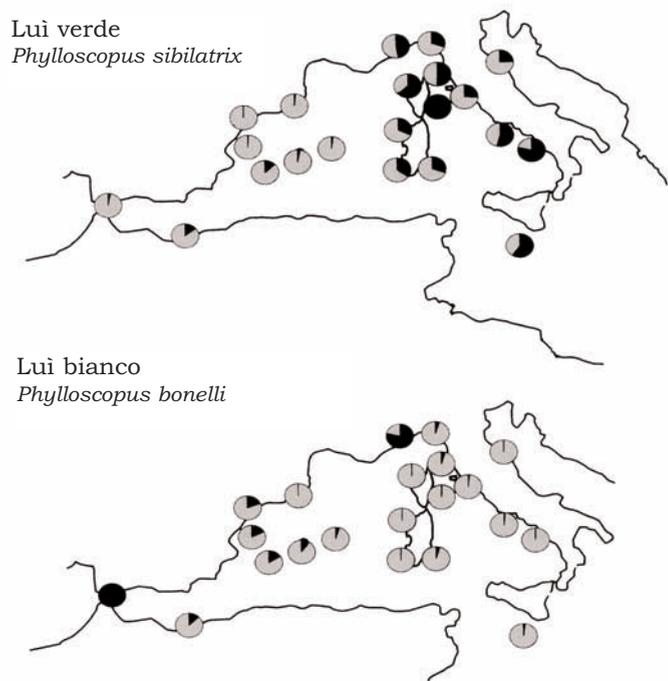


fig. 30. Frequenze di cattura, in primavera, nell'ambito della rete di stazioni aderenti al PPI (da Pilastro *et al.* 1998)

L'ampia area geografica coperta dalle stazioni ha anche permesso un utilizzo innovativo dei dati di prima cattura ai fini della descrizione delle rotte seguite da specie generalmente caratterizzate da frequenze di ricattura molto basse (fig. 30).



foto 1. Turisti in visita al Museo della Migrazione ed Osservatorio Ornitologico di Ventotene - *Tourists visiting the Ventotene Migration Museum and Bird Observatory* (foto A. Troisi)

La disponibilità di estese serie temporali, quali quelle raccolte sull'Isola di Capri anche grazie alle attività di inanellamento svolte da ricercatori svedesi sin dagli anni '70, hanno più di recente consentito di ipotizzare l'esistenza di effetti di microevoluzione esercitati dal mutamento climatico sul calendario di partenza dalle aree di svernamento di una serie di specie di migratori trans-sahariani (Jonzén *et al.* 2006; Jonzén *et al.* 2007). Il PPI ha sin da subito anche rappresentato un'opportunità di verificare il grande potenziale che l'inanellamento rappresenta per attività di educazione ambientale. Migliaia di studenti e turisti hanno infatti visitato molte delle stazioni di inanellamento aderenti al progetto. Sull'isola di Ventotene queste esperienze hanno portato alla creazione di un museo dedicato interamente al fenomeno della migrazione ed al ruolo che le isole rivestono nel corso dell'attraversamento del Mediterraneo (foto 1).

### Il Progetto Alpi

L'Italia riveste un ruolo di primaria importanza anche nel corso dei movimenti autunnali, durante i quali sono le Alpi a rappresentare una importante barriera ecologica. Il positivo esempio offerto dal PPI ha portato a realizzare un analogo progetto autunnale basato su una rete di siti di inanellamento operanti secondo metodologie standardizzate. Grazie al cruciale sostegno finanziario ed organizzativo offerto dal Museo Tridentino di Scienze Naturali attraverso il gruppo coordinato da Paolo Pedrini, è stato lanciato, a partire dal 1997, il Progetto Alpi (Pedrini *et al.* 2008). Il progetto è dedicato alla migrazione post-riproduttiva e si prefigge di descrivere modalità e progressione dei movimenti che hanno luogo attraverso la catena alpina italiana. La rete di siti di inanellamento vede stazioni poste nei fondovalle, a varie altitudini lungo i versanti ed anche impianti di cattura operanti in una serie di passi a quote più elevate.

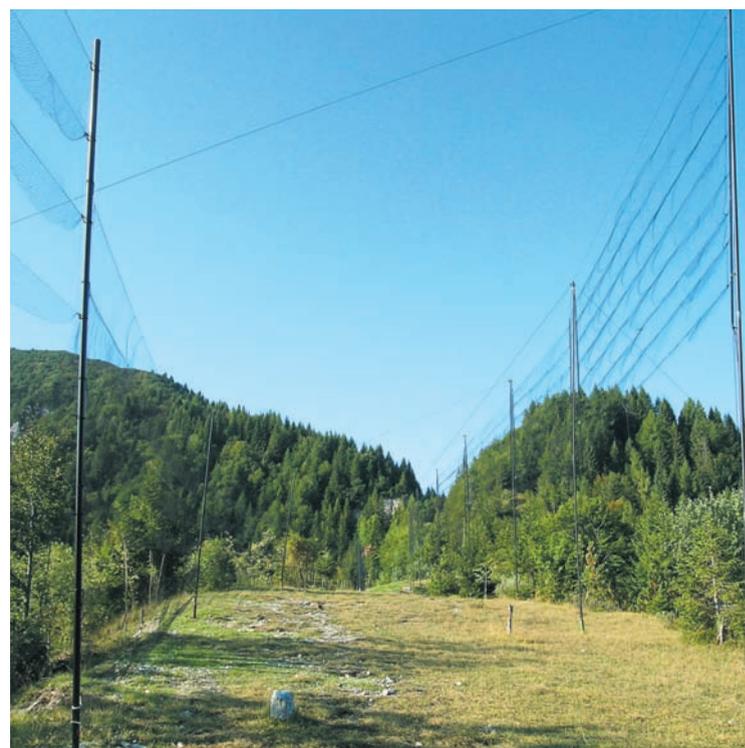


foto 2. Progetto Alpi: impianto di inanellamento Bocca del Caset, Trento - *Progetto Alpi: mist-nets on Bocca del Caset, Trento* (foto P. Pedrini)

Nel periodo 1997-2007, 35 siti hanno contribuito alla realizzazione del progetto (fig. 31). Il calendario di attività si basa su pentadi "obbligatorie" nelle quali tutti i siti partecipanti sono operativi ed altre "facoltative". Il coinvolgimento degli inanellatori ha portato ad uno sforzo di campionamento crescente (fig. 32), con un numero elevato di stazioni in grado di offrire una copertura della stagione migratoria prolungata e continuativa oltre i periodi minimi previsti. Finora il progetto ha consentito di inanellare ed esaminare oltre 300.000 uccelli appartenenti a 166 specie diverse, a testimonianza degli imponenti flussi di migrazione attraverso le Alpi italiane (fig. 33). I dati raccolti hanno consentito una descrizione approfondita della fenologia di un alto numero di specie di migratori a lungo e corto raggio, mettendo in evidenza interessanti differenze nella frequenza di catture, a livello inter-specifico, tra tipologie diverse di stazioni. A livello intra-specifico sono state descritte differenze nella frequenza di soggetti appartenenti a diverse classi di

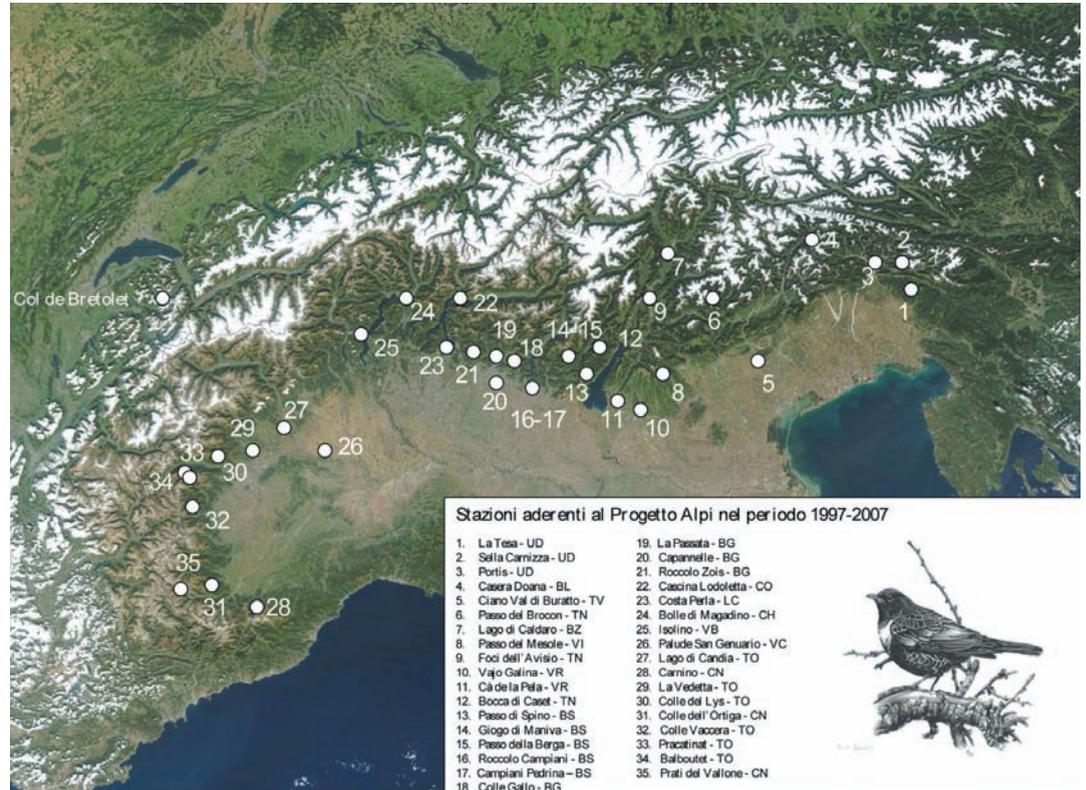


fig. 31. Distribuzione delle stazioni attive nel Progetto Alpi (da Pedrini *et al.* 2008)

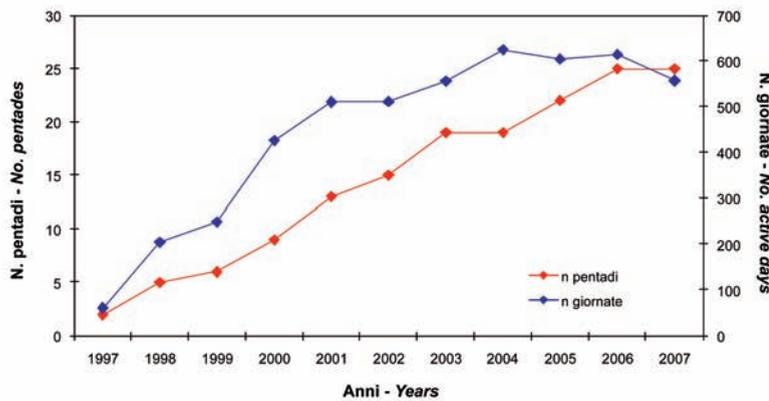


fig. 32. Progetto Alpi: sforzo di campionamento su base annuale (da Pedrini *et al.* 2008)

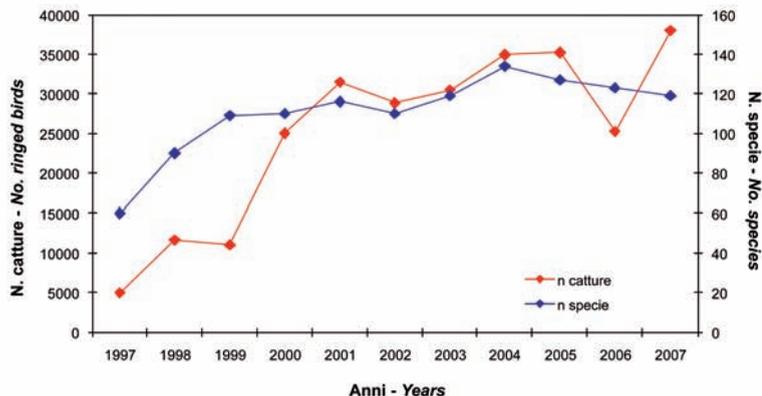


fig. 33. Progetto Alpi: totali annuali di uccelli e specie inanellati (da Pedrini *et al.* 2008)

età nelle varie tipologie di siti, nonché nelle condizioni fisiche tra aree di fondovalle, di versante e soprattutto di valico, queste ultime generalmente frequentate da soggetti in migrazione attiva. Si conferma come la rete di stazioni consenta di comprendere l'importanza del mosaico di ambienti nell'area alpina quale complesso di habitat utilizzati nelle varie fasi del transito migratorio.

Questi brevi esempi confermano la capacità che gli inanellatori italiani hanno dimostrato nel saper lavorare formando una rete coordinata di monitoraggio di aspetti anche complessi legati al ruolo, così importante, che il nostro Paese riveste nell'ambito del sistema di migrazione tra Eurasia ed Africa. Alcuni delle esperienze italiane, come nel caso dello studio delle modalità di preparazione alla migrazione post-riproduttiva da parte della Rondine, sono state anche di stimolo per la realizzazione di progetti su scala geografica ben più vasta.

### Il Progetto PRISCO

Nel corso del tempo, lo sviluppo e l'evoluzione della pratica dell'inanellamento scientifico nel nostro Paese hanno anche visto una progressiva diminuzione di quella che, per molti anni, è stata l'assoluta prevalenza stagionale delle attività legate al monitoraggio delle fasi di migrazione. Così, nel 2002, anche in Italia è stato attivato un progetto di monitoraggio demografico a lungo termine di una selezione di specie-obiettivo (piccoli Passeriformi e specie affini) inserito nel programma Constant Effort Site, coordinato su scala europea dall'EURING (Volponi 2003). Il progetto italiano, noto come PRISCO (Progetto di Inanellamento a Sforzo Costante), ha tra gli obiettivi principali, come nel caso di analoghi pro-

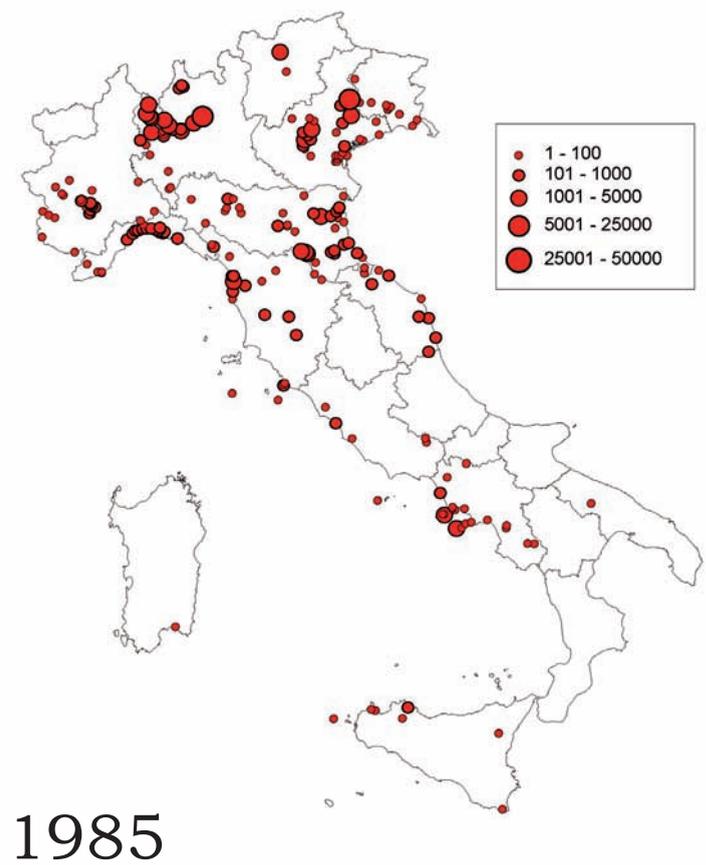
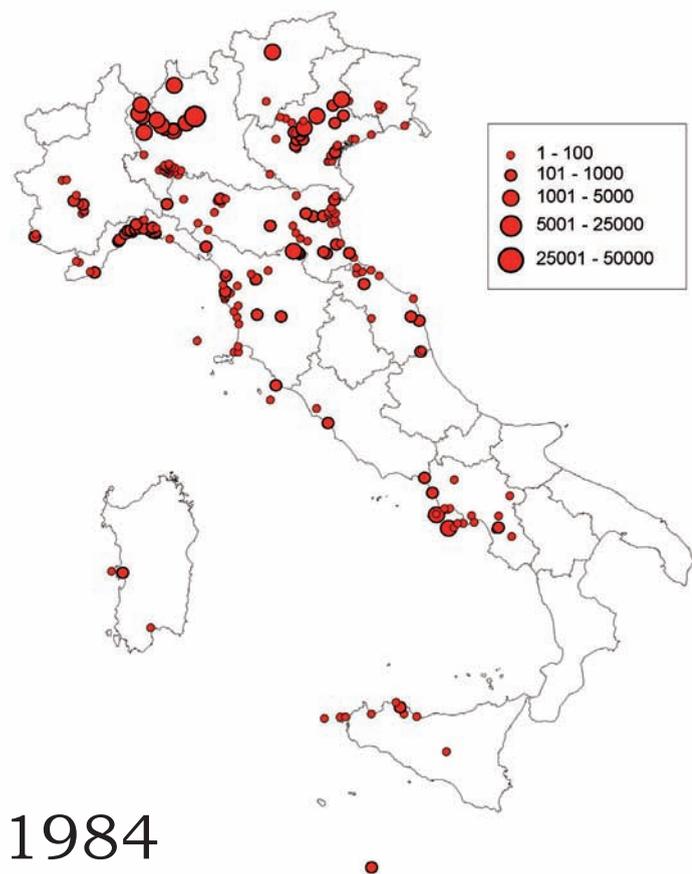
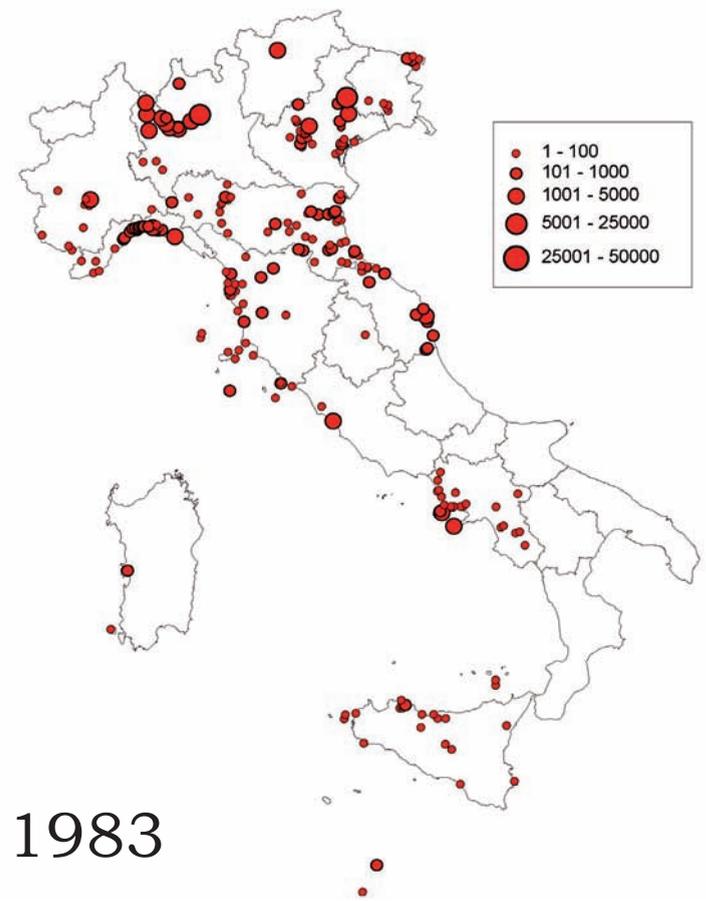
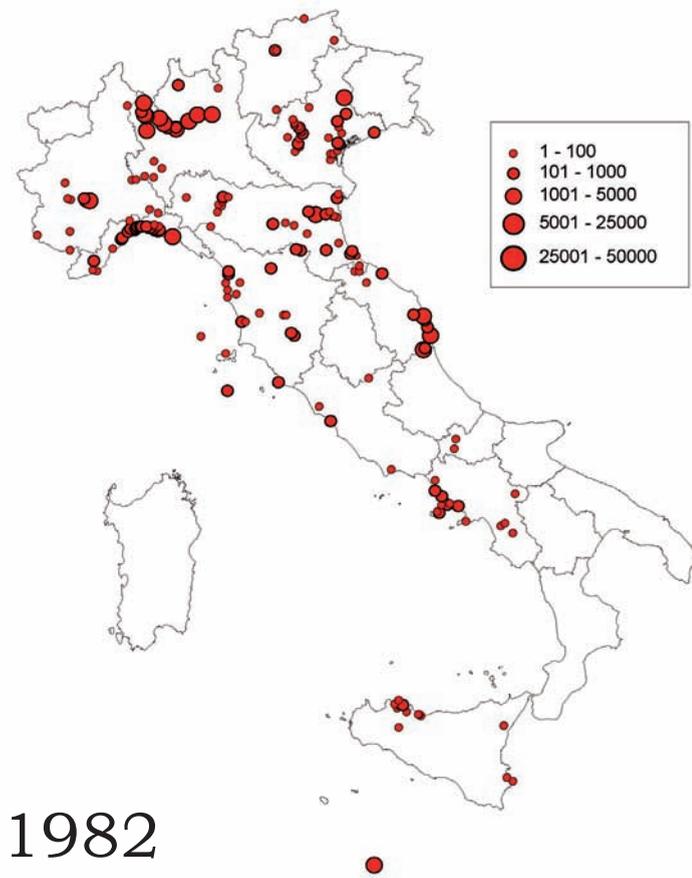
getti promossi da istituti di ricerca europei e statunitensi, quelli di definire indici annuali delle dimensioni delle popolazioni adulte e della produttività in termini di giovani involati, nonché di elaborare stime dei tassi di sopravvivenza degli adulti e di reclutamento dei giovani nella popolazione adulta. Infatti, le variazioni del numero totale di individui adulti catturati in stagioni riproduttive successive forniscono un indice dei cambiamenti della popolazione riproduttiva, mentre la proporzione di giovani tra le catture totali può essere utilizzata per monitorare la produttività annuale. Inoltre i dati di ricattura di uno stesso individuo in anni successivi possono essere utilizzati per stimare il reclutamento e la sopravvivenza annuale. Infine, i cambiamenti dei parametri demografici permettono di seguire le variazioni ambientali a differente scala geografica, da quella locale sino a quella continentale, e possono quindi risultare utili quali strumenti per valutare misure gestionali ed interventi di conservazione su ambienti e specie-obiettivo. Per questi scopi, poiché tutte le stazioni aderenti a PRISCO condividono un unico protocollo comune standardizzato, le variazioni spazio-temporali dei parametri demografici possono essere utilizzate non solo a livello locale, ma anche a scala regionale o superiore, in rapporto alla distribuzione biogeografica ed ambientale delle stazioni operanti. Così, le circa 40 stazioni attivate nell'ambito di PRISCO dal lancio del progetto ad oggi (fig. 34), delle quali 25-30 regolarmente operanti nell'ultimo triennio, contribuiscono a formare una rete di rilevamento organizzato delle nostre popolazioni nidificanti nell'ambito del più vasto piano di monitoraggio che, a livello europeo, vede la partecipazione di oltre 600 stazioni di inanellamento distribuite in 16 paesi (Kestenholz 2007; Volponi & Spina 2007)



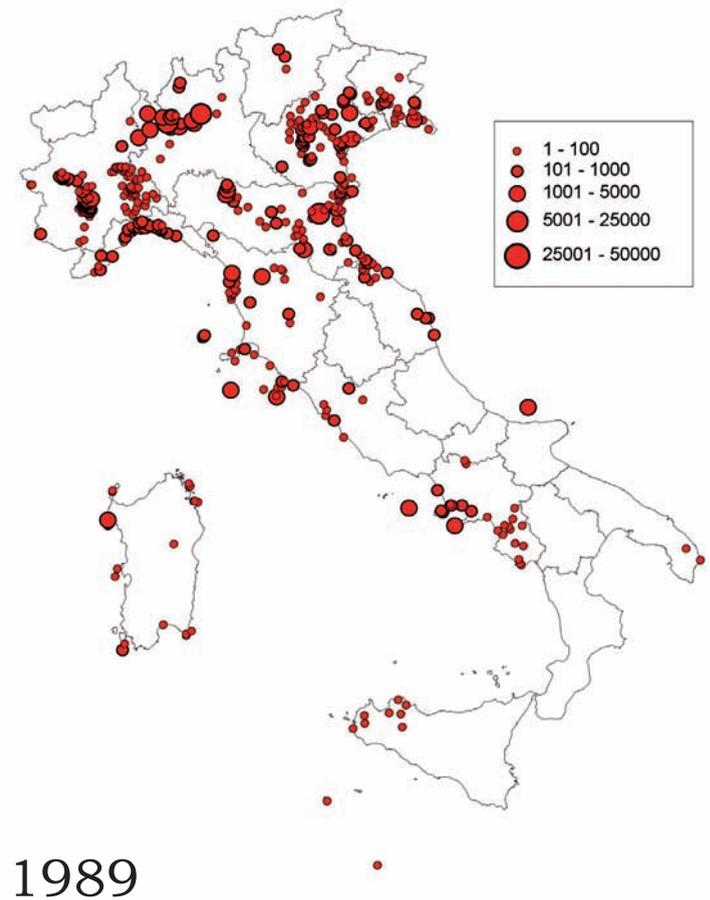
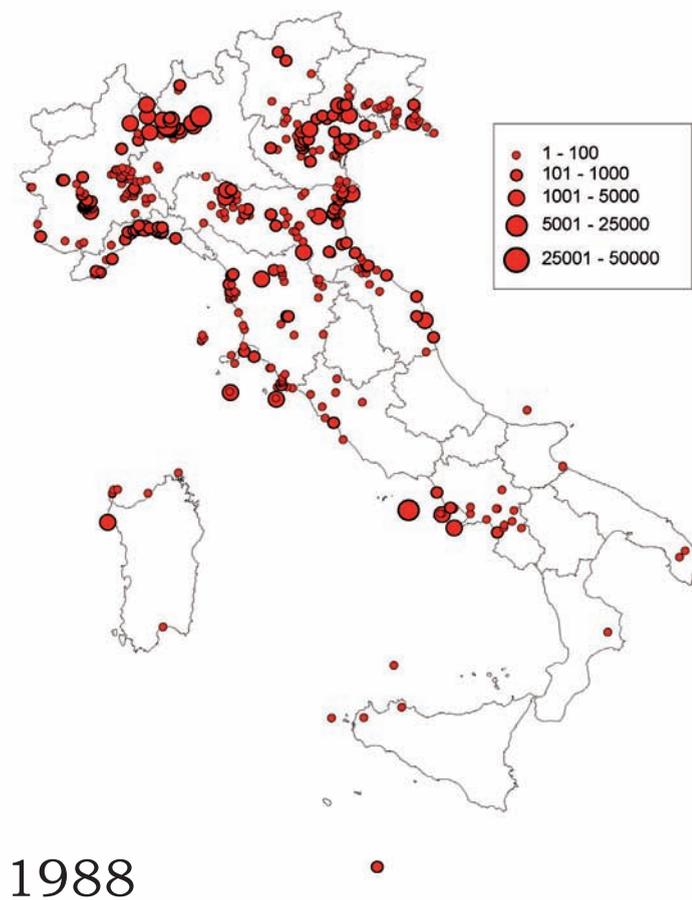
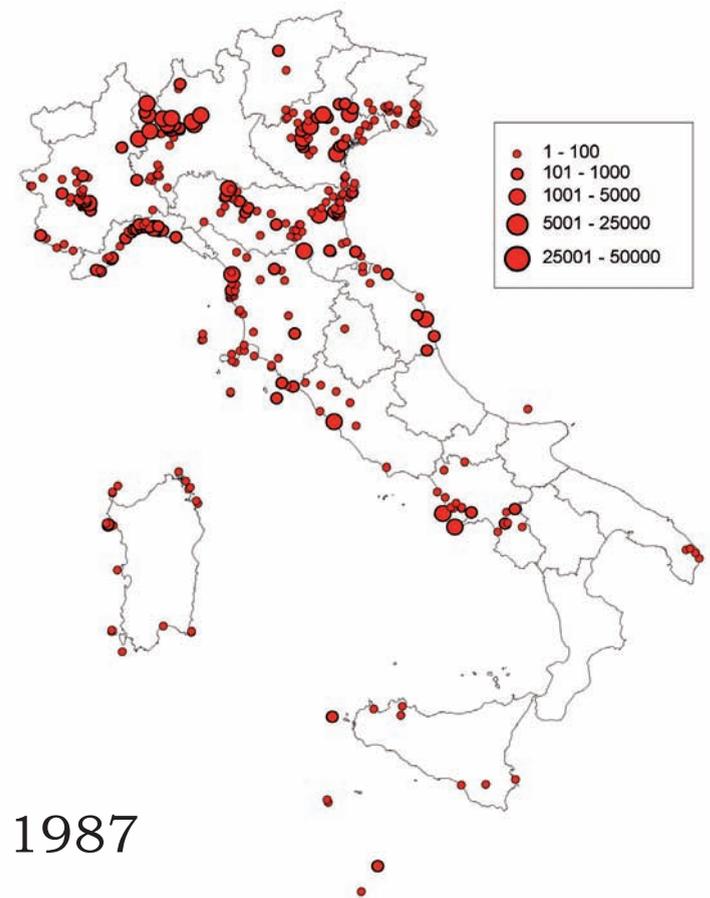
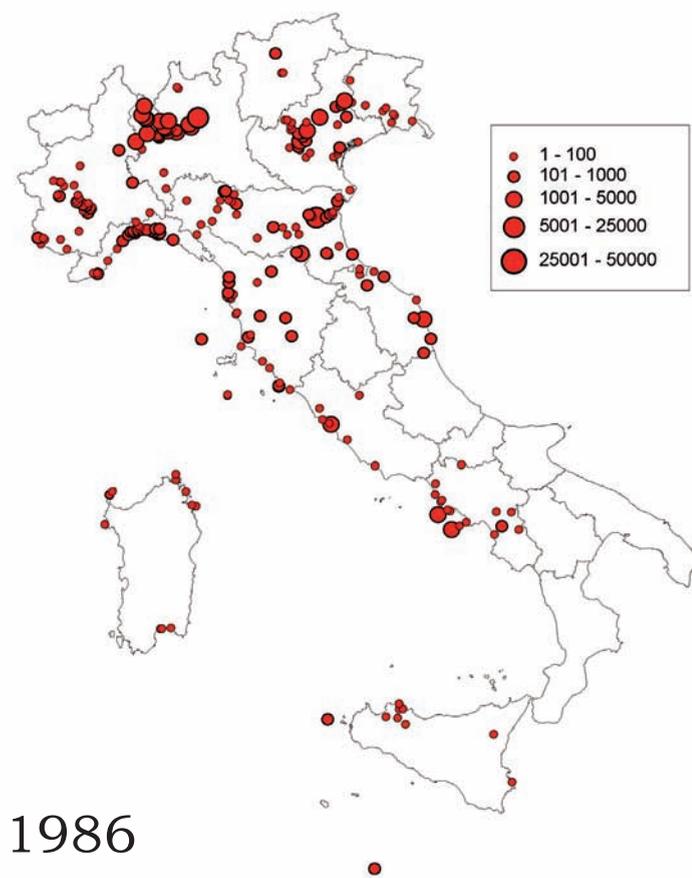
fig. 34. Distribuzione delle stazioni attive nel Progetto Prisco (da Volponi & Spina 2007)

## Conclusioni

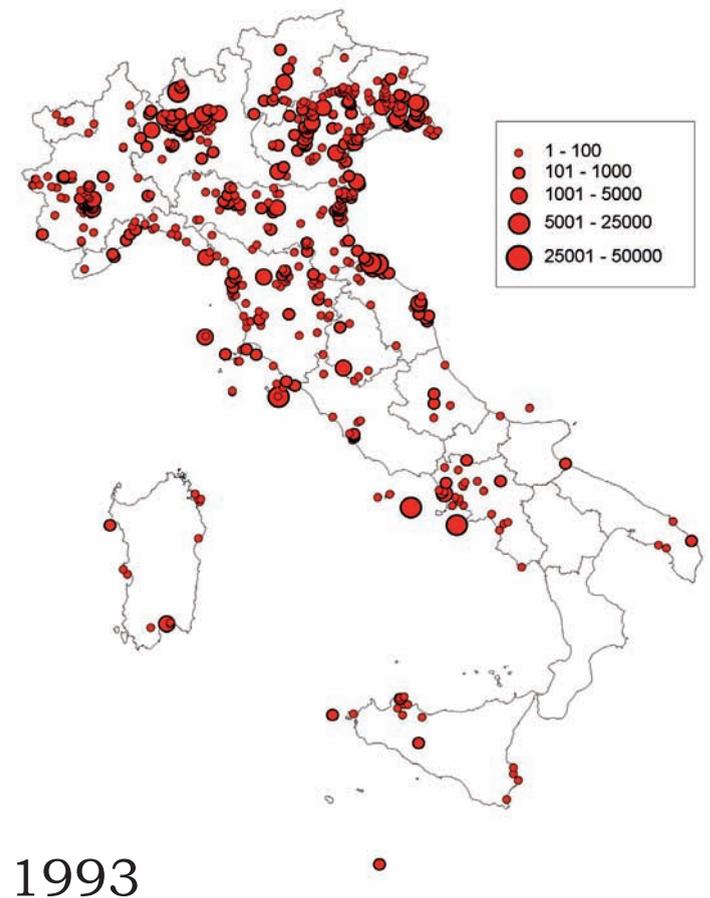
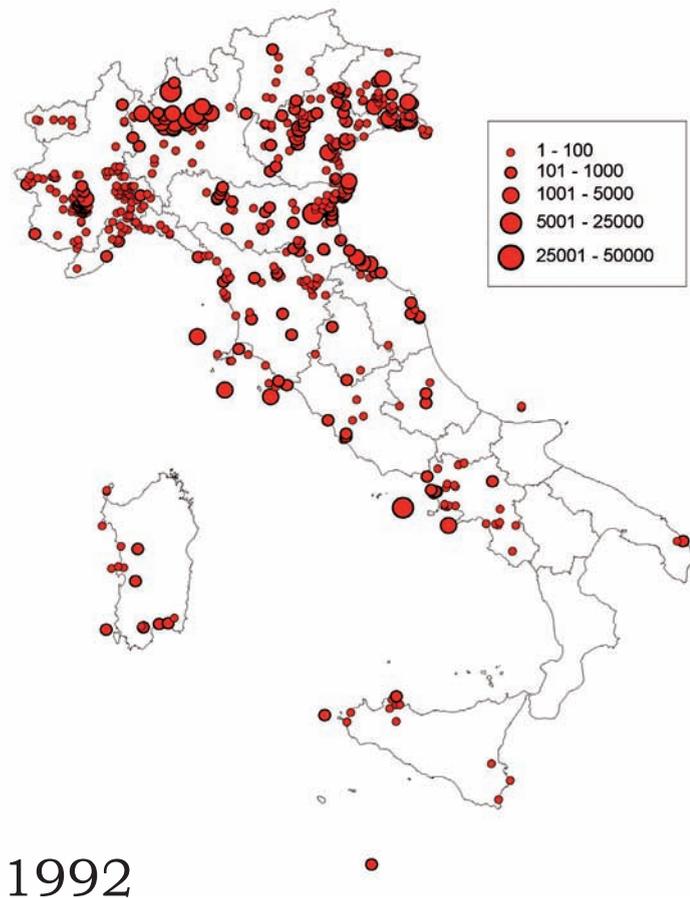
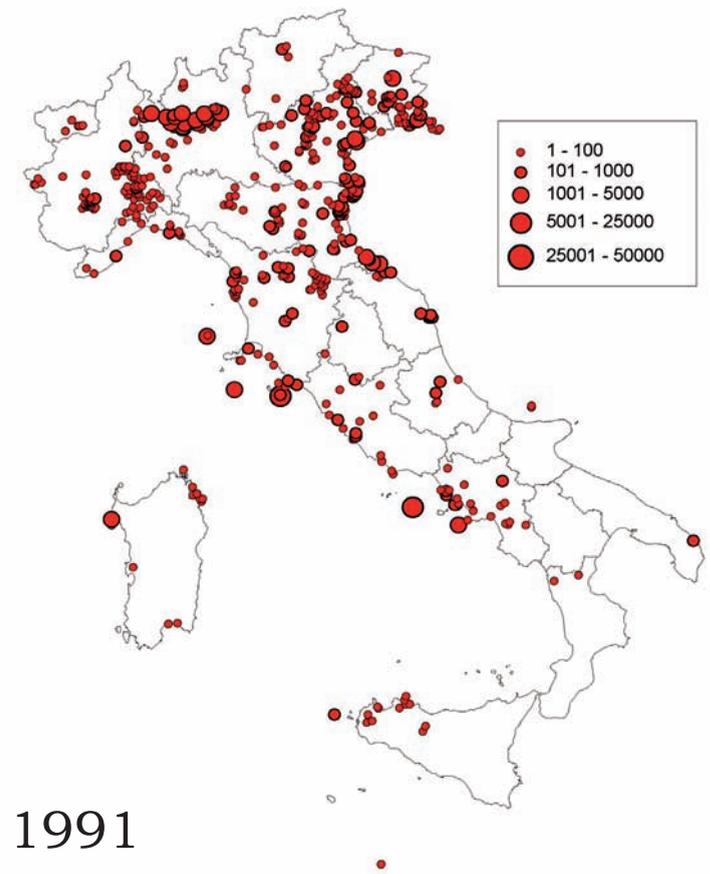
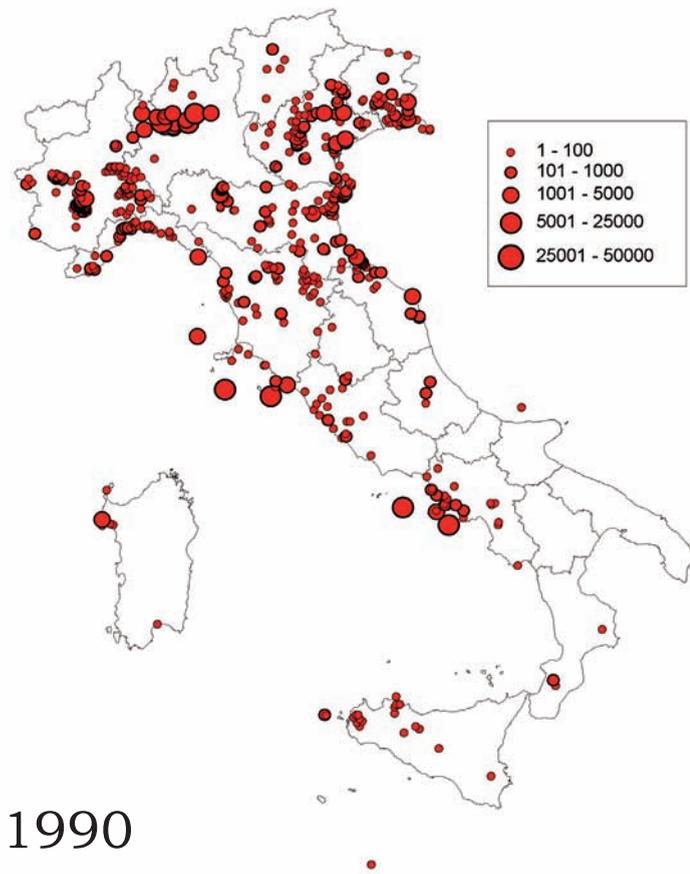
Scaturito da antiche radici legate all'uccellazione, in Italia l'inanellamento ha vissuto una progressiva e positiva evoluzione, verso una situazione che lo vede oggi moderno strumento per ricerche scientifiche di zoologia ed ecologia, nonché per il monitoraggio dell'ambiente attraverso l'utilizzo degli uccelli quali bio-indicatori. A ciò ha indubbiamente contribuito il ruolo rivestito dall'EURING quale importante punto di riferimento per la definizione di politiche generali di organizzazione delle attività di inanellamento, di protocolli di raccolta dati e di gestione informatica degli archivi italiani nel contesto internazionale. Già in occasione dell'assemblea generale ospitata a Bologna nel 1984, l'EURING aveva fortemente appoggiato gli sforzi che il Centro di inanellamento italiano stava compiendo per trasformare in senso moderno e scientificamente valido le attività che si andavano sviluppando nel nostro Paese. Questi contatti e la sinergia che li ha caratterizzati hanno contribuito a far sì che oggi, nell'ambito della ricerca faunistica nel nostro Paese, la comunità degli inanellatori italiani si configuri come l'esempio più rilevante di cittadini che, con la loro passione ed in modo essenzialmente volontario, contribuiscono a far sì che anche l'Italia possa rispondere positivamente alle richieste di dati di monitoraggio così come richieste dalle norme comunitarie ed internazionali. Ancora una volta a tutti loro, all'insieme dei cittadini che segnalano il rinvenimento di uccelli inanellati ed ai colleghi dei Centri di inanellamento esteri facenti capo all'EURING, va il nostro più vivo ringraziamento per aver contribuito a rendere possibile la produzione di questo atlante.



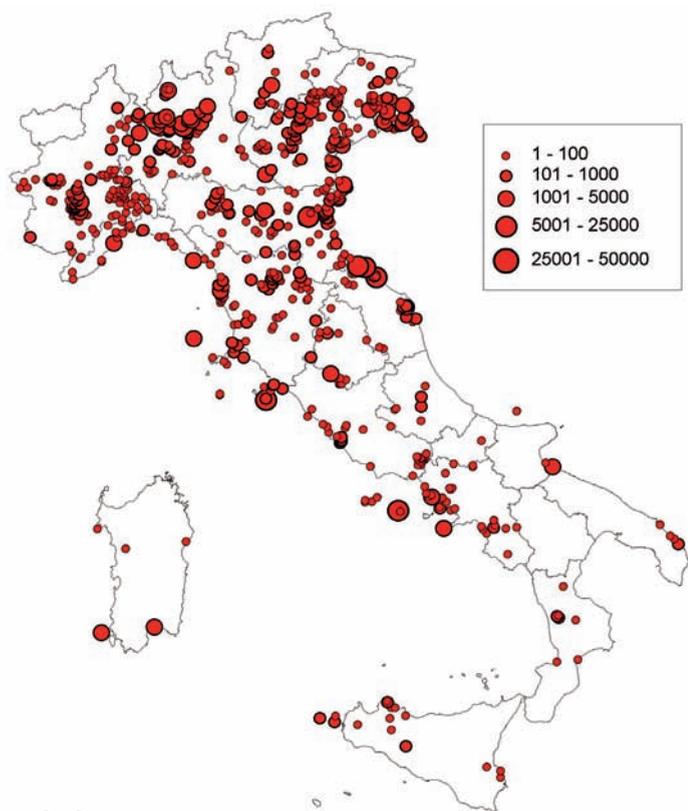
figg. 4-7. Distribuzione geografica degli inanellamenti in Italia: anni 1982-1985. *Geographical distribution of birds ringed in Italy (years 1982-1985).*



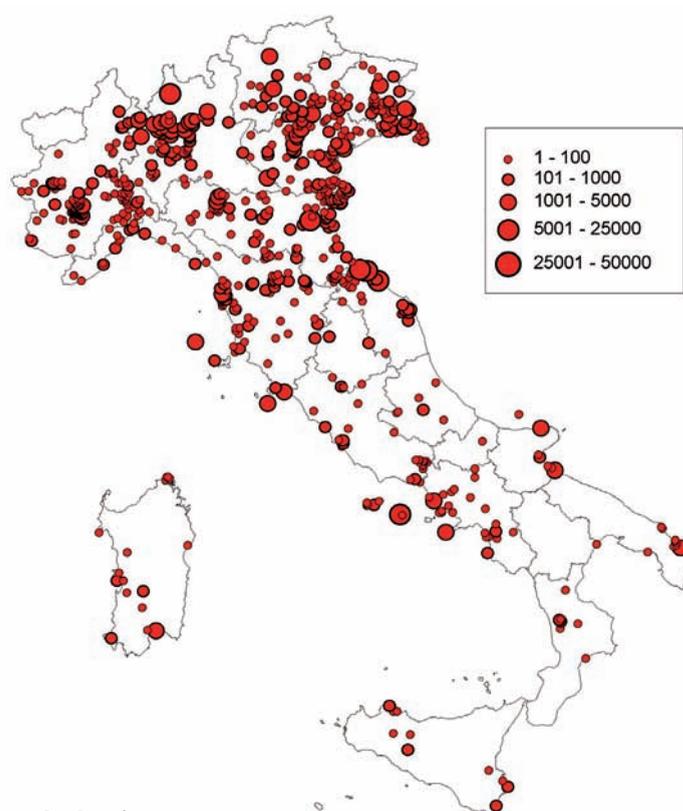
figg. 8-11. Distribuzione geografica degli inanellamenti in Italia: anni 1986-1989. *Geographical distribution of birds ringed in Italy (years 1986-1989).*



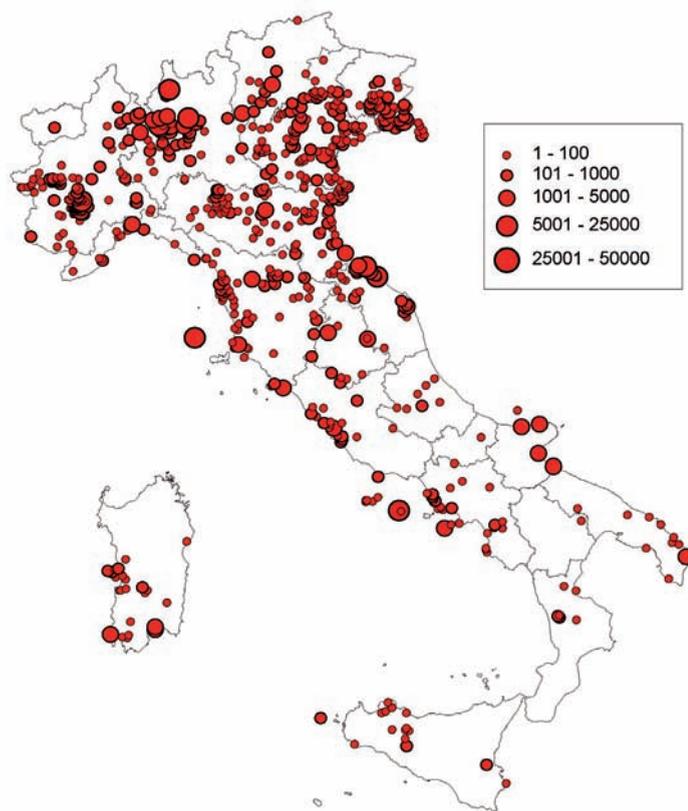
figg. 12-15. Distribuzione geografica degli inanellamenti in Italia: anni 1990-1993. *Geographical distribution of birds ringed in Italy (years 1990-1993).*



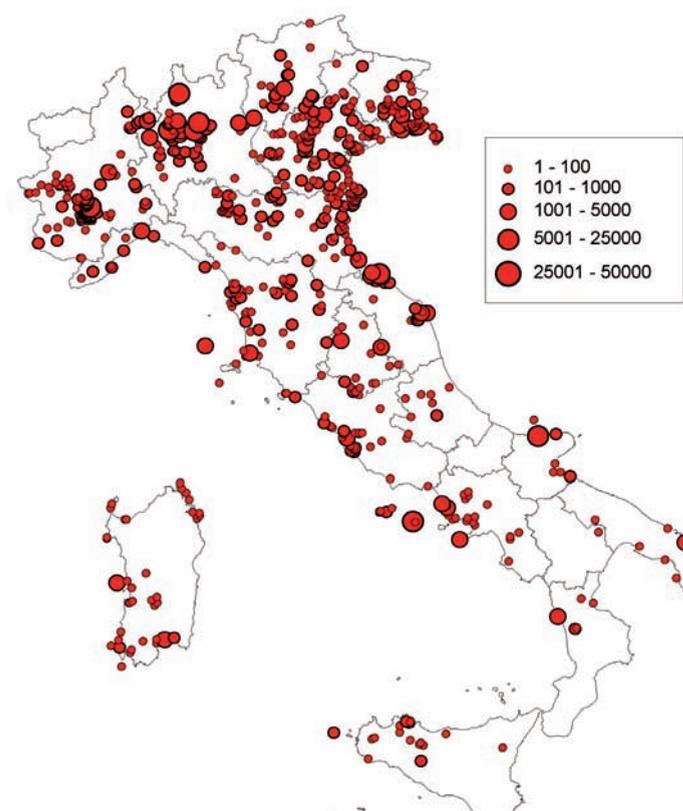
1994



1995

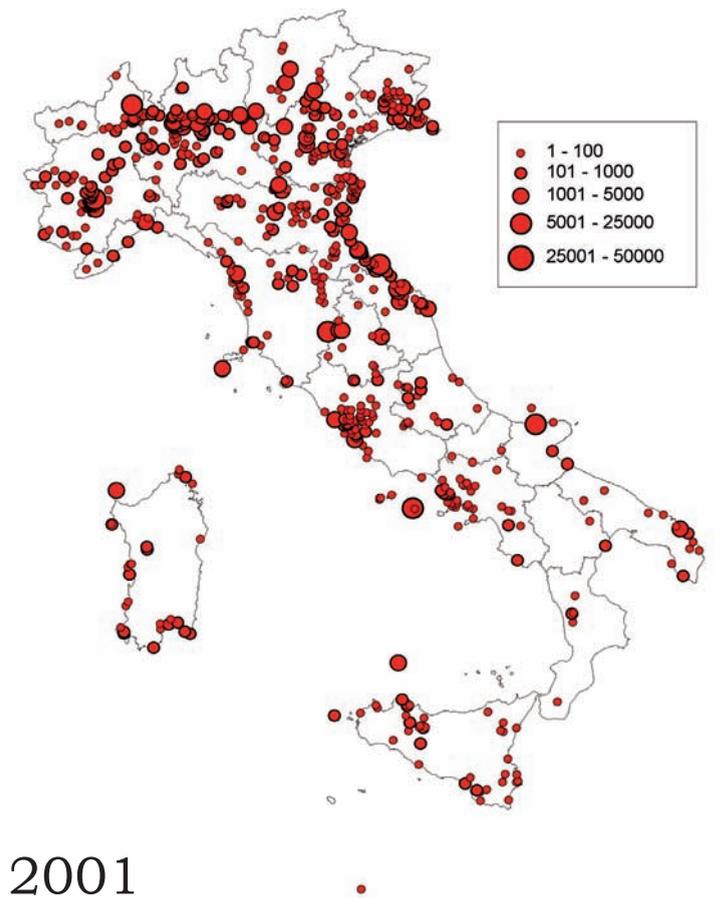
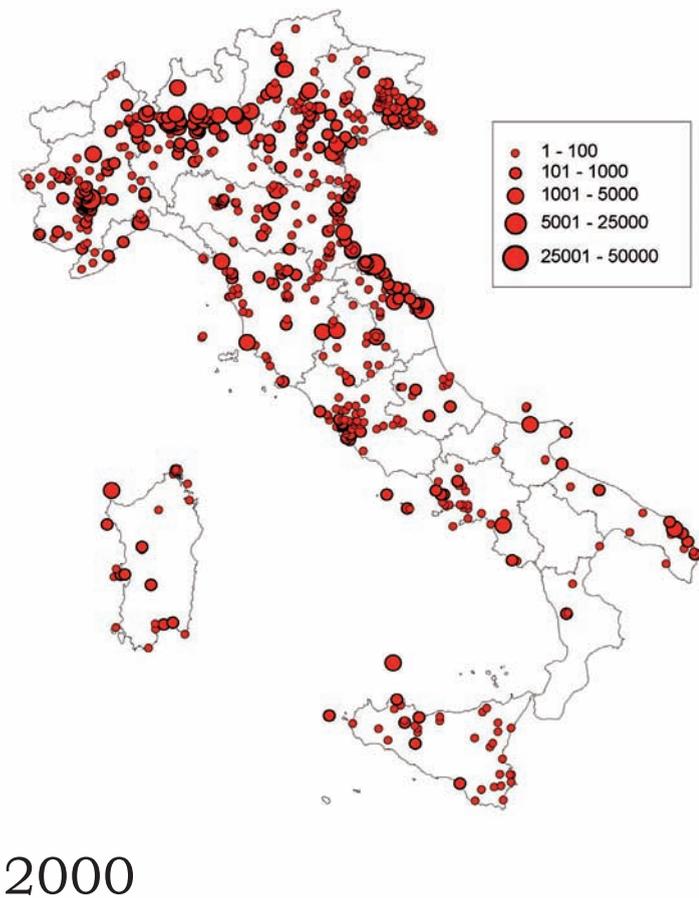
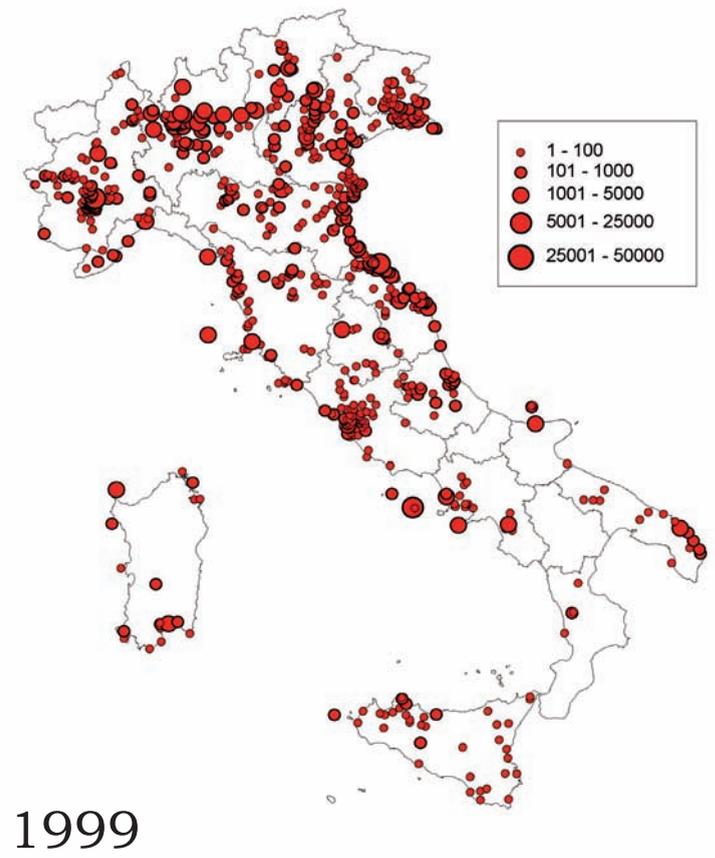
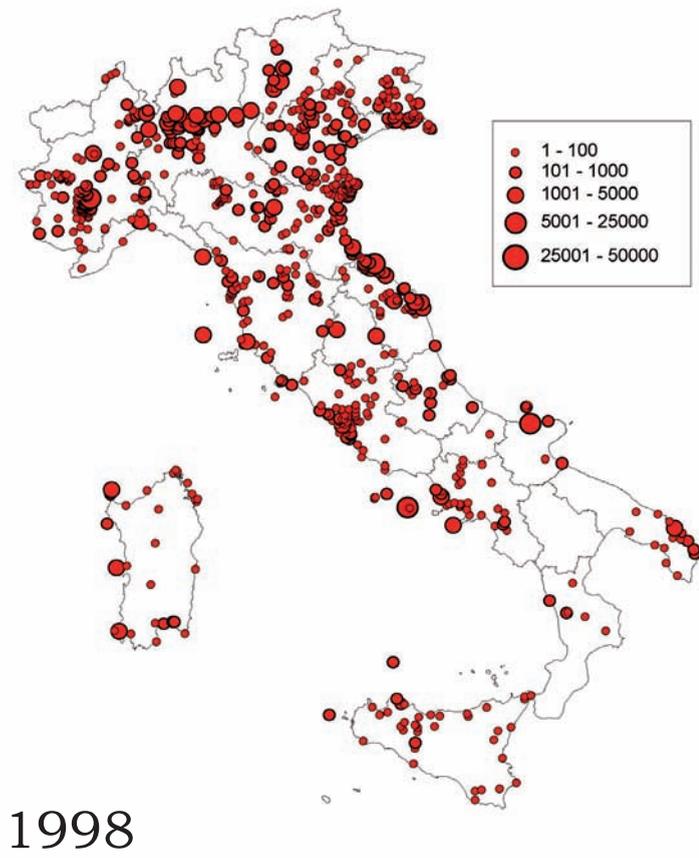


1996

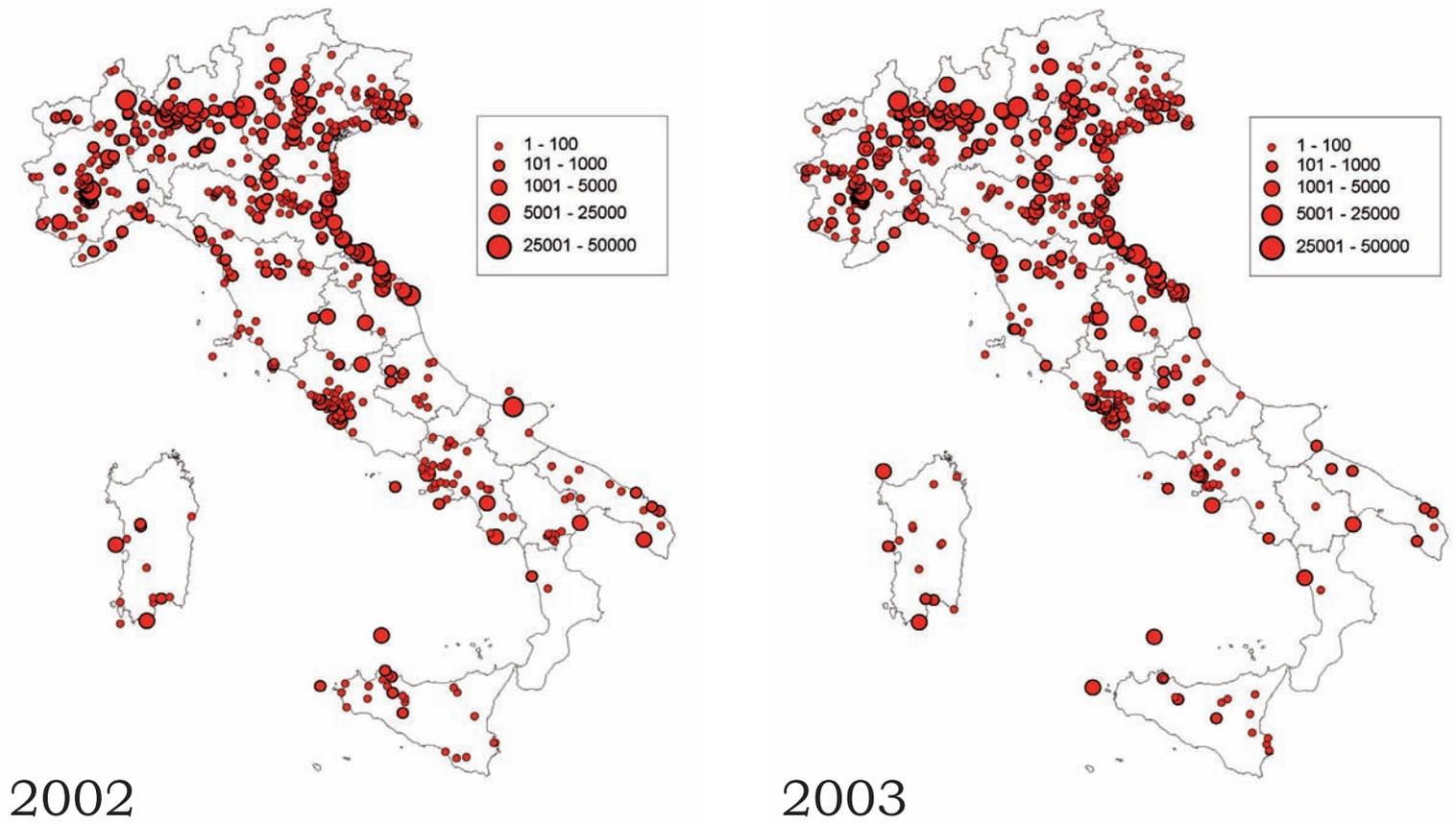


1997

fig. 16-19. Distribuzione geografica degli inanellamenti in Italia: anni 1994-1997. *Geographical distribution of birds ringed in Italy (years 1994-1997).*



figg. 20-23. Distribuzione geografica degli inanellamenti in Italia: anni 1998-2001. *Geographical distribution of birds ringed in Italy (years 1998-2001).*



figg. 24-25. Distribuzione geografica degli inanellamenti in Italia: anni 2002-2003. *Geographical distribution of birds ringed in Italy (years 2002-2003).*

## INTRODUCTION

The introductory section to the first volume of this atlas provided an historical perspective of the origins and development of bird ringing in Italy. One of the most important aspects of the activities of ringing centres is represented by the management of data gathered through the network of ringers and finders, as well as through contacts with other national centres. A brief synthesis of the developments of data management and use by the Italian Ringing Centre (IRC) is reported here. Based on the efforts towards standardised field protocols as outlined in the first volume, some examples of the largest co-ordinated ringing projects based on these protocols will also be outlined.

### **Evolution in data management procedures**

Till the '70ies ringing data, with the only details on locality, date, hour and species, in some species of sex, but with no details on age, were listed on paper sheets to be sent annually to the IRC. During the '70ies a most important development in data management took place, thanks to the intuition of Lionello Bendini, who was in charge of the data bank of the IRC in those years and till 2001.

He realised the need for the different aspects of data management, to use the computer information procedures which were developing in those years. The introduction of the 1979 version of the EURING code was a further input to set up a fully computerised data bank, and Bendini thought this should have hosted not only ringing data from birds which were recovered, if not all single first-capture information, regardless whether the birds had been later recovered or not.

In order for the data to be sent to the IRC already coded in EURING 1979, an Italian version of the code was published in 1983, as an appendix to the Italian Ringer's Manual (Bardi et al. 1983). At the same time, paper sheets designed to be filled with coded fields were distributed. From the early '80ies, thanks also to the standardised field procedures introduced through the ringing courses (see the introduction chapter on the volume one), Italian ringers started to use the same sheets also to provide biometrical data, as wing length, fat score and body mass. In those years, thanks to a positive financial situation at the former Istituto Nazionale di Biologia della Selvaggina and in order to stimulate the collection of morphometrics starting with body mass as the easiest variable to record, the IRC freely distributed two pesola balances to each ringer, together with rings, pliers and rulers.

Also thanks to this effort of the IRC, the percentage of ringing data supplied with these variables grew very quickly; e.g. fat score was requested since 1988, when we had a 10% of data, to increase to 34% in 1990 and over 80% in 2000.

All ringing data, together with those on recoveries, the latter being directly coded by the IRC staff, were input in the cen-

tral data bank by Data Service Center, an external software house in Bologna which also had provided the technical support to set up the data bank.

The fast development of computers at all possible levels in the '80ies offered a most important data management tool also to Italian ringers, the use of which has given a crucial contribution to the fulfilment and updating of the IRC data bank. Born in 1981 as a local group of the Italian Centre for Ornithological Studies (CISO) in Vicenza, the Gruppo Nisoria was officially founded in 1986, with the coordination of Giancarlo Fracasso. Among the founders of the group, Elvio Cerato had a deep knowledge in computer science, leading him to produce a first, Commodore 64 release of a ringing data management software, in 1983. The earliest PC version of what had in the meantime become the "Nisoria" software was released in 1987. Thanks to the positive willingness of the Gruppo Nisoria ringers, this software could be obtained by the IRC and freely distributed to all ringers since 1991. The availability of a same, fully shared data management tool was a crucial step both to induce many of the ringers to use computers and to keep the IRC data bank updated also when the financial resources which had allowed a centralised data computerisation through external software houses were no longer available.

The success met by the Nisoria among ringers led Elvio Cerato to further develop the software by improving its potential for storing moult data, together with an interactive species-specific control of morphometric measurements accuracy, through a 1995 release. More recently and also due to the "millennium bug" the Nisoria 2000 release has been distributed, together with a detailed manual including a section on standardised field protocols (Magnani et al. 2000). Had it not been for a group of professionally excellent and enthusiastic ringers as the Gruppo Nisoria, with their willingness for their software to be freely distributed not only in Italy but also in countries like Spain or Malta, the data bank at the National Ringing Centre would not be so large and updated, with over 4.5 million data from more than 300 bird species.

In more recent years, and with the release of the EURING code 2000, a new information data management system has been introduced at the IRC, called EPE (EURING Protocol Engine), which was designed and largely produced by Davide Licheri, together with Gianni Benciolini and Alessandro Scotti. Nowadays the IRC largely relies on the web as a primary tool to exchange data between ringers and the IRC, as well as from the latter and both the other national centres as well as public. Today EPE is one of the most developed and modern information systems among those used by Ringing Centres at the international level.

### Ringling activity in Italy: 1982-2003

The computerisation of all ringing data allows us a detailed description of the development of ringing activity at the national scale starting from 1982 and till 2003, the latter as the temporal limit of our analyses of recoveries, hence also of first-capture data. The pattern of annual totals (fig. 1) shows a significant increase, together with the one of ringed species (fig. 2), although with a large inter-annual variability, starting in the second half of the '80ies, and more markedly so during the following decade, when the limit of 200,000 birds ringed has been overcome for the first time between 1995-1998. A subsequent decline has anticipated a further increase starting from 2001, approaching 250,000 in 2003. The overall total of ringing data within the centralised data bank today is 4,665,915.

The big effort of Italian ringers in the gathering and computerisation of all biometrics has allowed to describe size variability of birds sampled in different seasons in Italy, also as an indication of the presence of different geographical populations, as well as to monitor variations in physical conditions on a seasonal basis. The whole sample of first-capture data collected in the period 1982-2001 has been analysed and results collected in three volumes (Licheri & Spina 2002; Spina & Licheri 2003; Licheri & Spina 2005).

The fully computerised data bank also offers the opportunity of a detailed estimate of ringing effort leading to the observed ringing totals; a minimum calculation simply based on the number of days with ringing activity in any site and independent of daily totals leads to over 6,000 days already starting in the early '90ies, with more than 8,000 in more recent years. Given the regular presence of more than one single rin-

gers at a site, as well as that of trainees and/or helpers we can rather precisely estimate that the wide community of Italian ringers spends between 20,000-25,000 man/days in the field (fig. 3). This represents with no doubt the most relevant contribution to wildlife monitoring offered, primarily by volunteers, to the Italian Government and to the international community.

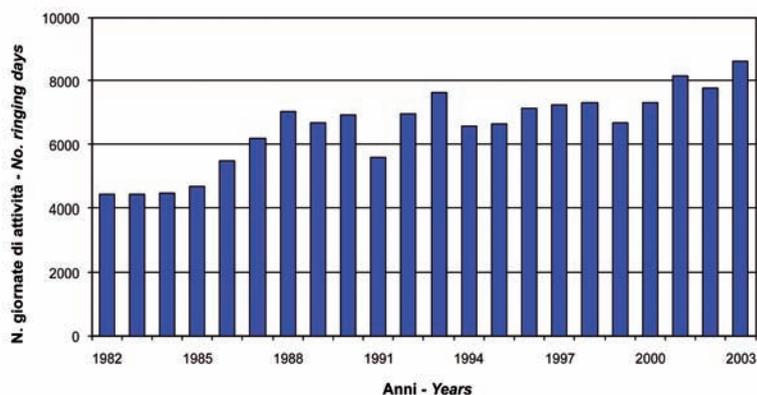


fig. 3. Ringing effort: annual totals of active ringing days

The development of ringing activities in Italy led also to an increasingly large geographical coverage of sites during the years (figs. 4-25, pag. 14-19). A concentration of ringing data in relatively few areas was recorded in the early '80ies, mainly in Lombardy, Veneto, Emilia-Romagna, Tuscany, Marche and Campania. This distribution spread across a larger set of localities within the end of the '80ies and, even more markedly, during the following decade. Areas originally intensively sampled across continental northern Italy have had further efforts, aside to the activation of totally new sites along the Peninsula, as well as on the main islands and several of the small ones. This pattern is confirmed during the last years of the period considered here. Overall, the distribution of ringing data between 1982-2003 (fig. 26) suggests a reasonable degree of geographical coverage, which is particularly intense north of the Apennines, but with quite many ringing sites also southwards along the peninsula and across the network of islands. It is quite obvious that large areas are still uncovered by ringing activities, and this is especially in the centre and south; these areas will have to be the target of special efforts in the forthcoming years.

Aside to the increase in ringing totals a growing number of recoveries within the data bank has been recorded; this expected pattern is being further improved by the significant contribution offered by the increasing computerisation by the ringers of retraps (i.e. birds ringed and recovered by a same ringer), matched with the activation of the new information system EPE, which made data acquisition and processing at the central level fast and efficient. This explains the clear increase in totals from the year 2000, with numbers always over 10,000 records approaching 20,000 in 2003 (fig. 27).

### Italian ringers and co-ordinated projects

Starting with the first experiences connected to the EURING Acroproject in the '80ies, and given also the strong influence derived from the example of projects based on networks of stations working with standardised methods, as in the case

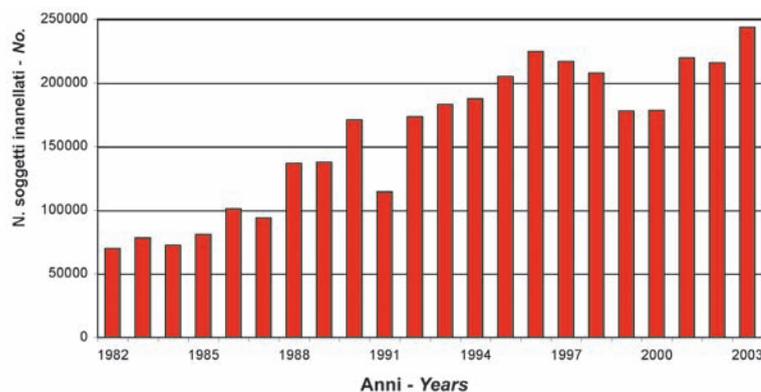


fig. 1. Annual ringing totals in Italy

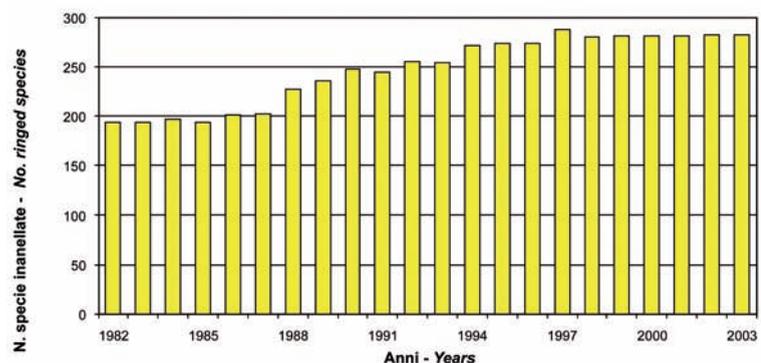


fig. 2. Annual totals of species ringed in Italy

of the *Mettnau-Reit-Ilmitz project*” coordinated by Peter Berthold (Berthold & Schlenker 1975), ringing in Italy has been positively featured by a series of monitoring initiatives carried out by large numbers of ringers. This strategy has been made possible thanks to the good level of standardisation of field protocols adopted by the ringers, obtained through the involvement of many of them and of representatives of the main local groups to the ringing courses held from the mid-’80ies, and by the subsequent transfer of these procedures to the new ringers. Aside to this, an undisputed vocation of Italian ringers to work within monitoring networks based on bird marking has been a crucial factor.

### The EURING Acroproject

As mentioned already, the first experience has been represented by the EURING Acroproject, thanks to the habitat features of the Val Campotto Reserve, where the logistic support offered by the local CISO research station allowed also to match standardised trapping to an experimental approach to stopover ecology and habitat use, as in the case of migratory orientation of the Sedge warbler *Acrocephalus schoenobaenus*, as the main target species for the project (Spina & Bezzi 1990).

### The Swallow Project

Ringing activities in Val Campotto offered a great potential for the study of the pre-migratory phase in the Barn Swallow *Hirundo rustica*, thanks to the local massive roost within the netting area. The large catches carried out both at dusk and dawn showed the opportunity of fast ringing operations organised through groups of expert ringers and helpers, with the collection of data on physical conditions of birds as a useful tool to understand strategies adopted by swallows to get ready to leave towards Africa. Later on data collected in Val Campotto were used also to describe aspects of seasonality of partial moult vs. fattening (Rubolini et al. 2002b).

The massive roost ringing in Campotto stimulated the idea of testing some of the assumptions of optimal migration theories with respect to fattening vs. ecological barriers on a latitudinal transect along Italy. In 1996, Andrea Pilaastro, Pierfrancesco Micheloni and Fernando Spina made a proposal to Italian ringers to work on as large as possible and widely distributed number of Swallow roost sites during three days (“The three days of the Swallow”), trying to ring as many birds as possible and collecting data also on physical conditions. The results were encouraging not only from the scientific point of view (Pilaastro et al. 1998), but also as a test of the enthusiasm shown by Italian ringers to be part of co-ordinated initiatives.

This first Swallow experience was inspirational of the attempt to extend the study of such a commonly ringed, yet poorly known species as for its migratory strategies. The Swallow project hence extended to many sites across Italy, with birds ringed during the whole pre-migratory phase and stimulating results also on the effects of weather conditions on the preparation for southbound migration (Pilaastro & Magnani 1997).

The potential of a network of sites devoted to the species was confirmed also through the proposal of the former EURING

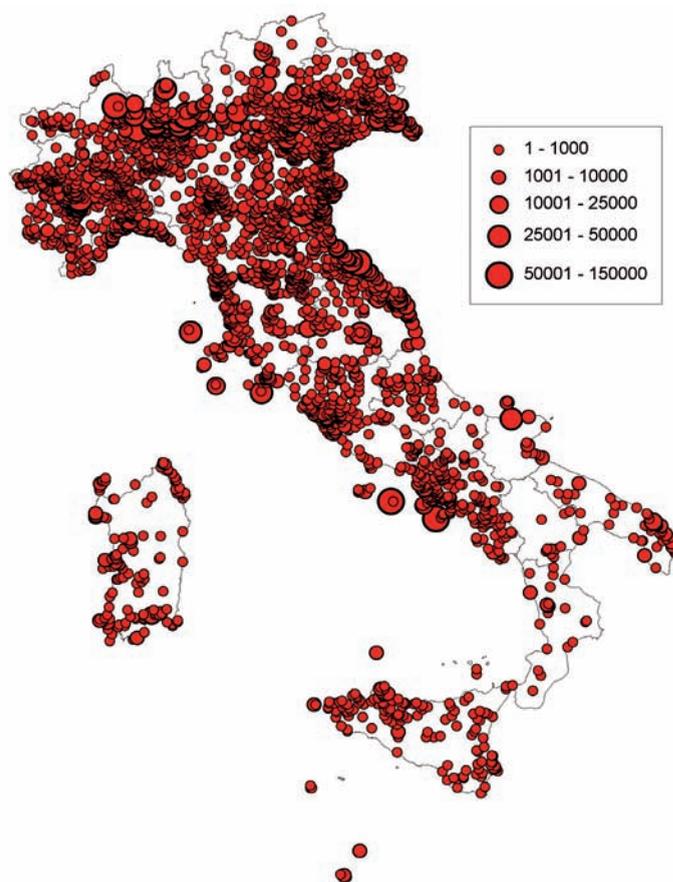


fig. 26: geographical distribution of birds ringed in Italy (years 1982-2003).

Chairman Fernando Spina to launch a EURING Swallow Project (ESP). This project was stimulated also through the involvement of Ringing Centres that had already been active in Swallow studies mainly during the breeding phase, as for the Dutch case. The project was officially launched in 1997 as an experimental year, and a manual devoted to field protocols both for the breeding and migration was distributed at the international level in 1998 (Jenni 1998).

The reaction at the international level was fast and positive, with hundreds of thousands Swallows ringed in Europe (Spina 2001) and activities connected to this project also in other continents (Nuttall 2001; Ozaki 2001). The vast coverage obtained by the ESP helped to further clarify aspects like patterns of fat accumulation at the continental level in Europe for the preparation to cross ecological barriers, major flyways

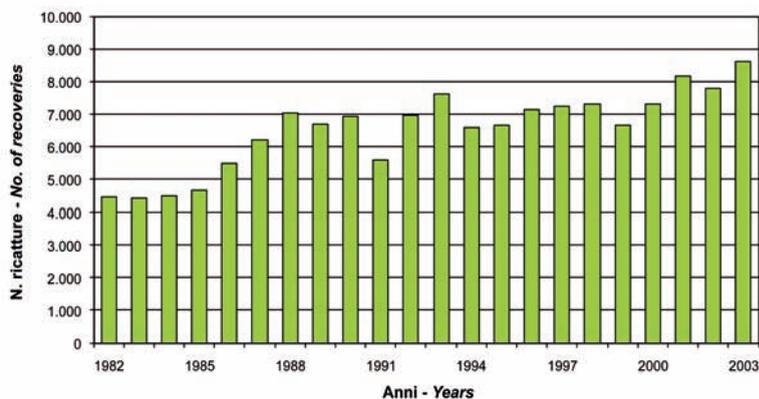


fig. 27. Annual recovery totals

between Europe and Africa, some of which were described for the first time thanks to the data generated by a project which had been stimulated by an Italian experience (Pilaastro & Spina 1999; Rubolini et al. 2002a). Among these results the migratory patterns and wintering areas of the Italian populations were described, together with the winter ecology of the species which was studied in Central Africa (Micheloni et al. ined.).

### The Progetto Piccole Isole

The ringing campaigns organised by Sergio Frugis on the island of Montecristo in the '70ies had clearly shown the great potential of studying migrants staging on Italian islands mainly, yet not exclusively, during spring migration (Baccetti et al. 1981). Based on these experiences and within an international context where had still granted relatively limited attention to spring migration studies, in 1988 the Italian ringing centre launched the Progetto Piccole Isole (small islands project, PPI), as a further initiative based on a network of ringing sites. Started as a national scheme also aiming to test the potential of the community of Italian ringers to work together as a monitoring network for complex phenomena like the migratory patterns across the ecological barrier represented by the Mediterranean for spring migrants, the project was planned to be based on four Tyrrhenian islands: Montecristo, Giannutri, Ventotene and Capri.

After a very promising first year of activity various contacts were started with other Italian sites and colleagues from other Mediterranean countries. This quickly led to a strong increase in the geographical coverage of the project, which is now one of the largest ringing efforts, also in terms of time series (fig. 28). A total of 48 sites has joined so far, thanks to the support of more than 700 ringers from 7 countries. The sampling scheme is based on standardised mist-netting between April 16 - May 15, although a series of sites could cover longer periods (Messineo et al. 2001), offering new insight into the earliest and latest phases of spring migration.

The network of ringing sites working in the same period allow to describe the progressive advancement of birds across the Mediterranean, also for species of nocturnal migrants like the Garden Warbler *Sylvia borin* (fig. 29). The vast geographical distribution of ringing sites has also allowed a novel use of first-capture data to describe migratory routes followed by



fig. 28. Geographical distribution of active stations within the Progetto Piccole Isole (PPI)

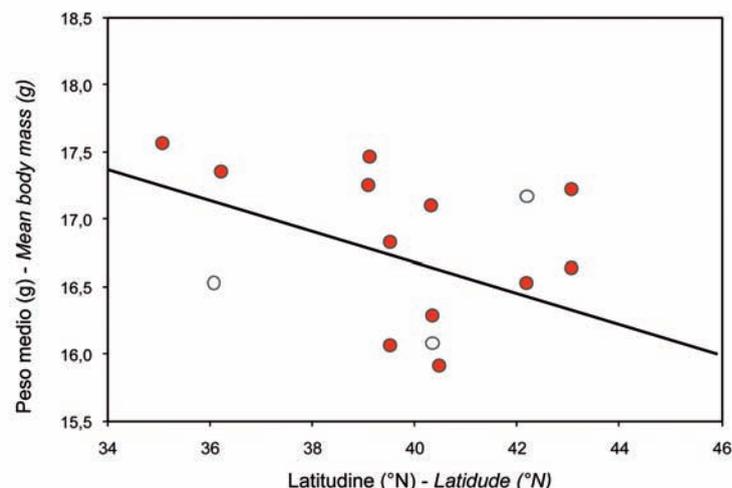


fig. 29. Progressive body mass decrease of Garden Warblers *Sylvia borin* ringed in spring at increasing latitudes within the Mediterranean (from Grattarola et al. 1999)

species which are generally featured by extremely low retrapping rates (fig. 30).

Extended time series, like the one collected on the island of Capri thanks also to the ringing activities carried on there by Swedish ringers since the early '70ies have more recently allowed to suggest aspects of micro-evolution exerted by global change on the calendar of departure from their wintering grounds for a series of species of trans-Saharan migrants (Jonzén et al. 2006; Jonzén et al. 2007). The PPI also represented an opportunity to confirm the great potential of bird ringing for environmental education. Thousands of students and also tourists have been visiting a number of the ringing stations. On the island of Ventotene these experiences resulted in the creation of a museum dedicated to bird migration and to the role of islands during Mediterranean crossing by migrants (photo 1 - pag. 11).

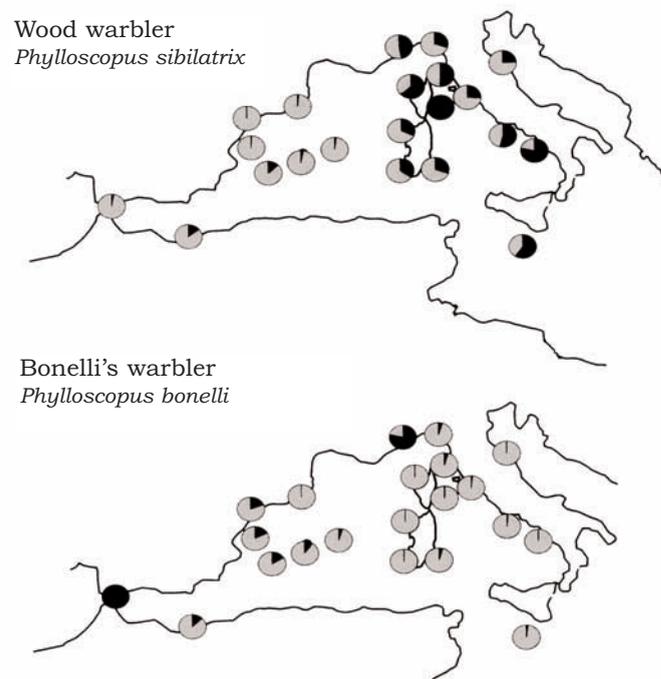


fig. 30. Capture frequencies, in spring, within the network of PPI ringing stations (from Pilaastro et al. 1998)

**The Progetto Alpi**

Italy is a most important passage area during autumn migration, when the Alps represent a major ecological barrier. The positive experiences of the PPI has led to design a similar project based on a network of ringing sites operated through standardised protocols. Thanks to the crucial support offered by the Trento Natural History Museum through the group coordinated by Paolo Pedrini, the Progetto Alpi was launched in 1997 (Pedrini et al. 2008). The project is targeted to the study of autumn migration and aims to a functional description of the progression of bird movements through the Italian massif. The network of ringing sites foresees stations in valley bottoms, others at variable altitudes along mountain slopes and standardised mist-netting carried on also at a series of high altitude passes.

A total of 35 sites has contributed to the project between 1997-2007 (fig. 31). The calendar of activities is based on “fixed” pentades (five-day periods)

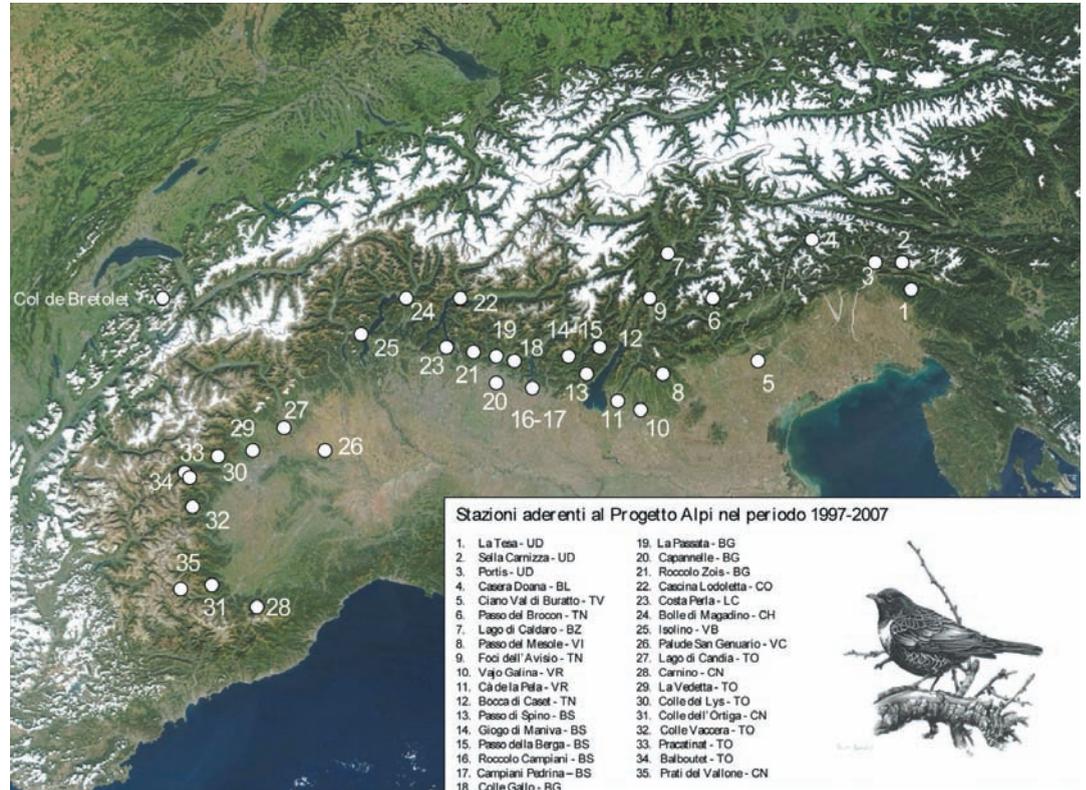


fig. 28. Geographical distribution of active stations within the Progetto Alpi (from Pedrini et al. 2008)

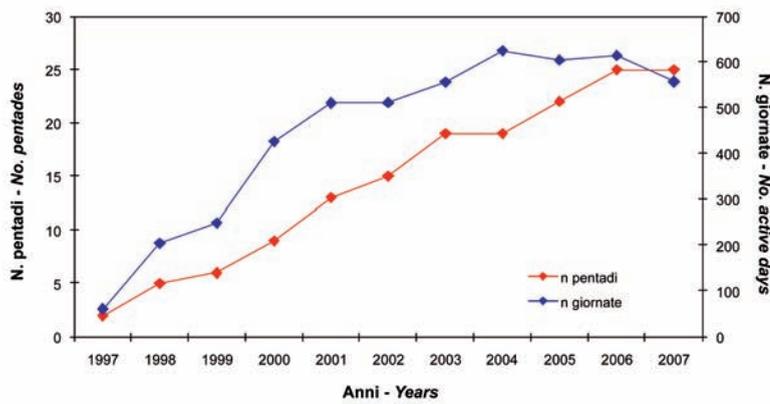


fig. 32. Progetto Alpi: annual ringing effort (from Pedrini et al. 2008)

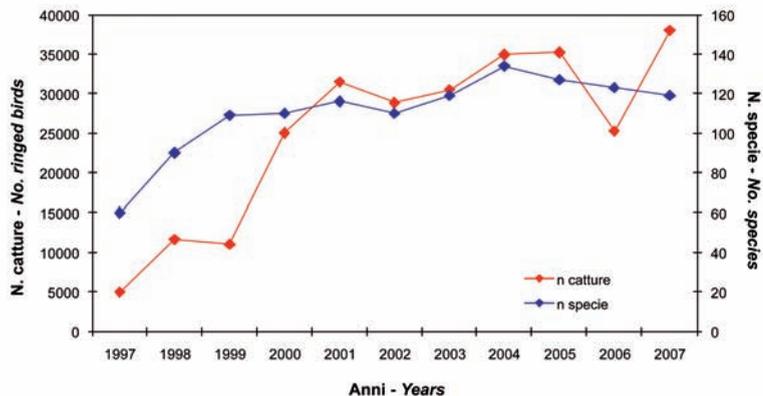


fig. 33. Progetto Alpi: annual totals of ringed birds and species (from Pedrini et al. 2008)

when all sites are active, and “optional” ones (choice left to the single sites whether being active or not); during the years the number of sites with prolonged and continuous seasonal coverage has grown. The involvement of ringers led to an increasing sampling effort (fig. 32). The project has so far led to over 300,000 ringed birds, belonging to 166 species, as an indication of the massive movements along and across the Italian Alps (fig. 33). Data collected so far have provided a detailed description of the phenology of a large number of species both of short- and long-distance migrants and also outlined interesting inter-specific variations in capture frequency between different station typologies. Also the frequency of birds belonging to different age classes at the intra-specific level has been found to vary across site typologies, aside to average physical conditions between valley bottoms, slopes and especially high passes, the latter generally allowing sampling birds in active migration. This network of sites is confirmed to allow understanding the importance of the habitat mosaic within the alpine region, which is used in the various phases of the migration period.

These brief examples point out the capacity shown by Italian ringers to work as a monitoring network of complex aspects linked to the very important role of our country within the migratory system between Eurasia and Africa. Some of the Italian experiences, as in the case of the study on the preparation for post-nuptial migration in the Barn Swallow have also stimulated larger projects on a wider geographical scale.

### **The Italian Constant Effort Site, PRISCO**

During the years the development and evolution of bird ringing in Italy have also seen a progressive decrease of what had been, during many years, the absolute prevalence of activities connected to migration periods only. Starting in 2002 the Constant Effort Site project, co-ordinated by EURING at the European level, has been launched also in Italy (with the acronym PRISCO), which is targeted to monitoring the demography of breeding populations of common and widely distributed songbird species (Volponi 2003).

Among the main objectives of PRISCO, similarly to projects promoted by other European and American research institutions, is the definition of annual indexes of adult population size and productivity in terms of fledged young, aside to the production of estimates of adult survival and recruitment of juveniles into the breeding population. The variation in the number of adults trapped in subsequent seasons provide an index of changes in the breeding population, while the proportion of young within the ringing totals can be used to monitor annual productivity. Retraps of a same individual in subsequent years can be used to estimate recruitment and annual survival. Changes in these demographic parameters allow to monitor environmental variations at different geographical scales, from the local to the continental one and can be useful tools to evaluate conservation and management policies towards target species and habitats. Since all PRISCO stations share same standardised protocols, spatio-temporal variations in demographic parameters can be used at different scales based also on the distribution of sites across biogeographic regions and habitats. The nearly 40 PRISCO sites from the launch of the project in Italy (fig. 34), 25-30 of which have been active during the last three years,

contribute to make a monitoring network of our breeding populations within the wider scheme at the European level, with over 600 stations across 16 countries (Volponi & Spina 2007; Kestenholz 2007)

### **Closing remarks**

Having originated also from the deep roots of bird catching, ringing in Italy has had a progressive and positive advancement towards the present situation of a modern environmental monitoring tool based on the use of birds as bio-indicators. This has been partly possible thanks to the role of EURING as an important reference for general policies of organisation of the activities, field protocols, data management of the national data bank within the wider international context. Already on the occasion of the General Assembly hosted in Bologna in 1984, EURING had strongly supported the efforts of the Italian ringing Centre aimed to frame the activities which were developing in Italy into a modern and scientifically sound perspective. The synergy of these contacts has led to the present situation, where the community of Italian ringers represents the most pre-eminent example of citizen's science within wildlife research in Italy. Largely based on a volunteer approach, our ringers support Italy in positively responding to the request of monitoring data as foreseen by European and international legislation. Our warmest thanks and appreciation go again to all of them, as well as to the network of citizens reporting ringed birds and to the colleagues of the National Ringing Centres within EURING, for having made possible to produce this atlas.



fig. 34. Regional distribution of PRISCO ringing sites in 2002-2008  
(updated from Volponi & Spina 2007)

## MATERIALI E METODI

### MATERIALI

Le analisi statistiche e cartografiche svolte per la preparazione dell'atlante hanno interessato un campione iniziale formato da oltre 165.000 ricatture, raccolte dal 1906 al giugno 2003, e relative a 316 specie/taxa. Questo campione comprende sia uccelli inanellati e ricatturati in Italia (74%), sia uccelli inanellati all'estero e ricatturati nel nostro Paese (21%) e viceversa (5%).

Il campione iniziale comprende tutti i dati raccolti nella banca dati informatizzata e nell'archivio cartaceo delle ricatture storiche del Centro Nazionale di inanellamento Italiano (CNI) dell'ISPRA. La prima conta oltre 150.000 record ed include i dati presenti nel database delle ricatture internazionali mantenuto dall'EURING, mentre il secondo archivio somma oltre 15.000 schede cartacee relative a ricatture avvenute negli anni antecedenti il 1982, anno in cui il CNI ha iniziato l'informatizzazione dei dati di inanellamento e di ricattura (figg. 1, 2). Tradizionalmente, presso il CNI i dati di ricattura erano organizzati in tre distinti archivi riferiti rispettivamente alle ricatture di uccelli: i) inanellati all'estero e ripresi in Italia, ii) inanellati nel nostro Paese e ripresi all'estero ed infine iii) marcati e ripresi entro i nostri confini nazionali. La separazione delle ricatture in tre archivi è risultata funzionale fino a quando le ricatture venivano conservate esclusivamente su schede cartacee, mentre ha progressivamente perso significato, ed utilità pratica, con la progressiva informatizzazione della banca dati di inanellamenti e ricatture. Durante la realizzazione dell'atlante si è tuttavia ritenuto funzionale mantenere in qualche modo distinti i tre archivi; i risultati delle analisi numeriche e cartografiche vengono infatti mostrate tenendo separatamente conto dell'origine italiana o estera di inanellamenti e ricatture.

### Preparazione del campione

Tutte le ricatture conservate su supporto cartaceo sono state informatizzate e riunite a quelle già presenti nella banca dati informatica. E' stata inoltre effettuata una ricognizione delle ricatture di uccelli inanellati o ripresi in Italia pubblicate in riviste ornitologiche, o in rapporti di stazioni e centri di inanellamento esteri per verificarne la presenza e/o la corrispondenza con i dati presenti negli archivi del CNI. In particolare sono state controllate le segnalazioni contenute nelle annate dal 1910 al 1980 delle seguenti testate: *Acta Ornitologica* (Polonia), *Aquila* (Ungheria), *Bulletin du Centre de recherches sur les migration des mammifères et des oiseaux* (Francia), *Bulletin de la Fondation Tour du Valat* (Francia), *Larus* (ex-Yugoslavia), *Le Gerfaut* (Belgio), *Ornithologische Beobachter* (Svizzera), *Rivista italiana di Ornitologia* (Italia), ed infine quattro testate pubblicate in Germania *Vogelzug*, *Vogelring* e *Vogelwelt* Buletin.

*Vogelzug*, *Vogelring* e *Vogelwelt* Buletin.

Successivamente è stata condotta una lunga fase di controllo formale dei dati inteso a correggere sia imprecisioni dovute alle diverse modalità di raccolta e archiviazione dei dati succedutisi in un così ampio arco temporale, sia ad eliminare dati evidentemente errati o per qualche ragione dubbi e/o incompleti.

In particolare, in questa fase sono stati eliminati dati:

- duplicati in seguito a doppio inserimento, completo o parziale, nella banca dati informatizzata;
- mancanti di informazioni ritenute essenziali per le successive analisi quali, ad esempio, l'indicazione precisa della specie, dell'anello, dello schema di inanellamento, della località di inanellamento e/o di ricattura;
- imprecisi nel riportare le località di inanellamento e/o di ricattura in misura da non permetterne l'esatta identificazione geografica o riferite a località incerte (esempio: *rinvenuto in provincia di ...*);
- ambigui per la presenza di errori, ad esempio nel codice alfanumerico dell'anello o nella segnalazione delle coordinate geografiche.

Per completare l'informatizzazione delle ricatture storiche è stata necessaria la ricerca delle coordinate geografiche delle località di inanellamento o ricattura. Questa necessaria e indispensabile operazione si è rivelata spesso lunga e laboriosa anche perché in seguito ai mutamenti geopolitici intervenuti nel corso del XX secolo, soprattutto nei Paesi dell'Europa centro-orientale, molte località hanno cambiato

nazione di appartenenza con conseguenze dirette sullo *spelling* del nome e talvolta anche sull'alfabeto utilizzato.

Il controllo di qualità dei dati è proseguito per tutte le successive fasi di elaborazione ed analisi. In particolare sono stati controllati la coerenza delle coordinate geografiche e delle località riportate nelle schede di ricattura, delle date di inanellamento e ricattura, delle età di inanellamento in relazione ai periodi fenologici della specie, nonché la corretta determinazione del soggetto inanellato e ricatturato anche riguardo l'areale distributivo della specie. Ciò ha richiesto un costante confronto tra i dati informatizzati e le schede dell'archivio cartaceo nonché, soprattutto per le ricatture storiche, il controllo delle lettere originali di segnalazione conservate su microfilm.

Come regola di base si è sempre cercato di massimizzare il campione disponibile per le diverse analisi numeriche e cartografiche

senza tuttavia sacrificare la necessaria precisione. In molte analisi le ricatture sono raggruppate entro periodi di tempo (pentadi, decadi, stagioni fenologiche). In tutte queste occasioni, i record per i quali la data di ricattura è stata riportata in modo impreciso rispetto ai limiti di accuratezza

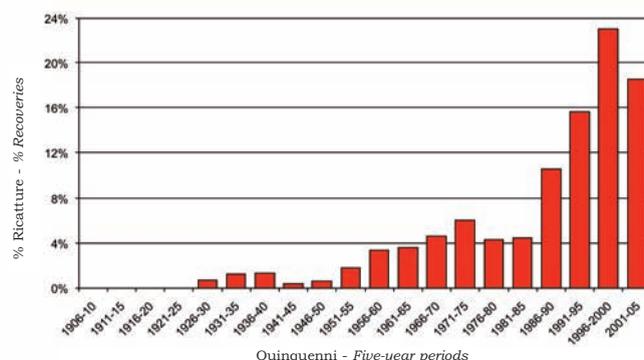


fig. 1. Frequenze delle ricatture per periodi di 5 anni

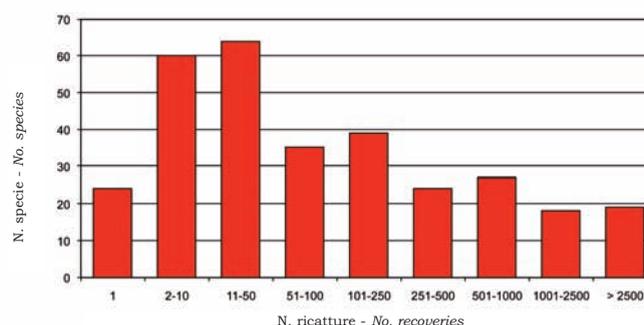


fig. 2. Distribuzione delle classi dimensionali dei campioni

richiesta, sono stati eliminati dall'analisi. In particolare, sono stati esclusi dalle analisi tutti quei record in cui non sono risultate disponibili informazioni riguardo la data o le modalità di ricattura, così come anche quelli in cui la data di ricattura è stata stimata con un errore di oltre una settimana in più o in meno rispetto alla data riportata.

Tipicamente questi casi si presentano quando un uccello inanellato viene rinvenuto morto e le condizioni del corpo suggeriscono che non sia morto di recente, oppure quando il segnalatore non comunica la data precisa di ricattura.

## ANALISI DEI DATI

### Gestione ed analisi

La gestione e l'analisi dei dati è stata effettuata mediante il software del pacchetto Microsoft Office. Il programma Access è stato utilizzato per l'elaborazione delle *queries* standardizzate di calcolo, la selezione di sotto-campioni di dati e la loro esportazione in formato *dbf* per la successiva realizzazione delle elaborazioni cartografiche. Le mappe e le elaborazioni GIS (*Geographic Information System*) sono state effettuate utilizzando il software ESRI ArcView v. 3.2a correlato di estensioni di uso comune quali *Animal Movement Analysis* v. 2.0 (Hooge & Eichenlaub 2000) e *XTools*<sup>1</sup>, ma anche di *script* originali (Duprè 1999) appositamente elaborati per produrre mappe di ricattura a partire dai dati informatizzati nel formato della banca dati del CNI. La distanza tra località di inanellamento e di ricattura è stata calcolata mediante la formula che misura la distanza ortodromica. A questo scopo si è utilizzato il programma *Great Circle Calculator* elaborato da Andrew Gray<sup>2</sup>.

Per la ricerca delle coordinate di località di inanellamento e cattura presenti nell'archivio storico cartaceo sono stati utilizzati diversi dizionari geografici (*gazetter*) disponibili in Internet, tra i quali [www.maporama.com](http://www.maporama.com) e [www.fallin-grain.com/world/index.html](http://www.fallin-grain.com/world/index.html) sono stati i più utilizzati, ed i software di navigazione prodotti da Google (<http://earth.google.it/>) e dalla NASA (<http://worldwind.arc.nasa.gov/>).

### Definizione di ricattura

Qui e di seguito in tutto l'atlante, con il termine di ricattura si intende sia il ritrovamento di un uccello inanellato deceduto o che comunque non verrà più liberato (in lingua inglese si parla di *recovery*), sia del controllo (in inglese *control*) di uccelli vivi che vengono catturati e quindi rilasciati, ad esempio da inanellatori, o di cui viene letto l'anello in natura.

Poiché l'atlante è rivolto primariamente ad analizzare i movimenti degli uccelli entro ed attraverso il nostro Paese, il campione contenente i dati corretti è stato successivamente "filtrato" così da escludere dalle successive analisi statistiche e cartografiche:

- tutte le segnalazioni successive alla prima ricattura (senso lato). Le osservazioni multiple di un medesimo soggetto non sono infatti tra loro indipendenti, bensì strettamente auto-correlate e portano a risultati falsati soprattutto se presenti in rapporto elevato rispetto alla composizione numerica del campione;
- tutte le ricatture in cui la distanza tra località di inanellamento e di segnalazione è risultata inferiore ai 15 km. In questo modo si è inteso escludere sia le auto-ricatture effettuate da inanellatori, sia le altre ricatture strettamente locali che talvolta si riferiscono alla medesima località di inanellamento indicata però con un diverso toponimo.

### Anelli ed altri contrassegni colorati

Questo atlante considera le sole ricatture scaturite da anelli metallici e non le segnalazioni di soggetti marcati anche con contrassegni visibili a distanza. Il riconoscimento individuale realizzato in particolare tramite anelli colorati ha visto un forte sviluppo in Italia soprattutto a partire dagli anni '90. Il Centro di Inanellamento Italiano ha sempre coordinato direttamente la gestione e l'acquisizione delle letture. Questo tipo di marcaggi facilita enormemente le osservazioni dei singoli uccelli, moltiplicando i dati di "ricattura" e consentendo così di produrre "storie di vita" individuali e raffinate stime dei tassi di sopravvivenza. Proprio per queste ragioni, le segnalazioni che scaturiscono dai contrassegni visibili a distanza richiedono modalità analitiche particolari che esulano da quelle adottate, in maniera generalizzate per tutte le specie, in questo atlante.

### Sistematica e ordine di presentazione delle specie

La sequenza di presentazione e la nomenclatura sistematica delle 280 specie di uccelli trattate nei due volumi dell'atlante sono quelle riportate in Speek *et al.* (2006).

### Realizzazione delle mappe

I confini delle nazioni mostrati nelle mappe sono quelli forniti dalla ESRI a corredo del software ArcView nella loro versione aggiornata rispettivamente al 1999 (confini europei) ed al 1998 (confini mondiali). Le mappe sono state disegnate utilizzando la proiezione di Mercatore che risulta la più adatta a rappresentare le latitudini comprese tra i 75° N e S. È importante sottolineare come nelle mappe le linee che uniscono le località di inanellamento e di ricattura non riflettono le rotte percorse dai singoli uccelli inanellati. Allo stesso modo, le distanze tra località di inanellamento e di ricattura di singoli soggetti inanellati, o quelle calcolate per gruppi di soggetti (esempio tra località estere di inanellamento e località italiane di ricattura), non riflettono le distanze effettivamente percorse e non sono tra loro direttamente comparabili. Lo stesso dicasi per i valori riportati nella tabella mostrata per ciascuna specie trattata e i dati che nei grafici pongono in relazione distanza tra località e tempo trascorso dall'inanellamento alla ricattura.

### Condizioni e circostanze di ricattura

Le circostanze (cause) in cui avviene la ricattura di un uccello inanellato, così come le sue condizioni fisiche ed il destino a cui va incontro dopo la ricattura, sono dettagliatamente descritte e codificate dall'EURING. La versione più recente del codice EURING prevede infatti dieci possibili condizioni di ricattura ed una lista di quasi un centinaio di circostanze di ricattura. Per gli scopi dell'atlante le condizioni e le circostanze di ricattura sono state riassunte rispettivamente in quattro e undici categorie principali (Tabb. 1 e 2) alle quali si fa costante riferimento nella trattazione delle singole specie. Queste categorie sono molto simili a quelle utilizzate dal BTO nell'atlante della migrazione in Gran Bretagna e Irlanda (Wernham *et al.* 2002): se ne differenziano, tuttavia, per aver distinto le ricatture dovute ad intrappolamento in strutture per la difesa delle colture da quelle avvenute in modo accidentale, e le ricatture dovute ad inanellamento e lettura dell'anello da quelle effettuate deliberatamente dall'uomo.

### Tabella 1. Condizioni di ricattura

- morto: soggetto ucciso o rinvenuto morto;
- rilasciato: soggetto catturato deliberatamente o accidentalmente, ma successivamente rilasciato in natura;

- non rilasciato: soggetto catturato deliberatamente o accidentalmente che successivamente è stato trattenuto in cattività o il cui destino finale non è conosciuto;
- condizioni completamente sconosciute.

### Tabella 2. Condizioni di ricattura

- abbattuto/catturato: deliberatamente abbattuto (caccia) o intrappolato o avvelenato;
- inanellamento: catturato nell'ambito di attività di inanellamento;
- cause antropiche: impatto contro veicoli; collisione contro vetri o altre strutture artificiali; attrazione da luci artificiali; annegamento in bidoni, vasche od altri contenitori artificiali;
- cattura accidentale: intrappolato accidentalmente in reti e fili utilizzati per la protezione delle colture (anche ittiche) o in trappole destinate al controllo di specie problematiche (es. ratti, topi);
- cause naturali varie: annegamento; intrappolamento in strutture naturali; deperimento per fame, freddo, siccità; eventi climatici eccezionali (tempesta, venti forti, grandine, alluvioni, ecc.);
- malattia: traumi; malattie e parassitosi di varia origine;
- inquinamento: avvelenamento per ingestione o contatto con materiali e sostanze inquinanti; elettrocuzione; effetto di radiazioni;
- predatore domestico: catturato da gatto, o altro animale domestico;
- predatore naturale: catturato da predatori (mammiferi, uccelli rapaci ) o da altri animali selvatici (es. punto da vespa);
- lettura anello: anello letto in natura mediante strumenti ottici;
- cause rare: tutte le altre cause di cattura.

### Definizione dei periodi fenologici

Per ogni specie trattata, quando il numero e la distribuzione stagionale delle ricatture sono risultati adeguati, è stata effettuata un'analisi dei movimenti migratori o dispersivi su base fenologica. A questo scopo l'arco annuale è stato suddiviso nei quattro periodi di svernamento, migrazione primaverile (pre-riproduttiva), riproduzione, migrazione autunnale (post-riproduttiva) (es. fig. 3). Per ogni specie la definizione dei periodi fenologici è stata effettuata integrando informazioni bibliografiche relative alle popolazioni europee (*Handbook of the Birds of the Western Palearctic*) ed italiane (es. Brichetti *et al.* 1992) con i risultati dei dati di inanellamento (Macchio *et al.* 1999). Per ogni specie è quindi stato effettuato un controllo a posteriori onde valutare, e nel caso adeguare, se i periodi fenologici così definiti risultavano adeguati ai dati presenti nel campione delle ricatture.

I periodi fenologici così definiti non devono essere tuttavia considerati in modo rigido. Ciò in conseguenza sia di una certa variabilità nel comportamento delle diverse popolazioni che possono essere contemporaneamente presenti o

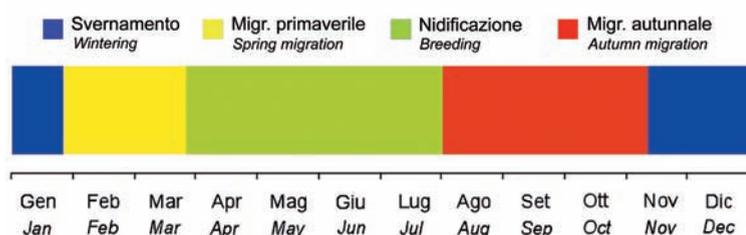


fig. 3. Suddivisione fenologica del ciclo annuale

alternarsi nel nostro Paese, sia dell'estrema variabilità geografica e climatica che caratterizza il nostro Paese alle sue diverse latitudini. Ad esempio, è noto che in molte specie nei periodi di transito possono mescolarsi nello stesso territorio soggetti residenti e soggetti in migrazione a lungo raggio (es. Merlo *Turdus merula*). Allo stesso tempo è evidente che in inverno le condizioni climatiche sono generalmente molto diverse nelle regioni settentrionali e in quelle meridionali: così le isole maggiori possono ospitare contingenti svernanti di specie che nelle regioni settentrionali sono invece assenti durante il periodo invernale (es. Upupa *Upupa epops*). Va infine sottolineato come nel lungo arco temporale in cui sono stati raccolti i dati di ricattura, si sono verificati cambiamenti significativi nelle condizioni ambientali e climatiche che hanno visto molte specie colonizzare stabilmente il nostro Paese (molti uccelli acquatici) o cambiare status e diventare residenti (ad esempio Garzetta *Egretta garzetta*, Nitticora *Nycticorax nycticorax*).

### GUIDA ALLA PRESENTAZIONE DELLE SPECIE

Ogni specie viene presentata seguendo uno schema standard che prevede:

- la descrizione del campione di ricatture utilizzato nelle successive analisi; viene sempre mantenuta la distinzione tra i tre sottocampioni in cui, storicamente, è stata organizzata la banca dati del CNI (ricatture estero-Italia, Italia-estero ed Italia-Italia);
- la presentazione di statistiche relative all'età all'inanellamento, al periodo storico in cui è avvenuta la ricattura, alle condizioni ed alle circostanze di ricattura codificate secondo le categorie dell'EURING, all'andamento fenologico delle ricatture, all'intervallo temporale intercorso tra date di inanellamento e di ricattura di tutti i soggetti che compongono il campione o separatamente di quelli marcati da pulli/giovani e segnalati come deceduti;
- la presentazione di mappe generali e di dettaglio riguardo alle aree di provenienza e di destinazione degli uccelli inanellati all'estero e ricatturati in Italia, e viceversa;
- la presentazione di mappe descrittive dei movimenti di dispersione e migrazione con riferimento anche all'età di inanellamento ed alla fenologia di inanellamento e ricattura.

La trattazione standard ha previsto la preparazione di una tabella e sino a 16 grafici e 30 mappe per ciascuna specie. Tuttavia, siccome l'atlante intende fornire, in maniera quanto possibile omogenea, indicazioni su tutte le specie delle quali si abbiano informazioni indipendentemente dalle dimensioni dei relativi campioni, nella gran parte dei casi, anche per ovvie ragioni di spazio, l'estensione e la completezza della trattazione delle singole specie sono risultate meno dettagliate di quanto potenzialmente consentito dai dati. In particolare la trattazione dipende dal numero di record esistenti, quindi dalla disponibilità di ricatture italiane e/o estere ed infine dalla distribuzione delle segnalazioni su base stagionale e geografica. Di seguito si riporta una breve descrizione dei contenuti delle schede redatte per ciascuna specie.

### Nome e raffigurazione della specie

Per ogni specie sono riportati in sequenza il nome italiano, il nome scientifico ed il codice EURING. Di seguito è riportato il nome inglese e sono indicati l'Ordine e la Famiglia di appartenenza. Ogni specie è inoltre raffigurata da un disegno al tratto appositamente realizzato da Federico Gemma.

### Trattazione delle specie

La trattazione inizia con un breve testo introduttivo che può comprendere informazioni generali sulla specie, quali distribuzione, status di conservazione, dimensioni delle popolazioni, fenologia e comportamento migratorio entro l'areale europeo ed italiano. Le informazioni riportate nei due volumi dell'Atlante derivano per la gran parte da pubblicazioni di carattere generale. Tranne che in pochi casi, per non appesantire la trattazione con ripetute citazioni, si è ommesso riportare di volta in volta le fonti bibliografiche che sono comunque indicate nella bibliografia generale. Le seguenti pubblicazioni sono state utilizzate come fonte di dati su aspetti specifici quali: indicazioni generali su areale distributivo a migrazione (Cramp & Simmons 1977, 1980, 1983; Cramp 1985, 1988, 1992; Cramp & Perrins 1993, 1994a, 1994b); indicazioni generali sull'areale riproduttivo in Italia (Meschini & Frugis 1993; Bricchetti & Fracasso 2003, 2004, 2006, 2007, 2008); status di conservazione in Europa (BirdLife International 2004); dettagli su distribuzione stagionale dei totali di inanellamento, migrazione differenziale dei sessi e variabilità stagionale dell'indice relativo di abbondanza quale calcolato dal campione nazionale dei dati di inanellamento (Macchio *et al.* 1999); dati sulle morfometrie, es. lunghezza alare, frequenza di uccelli grassi e valori medi di peso quali derivati dal campione nazionale dei dati di inanellamento (Licheri & Spina 2002; Spina & Licheri 2003; Licheri & Spina 2005). A questo testo generale seguono una mappa ed un grafico, commentati, relativi all'inanellamento della specie nel nostro Paese nel periodo 1982-2003. Come già precedentemente ricordato, il 1982 segna l'inizio dell'informatizzazione dei dati di inanellamento da parte del CNI, mentre il 2003 segna la fine del periodo considerato da questo atlante. La mappa riporta con simboli rossi le località di inanellamento di soggetti volanti e con simboli verdi le eventuali località di inanellamento di pulcini. Il grafico riporta l'andamento annuale del totale complessivo di individui inanellati (soggetti volanti e pulcini).

### Sezione campione analizzato

Per ogni specie trattata, una prima tabella riporta alcune statistiche relative al campione di ricatture analizzato. Il contenuto è di comprensione immediata, va tuttavia evidenziato il significato delle prime due righe che riportano il numero di record disponibili in banca dati e quello dei record analizzati. La differenza tra i due valori indica quanti record sono stati esclusi dall'analisi perché risultati errati o dubbi, incompleti riguardo a informazioni decisive, o più spesso perché relativi a ricatture locali, effettuate cioè a meno di 16 km dalla località di inanellamento. L'ultima riga (individuo più anziano) si riferisce al numero massimo di giorni trascorsi tra l'inanellamento e la morte di uccelli inanellati da pulcini o giovani dell'anno catturati prima del periodo di dispersione post-natale. Questa informazione si differenzia da quella riportata nella penultima riga (intervallo massimo di ricattura) che riporta invece il numero massimo di giorni trascorsi tra la data di inanellamento e la ricattura di tutti i soggetti considerati. Per il calcolo dei valori riguardanti intervalli di tempo riportati in tabella, e più avanti nelle mappe fenologiche, sono stati esclusi dall'analisi tutti i record in cui l'errore associato alla data di ricattura è risultato superiore a  $\pm 7$  giorni. Questa sezione si completa con un grafico a barra che rappresenta la suddivisione dell'arco annuale nelle quattro stagioni ornitologiche di ciascuna specie in Italia (es. fig. 3).

Giova qui notare come questo atlante contenga, in molti casi, informazioni nuove rispetto a quelle sinora pubblicate

per il nostro Paese. A tale riguardo, in diversi casi i risultati delle analisi hanno, ad esempio, fornito evidenze dell'inizio di movimenti di migrazione attraverso l'Italia in periodi considerati riproduttivi, o di movimenti di ritorno in periodi generalmente descritti quali fasi di svernamento.

### Sezione inanellamento

In questa sezione vengono presentati e commentati due grafici descrittivi del set di ricatture. Il primo è un istogramma multiplo che illustra, separatamente per i tre archivi, l'andamento storico delle ricatture effettuate dal 1906 al 2003 (es. fig. 4). Il periodo considerato, suddiviso in lustri successivi, inizia con il quinquennio 1905-1910, a cui risalgono le prime due ricatture<sup>3</sup>, e si conclude con il quinquennio 2000-2005. Poiché le ultime ricatture analizzate per l'atlante risalgono al 2003, quest'ultimo quinquennio è rappresentato in modo incompleto. Il secondo grafico descrive la distribuzione dell'età all'inanellamento dei soggetti poi ricatturati (es. fig. 5). Sono considerate quattro distinte classi di età, definite sulla base del codice EURING: pulcini o pulli (codice = 1), giovani nati nell'anno di inanellamento (codice = 3), soggetti completamente sviluppati di età sconosciuta (codice = 2), soggetti dopo il primo anno di vita ed adulti (codice = 4). Una quinta categoria include tutti gli uccelli per i quali l'età non è stata accertata al momento dell'inanellamento oppure non è stata riportata nelle schede di ricattura.

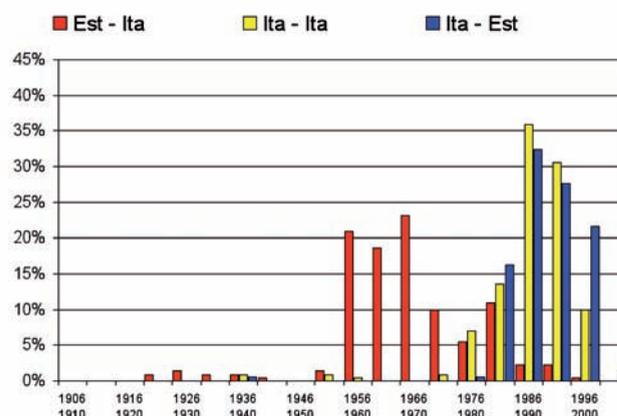


fig. 4. Andamento dei dati di cattura per periodi di 5 anni

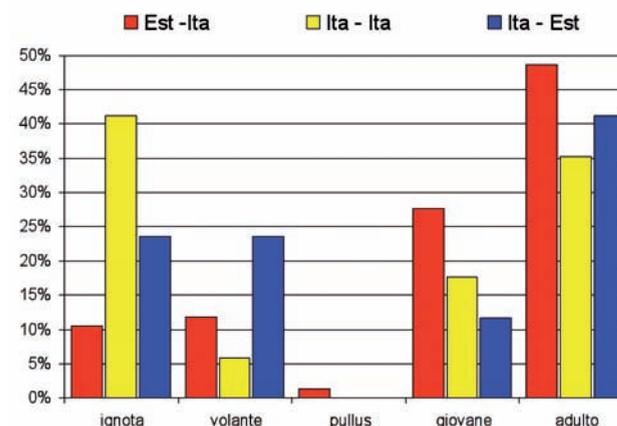


fig. 5. Età al momento dell'inanellamento degli uccelli ricatturati

### Sezione ricatture

All'inizio di questa sezione, due coppie di grafici illustrano le informazioni disponibili su condizioni e circostanze di ricattura degli uccelli ripresi, rispettivamente, in Italia e all'estero. Le condizioni di ricattura, riunite in quattro categorie principali, sono mostrate in due grafici a barra (es. fig. 6)

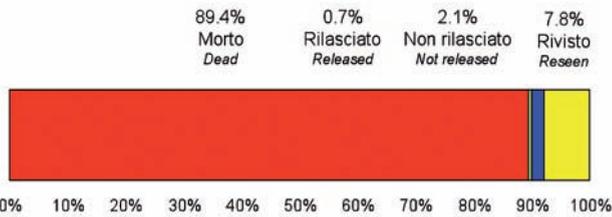


fig. 6. Condizioni di ritrovamento in Italia di uccelli inanellati all'estero

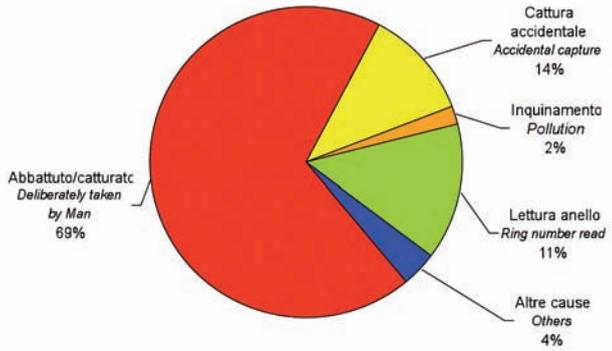


fig. 7. Circostanze di ritrovamento in Italia di uccelli inanellati all'estero

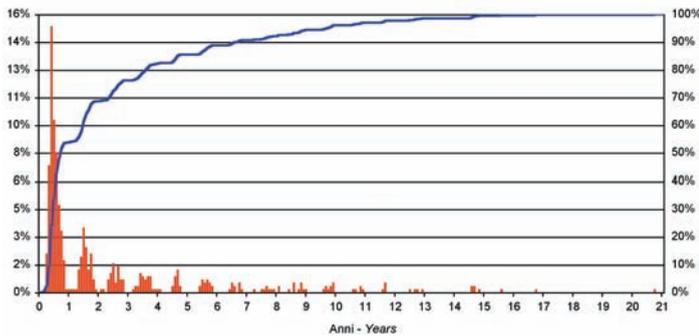


fig. 8. Curva di longevità di uccelli inanellati come pulcini o giovani e riportati come deceduti

mentre le circostanze di ricattura risultate più frequenti (sino a cinque categorie) sono mostrate in grafici a torta (es. fig. 7). Queste figure sono realizzate considerando solo i record per i quali condizioni e circostanze sono note, quindi non necessariamente il totale del campione disponibile. Il numero dei record utilizzati e la proporzione rispetto al totale sono comunque sempre indicati nelle rispettive didascalie. Questa sezione è completata da uno o due grafici, secondo la sufficiente disponibilità di dati, che si riferiscono al tempo trascorso tra inanellamento e ricattura ed alla longevità (es. fig. 8). Per entrambi sono stati uniti i record appartenenti ai tre archivi. Nel primo caso sono stati utilizzati tutti i record disponibili, con unico vincolo un errore nella data di ricattura non superiore ad un intervallo di una settimana. Per il calcolo della longevità sono stati selezionati i soggetti inanellati da pulcini o giovani dell'anno e abbattuti o segnalati come deceduti morti entro sette giorni dalla data riportata. Entrambi questi grafici sono "misti", presentano cioè un istogramma e una linea continua che si riferiscono rispettivamente al numero di casi registrato su base mensile e alla loro frequenza cumulativa (il totale riportato sull'asse di destra è sempre pari a 100).

**Sezione movimenti e migrazione**

Questa sezione risulta suddivisa in tre parti distinte che si riferiscono ai movimenti di soggetti rispettivamente: i) inanellati all'estero e ripresi in Italia, ii) inanellati in Italia e ripresi all'estero, iii) inanellati e ripresi in Italia. Le due

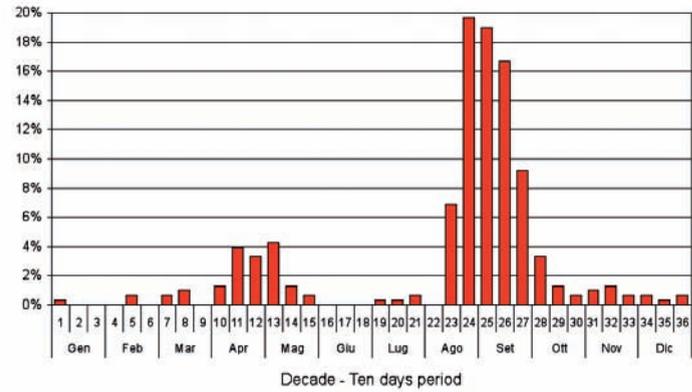


fig. 9. Frequenza delle ricatture estere in Italia in base a periodi di 10 giorni (decadi), utilizzati quali unità temporale anche a livello UE

sezioni estero-Italia ed Italia-estero si sviluppano in modo molto simile, mentre la terza se ne differenzia per un numero generalmente più limitato di mappe e la mancanza dell'istogramma che illustra l'andamento delle ricatture lungo l'arco annuale (es. fig. 9). Questo grafico è stato ritenuto poco significativo nel caso di uccelli inanellati e segnalati in Italia, poiché i campioni relativi alle ricatture effettuate entro i confini nazionali sono sempre molto meno numerosi di quelli di cattura già utilizzati per le analisi contenute nell'atlante stagionale degli inanellamenti in Italia (Macchio *et al.* 1999). Si rimanda pertanto a questo lavoro che descrive con dettaglio l'andamento stagionale delle catture di 167 specie di non-Passeriformi e 113 specie di Passeriformi. Nelle tre sezioni, compatibilmente con una sufficiente disponibilità di dati, è invece sempre presente un grafico che illustra la correlazione tra distanza delle località di inanellamento-ricattura ed il tempo trascorso tra i due eventi (es. fig. 10). Anche in questo caso sono stati considerati solo i record con errore nella data di ricattura non superiore ai sette giorni. La scelta di basare su decadi gli istogrammi delle ricatture è motivata dal fatto che quest'ultima rappresenta l'unità temporale di riferimento utilizzata in genere anche dall'Unione Europea per l'applicazione della Direttiva Uccelli Selvatici. La distribuzione geografica delle ricatture è illustrata in una serie di mappe standard (es. fig. 11) la cui interpretazione è facilitata da una didascalia che riporta il numero di record del campione utilizzato e da un testo di commento. Per convenzione, in tutte le mappe gli inanellamenti sono indicati con cerchi e le ricatture con triangoli. Unica eccezione riguarda la mappa che illustra contemporaneamente la distribuzione di soggetti esteri inanellati come pulcini o giovani/adulti nelle pentadi del periodo di nidificazione e di soggetti inanellati in Italia e ripresi all'estero durante il periodo riproduttivo (es. fig. 12); in questo caso vengono usati solo simboli tondi, rispettivamente di colore rosso e verde, e di dimensione proporzionale al numero di record rappresentato. In alcuni casi questa mappa è propo-

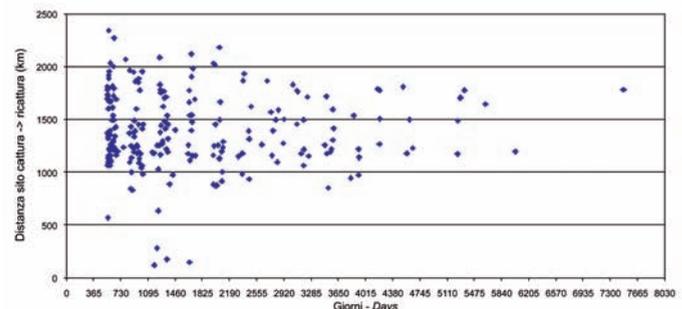


fig. 10. Distanza tra siti di cattura e ricattura in relazione al tempo intercorso tra i due eventi

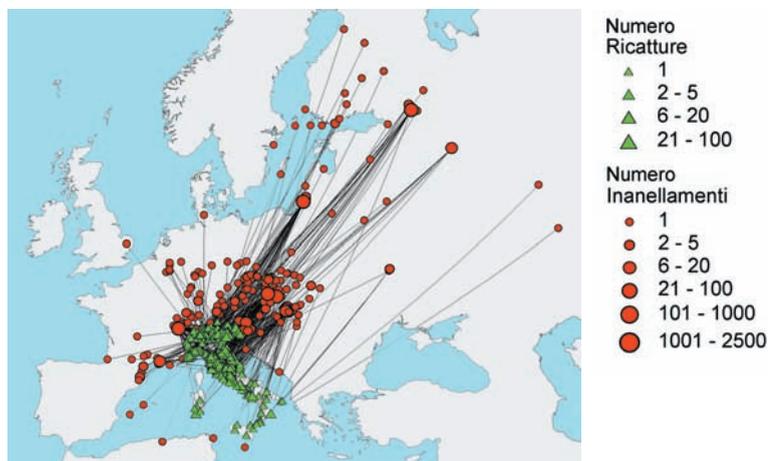


fig. 11. Movimenti di individui esteri ripresi in Italia

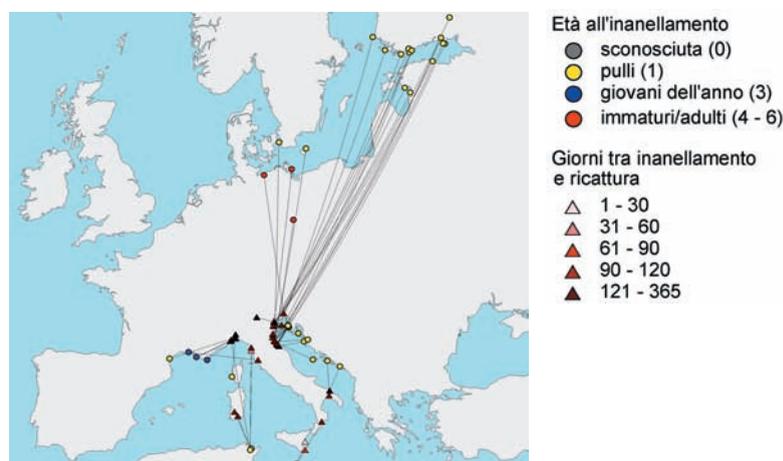


fig. 14. Carta di migrazione con indicazione dell'età all'inanellamento e del tempo trascorso fino alla ricattura

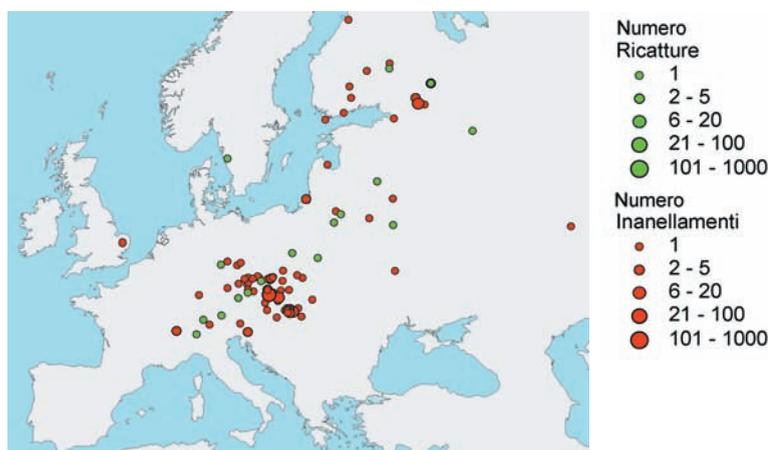


fig. 12. Distribuzione geografica, in periodo riproduttivo, degli uccelli ricatturati (rosso) o inanellati (verde) in Italia

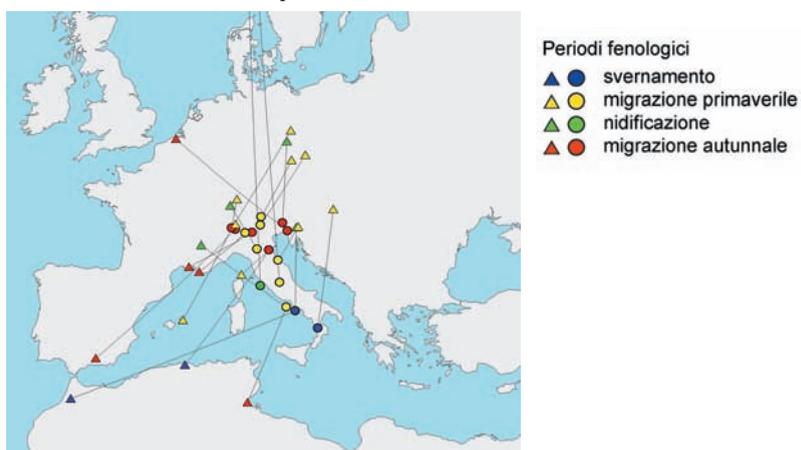


fig. 15. Carta di migrazione con indicazione dei periodi fenologici di inanellamento e ricattura

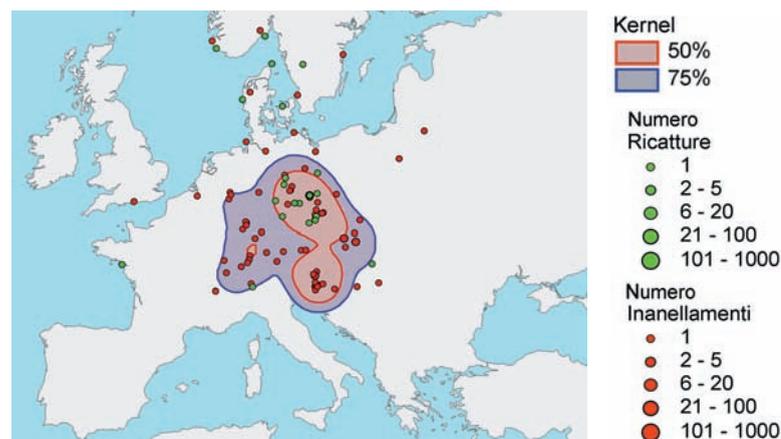


fig. 13. Poligoni kernel di distribuzione geografica, in periodo riproduttivo, degli uccelli ricatturati (rosso) o inanellati (verde) in Italia



fig. 16. Distribuzione numerica dei dati di ricattura nei singoli Paesi di origine o destinazione

sta in una variante che riporta anche poligoni *kernel* (calcolati mediante l'omonima routine dell'estensione di *Arceviu Animal Movement*) che rappresentano una distribuzione di densità delle osservazioni a diversa probabilità (rosso 50%, blu 75%) e sono utilizzate a circoscrivere l'areale di origine dei soggetti che migrano in Italia (es. fig. 13).

Nelle mappe generali, poste all'inizio delle tre sezioni, gli inanellamenti sono indicati da cerchi rossi e le ricatture da triangoli verdi. In entrambi i casi, i simboli sono di dimensione proporzionali al numero di record rappresentati (si veda l'esempio riportato nelle pagine successive). Nelle mappe che mostrano i movimenti in base all'età all'inanellamento, i pulli, i giovani dell'anno e le immaturi/adulti sono rappresentati, rispettivamente, da simboli tondi di

colore giallo, blu o rosso. In queste mappe i triangoli che indicano le località di ricattura mostrano una gradazione di colore che varia dal rosa al rosso vivo, al bruno ed infine al nero, in relazione al tempo trascorso tra la marcatura e la ricattura (es. fig. 14).

Cerchi e triangoli di colore blu, giallo, verde e rosso sono utilizzati nelle mappe fenologiche per indicare inanellamenti e ricatture effettuate, rispettivamente, nei periodi di svernamento, migrazione primaverile, riproduzione e migrazione autunnale così come vengono definiti nella barra fenologica riportata all'inizio della scheda (es. fig. 15). Nelle mappe che illustrano le nazioni di origine degli uccelli con anelli esteri ripresi in Italia, e viceversa dei paesi di destinazione degli uccelli marcati in Italia, le quattro possibili gradazioni di

colore, dal rosa al bruno scuro, indicano numeri di casi crescenti, relativi a classi di frequenza pari al 25% del campione (es. fig. 16).

Le didascalie di mappe e figure hanno una traduzione Inglese. La trattazione di ciascuna specie si completa con un riassunto in Inglese.

### Traduzione inglese e riassunti

<sup>1</sup> [www.odf.state.or.us/divisions/management/state\\_forests/XTools.asp](http://www.odf.state.or.us/divisions/management/state_forests/XTools.asp)

<sup>2</sup> [www.andrew-gray.com/dist/](http://www.andrew-gray.com/dist/)

<sup>3</sup> Si tratta rispettivamente di un Gabbiano comune (*Larus ridibundus*) e di uno Zafferano (*Larus fuscus*) inanellati con anelli tedeschi dalla

storica stazione ornitologica di Rossitten (ora stazione biologica di Rybachy) localizzata sul Courish Spit, la stretta lingua di terra ora nella regione russa di Kalinigrad, che separa la Laguna di Curonia dal Mar Baltico.

### RINGRAZIAMENTI

La realizzazione di questo atlante sarebbe stata impossibile senza l'incondizionata dedizione e passione di centinaia di inanellatori volontari che hanno contribuito a marcare alcuni milioni di uccelli nel nostro Paese. A ciascuno di loro, ed alle decine di migliaia di cittadini che hanno segnalato il rinvenimento di uccelli inanellati, va il nostro più sincero ringraziamento. Questo atlante scaturisce da decenni di raccolta, codificazione ed archiviazione dei dati qui pubblicati. Ciò è stato reso possibile grazie all'indispensabile contributo di tutti coloro che, a diversi livelli, hanno lavorato negli anni presso il Centro Nazionale di inanellamento Italiano (CNI). Desideriamo qui esprimere il nostro più vivo ringraziamento a: Alessandro Andreotti, Arianna Aradis, Nicola Baccetti, Gianni Benciolini, Lionello Bendini, Renza Benzi, Massimiliano Cardinale, Paolo Dall'Antonia, Adriano De Faveri, Andrea Ferri, Lara Marangoni, Alberto Massi, Alessandro Montemaggiori, Osvaldo Negra, Andrea Pilastro, Alessandro Scotti, Lorenzo Serra, Andrea Scappi, Mario Spagnesi, Alessandra Stagni, Sara Tomasini, Andrea Tosarelli. Un particolare apprezzamento al contributo offerto da Lionello Bendini all'istituzione della banca dati informatizzata. Un aiuto speciale è stato offerto dai colleghi che hanno lavorato presso il CNI in questi anni di realizzazione dell'atlante, offrendo ogni possibile sostegno alle analisi. Il nostro più sentito ringraziamento va a Davide Licheri, Stefano Macchio, Rosita Mantovani, Riccardo Nardelli, Dario Piacentini, Massimo Sacchi, Cosimo Tendi. La Data Service Center ha lavorato per lunghi anni nell'informatizzazione dei dati, ed anche a loro va il nostro apprezzamento. I colleghi dei Centri nazionali di Inanellamento esteri hanno compartecipato i dati che ci hanno consentito di produrre la massima parte di queste analisi. A metà degli anni '90 l'EURING, con la sua EURING Data Bank, ha fornito tutti i dati custoditi relativi all'Italia, contribuendo fattivamente alla completezza dei campioni di ricatture qui utilizzati. Utili suggerimenti relativi all'impostazione delle analisi ed ai testi sono stati forniti da Alessandro Andreotti, Nicola Baccetti, Davide Licheri e Lorenzo Serra. Maria Luisa Romagnoli ha prodotto prime bozze grafiche dell'atlante. Giovanni Bana per la Fondazione "Il Nibbio", Adriano De Faveri, Stefano Laurenti, Alessandro Micheli, Manuel Mongini e Paolo Pedrini hanno cortesemente fornito le fotografie pubblicate. L'attuale impostazione del volume è stata realizzata, con grande professionalità, da Alessandro Troisi che, insieme a Barbara Casentini e Valeria Zannoni, ha mostrato piena disponibilità e molta pazienza. Federico Gemma ha prodotto sia gli schizzi delle singole specie, sia le splendide copertine. Le analisi e la stampa di questo atlante sono state rese possibili grazie al sostegno finanziario offerto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Direzione Generale Protezione della Natura, insieme al grande interesse mostrato per il progetto dal Direttore Generale Aldo Cosentino.

Merlo *Turdus merula*, inanellato - foto A. De Faveri — Ringed Blackbird *Turdus merula*



# MATERIALS AND METHODS

## MATERIALS

The statistical and cartographic analyses for the planning of the atlas have been performed on an initial sample of 165,000 recoveries, collected since 1906 and till June 2003, out of 316 species/taxa. This sample includes birds ringed and recovered in Italy (74%), or ringed abroad and recovered in our country (21%), and vice-versa (5%).

The original sample includes all data stored in the computerised data bank and in the paper archive of historical recoveries at the Italian National Ringing Centre (RC) of ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), former Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica. The computerised data bank has 150,000 records, with all data concerning Italy and stored in the EURING Data Bank, while the second archive hosts over 15,000 records from recoveries earlier than 1982, when the RC started computerising ringing and recovery data (fig. 1, 2).

Recoveries at the Italian RC have traditionally been organised in three different archives storing records of i) birds ringed abroad and recovered in Italy; ii) birds ringed in Italy and recovered abroad, iii) birds ringed and recovered in Italy.

This division has been useful when data were stored as paper recovery cards, while losing its meaning and practical benefit with the progressive computerisation of the data bank. For this atlas we have however preferred to maintain this separation among the three archives, hence the results of numeric and cartographic analyses are shown based on the Italian or foreign origin of ringing and recovery data. This is also aimed to a more detailed description of complex situations, found in many of the species considered, deriving from our country being an important area of origin, passage and destination for birds distributed across vast geographical areas.

### Organisation of the data sample

All recoveries still on paper have been computerised and joint together with those stored already in the computerised data bank. A full search has also been performed for all records of birds ringed or recovered in Italy and published in the ornithological literature or in reports of foreign ringing Centres or stations, in order to check them against the data we had at the RC.

In particular we have searched for recovery data published between 1910-1980 on the following journals: *Acta Ornitologica* (Poland), *Aquila* (Italy), *Bulletin Centre Reserche Migration* (France), *Bulletin de la Fondation Tour du Valat* (France), *Larus* (former-Yugoslavia), *Le Gerfaut* (Belgium), *Ornithologische Beobachter* (Switzerland), *Rivista italiana di*

*Ornitologia* (Italy), as well as on four German journals *Vogelwarte*, *Der Vogelzug*, *Vogelring* and *Vogelwelt Buletin*. A detailed formal check of data has then been performed, in order both to correct possible inaccuracies due to different archive protocols during several decades, or to clean from clearly wrong, or doubtful or incomplete records.

In particular the following data have been removed from the sample during this phase:

- doubled data due to doubled partial or full input in the data bank;
- data missing crucial details for the analyses, e.g. precision in species identification, ring number, ringing Scheme, ringing/recovery sites;
- imprecision in ringing/recovery sites as not to allow the geographical identification of the locality, or uncertain site references (e.g. in the Province of...);
- ambiguity or inaccuracy due to mistakes (e.g. letters O or S in the ring number instead of the figures 0 and 5; missing or inaccurate definition of longitude with respect to Greenwich meridian).

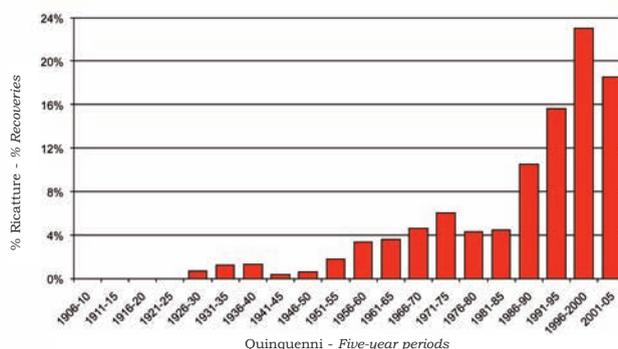


fig. 1. General sample: recovery frequencies by 5-year periods

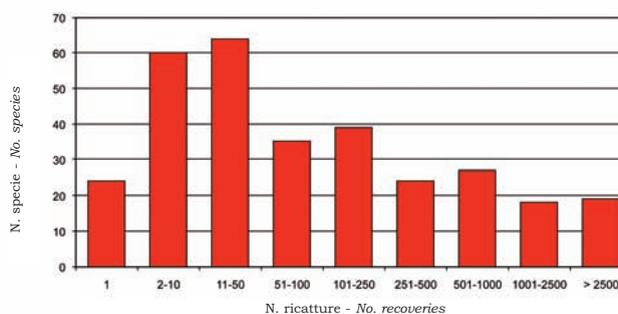


fig. 2. General sample: distribution of samples size classes

Geographic coordinates have been calculated for historical recoveries missing from our archives. This has often been challenging due to new administrative and geopolitical boundaries during the XX century especially in Eastern Europe, leading to changes of country or name, when not of alphabet.

Data quality control has been continued during the various phases of analyses. In particular, detailed checks have been carried on of coordinates against localities as from the recovery cards, of ringing and recovery dates, age at ringing against species phenology, species determination also against its distribution range. This required a constant comparison between computerised data and paper schedules, as well as with the originals of recovery letters as they are stored in our microfilm archives.

As a rule we always tried to maximise the sample size for the different analyses but not at the cost of accuracy. Recoveries have been grouped within time periods (pentades, decades, phenological seasons). Data with inaccurate definition of recovery date as from what required by the analysis have been excluded. In particular, all data missing details on recovery date or circumstance have been excluded, together with those with an inaccuracy of recovery date longer than one week. Such cases typically happen when body conditions of a ringed bird suggest it died since over one week, or when recovery date is not precisely reported.

## DATA ANALYSIS

### Data processing

Data management and analyses have been performed by Microsoft Office package. Access software has been used to produce standardised data queries, organisation of data sub-samples and their exportation in dbf format for subsequent mapping processing. ESRI ArcView v. 3.2a software equipped with Animal Movement Analysis v. 2.0 (Hooge & Eichenlaub 2000) and XTools<sup>1</sup> extensions has been used to produce maps and GIS (Geographic Information System) analyses, together with specific original scripts (Duprè 1999) allowing the production of maps starting from data in standard format as from the central data bank of the RC. For distance calculation and coordinates checking, see footnote 3 on page 30.

### Definition of recovery

Al throughout the atlas the term recovery refers either to a ringed bird which is reported as dead, or anyhow is no longer released into the wild (referred to as “recovery” in English), or to the reporting of a live ringed bird which is trapped and later released, for instance by ringers, or whose ring is read in the field (referred to as “control” in English).

The atlas being primarily meant to analyse bird movements within and through our country, the sample of checked data has been further “filtered” as to exclude from subsequent statistical and mapping analyses:

- all subsequent reports after a first recovery (sensu latu). Multiple observations of a single individual are not independent from each other, but strictly auto-correlated and may lead to biased results especially when representing a significant percentage of the sample;
- all recoveries within a distance radius of 15 km between ringing and recovery localities. In doing so we have decided to exclude local retraps or recoveries.

### Colour rings and visual marks

This atlas takes into account only recoveries derived from metal rings and not reports of birds wearing visual marks. Individual identification obtained especially through colour rings has had a fast development in Italy especially starting in the '90ies. The Italian Ringing Centre has always directly coordinated the collection and management of sightings. This marking technique greatly facilitates the observation of individuals, increases the number of “recoveries” for single birds and allows the production of “life histories” for improved survival estimates. Therefore specific procedures are required to analyse records derived from visual marks, which is beyond the scope of this atlas.

### Systematics and sequence of species accounts

The sequence of the 280 species accounts in the two volumes follows the order as in Speak et al. (2006).

### Maps

National boundaries shown in maps are those provided by the Esri Arcview software, respectively in the 1999 version for Europe and 1998 one for the entire world. Maps have been produced using Mercator projection, which is the most convenient to display latitudes between 75° N and 75° S.

It is important to note that lines connecting ringing and recovery localities in the maps do not necessarily represent the routes followed by the individual birds. Equally, distances calculated between ringing and recovery localities of single individuals, as those for groups of individuals (e.g. between ringing sites abroad and recovery sites in Italy) do not repre-

sent those actually travelled and are not directly comparable. The same is true for the values reported in the table shown for each species and for those in the graphs relating travelled distance and elapsed time between ringing and recovery.

### Recovery conditions and circumstances

The circumstances (causes) in which a recovery of a ringed bird takes place, together with its physical conditions and its fate following the recovery are fully described and coded by EURING. The most updated version of the EURING code lists ten possible conditions and nearly one hundred recovery circumstances. For the aims of this atlas, recovery conditions and circumstances have been summarised in 4 and 11 main categories, respectively (Tables 1, 2), which are regularly referred to in the species accounts. These categories are very similar to those used by the BTO in their Migration Atlas (Wernham et al. 2002), although we have separated recoveries of birds entangled in crop protection nets from accidental trapping, and recoveries through ringing controls or ring reading in the field from deliberate taking by man.

#### Table 1. Recovery conditions

- dead: killed or found dead;
- released: deliberately or accidentally trapped by man, but then released;
- not released: deliberately or accidentally trapped by man, taken into captivity, ultimate fate of bird not known;
- condition completely unknown.

#### Table 2. Recovery circumstances

- intentionally by man (shot) or trapped or poisoned;
- ringing: trapped during ringing activities;
- human-related causes: traffic accident, collision with glass or other transparent materials or other structures, attracted to lights, drowned in artificial water container or tank;
- accidental capture: entangled in crop protection nets (including fish ponds), caught in mouse-trap;
- natural (environmental) causes: drowned, tangled in natural objects, poor conditions due to starvation, cold weather, hot weather, violent climatological phenomena (strong winds, tempest, hail, floods, etc.);
- natural causes (diseases): general trauma, various diseases or parasites;
- pollution: poisoned through chemical pollution, electrocuted, radio-activity;
- predated by domestic predator: cat or other animals;
- predated by natural predator (mammals, raptors), or by other animals (e.g. wasps);
- ring number read: bird identified in the field by optical instruments;
- rare causes: any other cause.

### Definition of temporal periods

When an adequate sample size and seasonal distribution of recoveries was available, analyses have been performed of migratory or dispersion movements on a phenological basis. For this purpose the annual cycle has been divided into four periods of wintering, spring (pre-nuptial) migration, breeding and autumn (post-nuptial) migration (e.g. fig. 3). For each species the definition of these temporal periods has been made through the integration of the existing general literature on European (Handbook of the Birds of the Western Palearctic) and Italian (Brichetti et al. 1992) populations with the results originated by specific analyses on the national sample of first-capture data (Macchio et al. 1999). Each species has been checked “a posteriori” in order to see

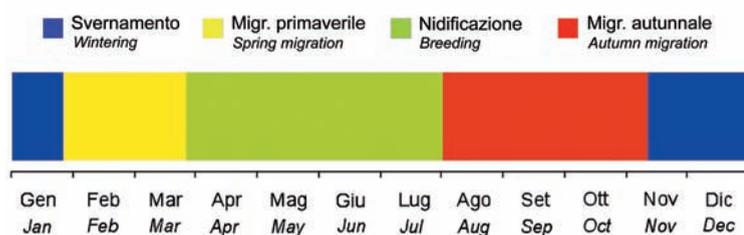


fig. 3. Division of the annual cycle by temporal periods

whether the periods derived were in agreement with the evidences as from the recovery sample. The temporal periods as defined should not be considered too strictly, given a degree of variability originating from the behaviour of different geographical populations which can be present in Italy in a same or different periods, as well as to the marked geographic and climatic differences across the latitudinal range within Italy. In several species (e.g. Blackbird *Turdus merula*) resident birds and passage migrants can be found at a same site during the migration periods. Winter conditions are also very different between northern and southern regions: large islands may therefore host winter visitors belonging to same species which otherwise leave the northern areas of the country during the cold season (e.g. Hoopoe *Upupa epops*).

It should also be considered that significant changes in environmental and climatic conditions have taken place in the long period during which data published in this atlas have been collected, leading some species to become regular breeders in Italy (several waterbirds), while others changed their status and developed resident populations (e.g. Little Egret *Egretta garzetta*, Night Heron *Nycticorax nycticorax*).

## GUIDE TO SPECIES ACCOUNTS

A standard account for every species is structured as follows:

- description of the data sample available and used for the analyses, always with reference to the distinction between the three sub-samples as from the organisation of the RC data bank (i.e., foreign ringed birds recovered in Italy, Italian ringed birds recovered abroad, Italian ringed birds reported within Italy);
- overall statistics on: age at ringing, historical distribution of recoveries by 5-year periods, conditions and circumstances at recovery as from EURING codes, phenology of recoveries, elapsed time between ringing and recovery both for the overall sample and for birds marked as chicks;
- general and detailed maps on areas of origin and destination of birds ringed abroad and recovered in Italy, and vice-versa;
- maps on migration and dispersal movements.

Standard treatment is structured with a table and up to 16 graphs and 30 maps. However, given the aim of the atlas to offer as homogeneous as possible a treatment of all species for which data be available irrespective of sample size, as well as for understandable limits of space, the degree of detail of the analyses for the single species has been, in most cases, lower than potentially allowed by the available data sets. Differences among species have also been related to sample size, availability of Italian and/or foreign recoveries, seasonal and geographic distribution of records. Here below a brief description of the contents of the species accounts is reported. For explanations of the symbols used in the maps please see the sample format at the end of this chapter.

## Species name and description

For all species the Italian and Latin name are reported, together with the EURING species code. The English name, followed by the Order and Family are then listed. Every species is represented by a sketch by Federico Gemma.

## Species accounts

Each account starts with a brief introductory text on the species, which may include details on breeding range, conservation status, population size, phenology and migratory behaviour within Europe and Italy. Given the explicit aim of the atlas to report on results of analyses of bird movements as derived from ringing activities, and not of a general synthesis on the different species, also in order to avoid repeated references to same general literature, apart from specific cases we have decided to omit references, which are however reported in the bibliography. In particular the following publications have been used as a source of data on specific aspects like: general details on distribution range and migration (Cramp & Simmons 1977, 1980, 1983; Cramp 1985, 1988, 1992; Cramp & Perrins 1993, 1994a, 1994b); general details on breeding distribution in Italy (Meschini & Frugis 1993; Brichetti & Fracasso 2003, 2004, 2006, 2007, 2008); population size in Italy (Brichetti & Fracasso 2003, 2004, 2006, 2007, 2008); conservation status in Europe (Birdlife International 2004); details on seasonal distribution of ringing totals, differential migration of sex-classes and seasonal variability of the index of relative abundance as calculated from the national set of first-capture data (Macchio et al. 1999), data on morphometrics, e.g. wing length, frequency of fat birds and average body mass as calculated from the national set of first-capture data (Licheri & Spina 2005).

The general introductory text is followed by a commented map and graph on ringing data on the species during the period 1982-2003. As mentioned above, the full computerisation of ringing and recovery data at the RC starts in 1982, while 2003 marks the limit of the period considered for this atlas. The map shows in red the ringing localities of full grown birds, and in green those of chicks. The graph shows the pattern of annual ringing totals (full grown and chicks).

## Samples selection

For every species Table 1 shows general statistics on the sample of recoveries analysed. The table is self-explanatory, however the first two lines report the number of records available within the data bank and that of the data effectively used. The difference indicates the number of records which have been excluded from the analysis because they were wrong or doubtful or lacking crucial details, or more frequently as they represented local recoveries, i.e. at a distance of less than 16 km from the ringing site. The last line (oldest bird) shows the highest number of elapsed days between the marking and death of birds ringed as pulli or young of the year before the period of juvenile dispersal. This piece of information is different from the penultimate line (maximum recovery interval), listing the highest number of elapsed days between ringing and recovery among all birds analysed. When calculating elapsed time intervals shown in the table, as well as in the subsequent phenological maps, all records with accuracy of recovery date of more than  $\pm$  seven days have been excluded. At the end of this section a bar graph shows the division of the annual cycle in the four temporal periods adjusted for Italy, based on the existing literature. It is useful to note that in several cases this atlas contains new pieces of information than those so far available for our country. From this respect, in several cases the results of our

analyses have shown, e.g. a start of migratory movements through Italy during what are regarded to as breeding periods, as well as onset of return movements during wintering phases.

**Table 1. Recovery sample statistics (sample case)**

Sample statistics	Abroad-Ita	Ita-Abroad	Ita-Ita
N. records (all)	67	8	33
N. records (used)	67	8	11
Mean interval (all)	291	462	676
Mean interval (pulli)	360	186	254
Mean distance (all)	1388	771	89
Mean distance (pulli)	1501	146	45
Median distance (all)	1421	451	47
Median distance (pulli)	1770	146	45
Maximum distance	2646	2485	375
Maximum elapsed time	1550	1420	2884
Oldest bird	1550	300	272

**Ringling data section**

This section offers general details on the age at ringling for birds marked both abroad and in Italy, as well as the historical distribution of recoveries. The latter is in the form of a multiple histogram reporting the frequency of recoveries by 5-year periods, between 1906-2003 (e.g. fig. 4). The first period goes between 1905-1910, when the first two recoveries were recorded<sup>2</sup>, the last one between 2000-2005; since our analyses consider recoveries collected within 2003, this final time unit is incomplete. The distribution of age classes at ringling of birds recovered takes into account four classes: chicks or pulli (code = 1), birds born within the year of ringling (code = 3), fully grown birds whose age is unknown (code = 2), birds at least

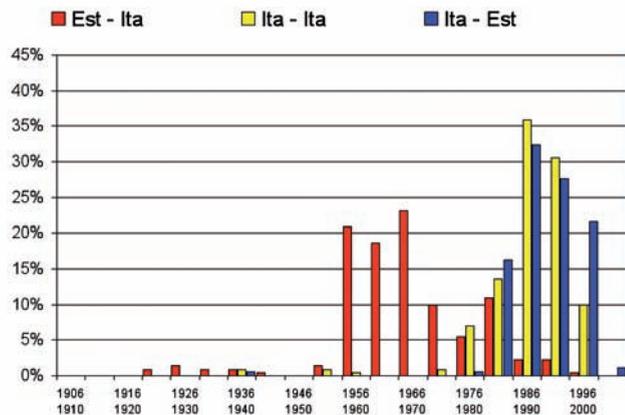


fig. 4. Pattern of recovery frequencies by 5-year periods

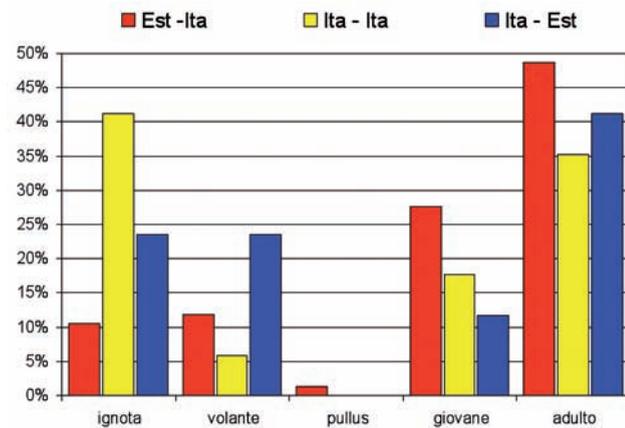


fig. 5. Age at ringling of birds recovered

in their second calendar year and adults (code = 4) (e.g. fig. 5). A fifth category includes all birds whose age has either not been recorded at ringling, or not reported on the recovery form.

**Recoveries**

Two pairs of graphs at the beginning of this section show available details on recovery conditions and circumstances for birds recovered in Italy and abroad, respectively. Recovery conditions are summarised in four main categories are reported in a bar graph (e.g. fig. 6), while the most frequent recovery circumstances (up to five categories) are shown in pie graphs (e.g. fig. 7). Only records whose conditions and circumstances were known have been used to produce these graphs, hence not necessarily the whole available sample. Numbers of records used and their frequency against the total sample are always reported in the relevant captions. Depending on data availability, one or two graphs are then included in this section on elapsed time between ringling and recovery and longevity (e.g. fig. 8). For both graphs data belonging to the three sub-samples have been clumped. In the former graph, all data have been used provided potential inaccuracy of recovery date within seven days. Birds ringling as chicks or young of the year and recovered as shot or dead within seven days from the recovery date have been considered to calculate longevity. Both these graphs show at the same time an histogram with the number of cases on a monthly basis and their cumulative frequency (the total on the right axis always being 100).

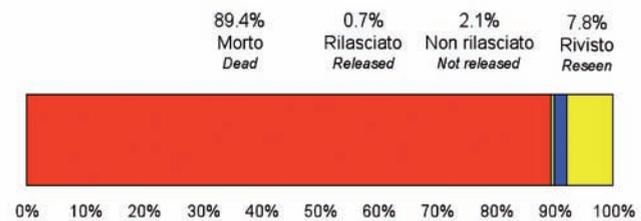


fig. 6. Recovery conditions in Italy for foreign ringling birds

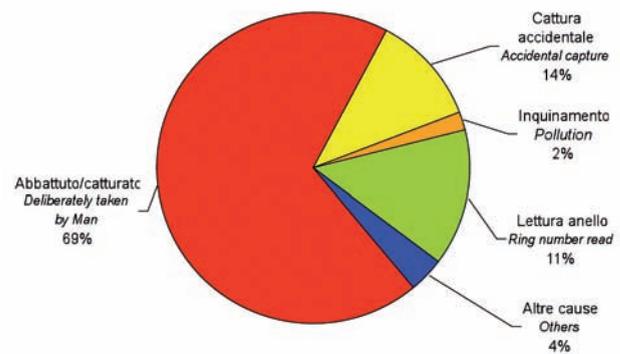


fig. 7. Recovery circumstances in Italy for foreign ringling birds

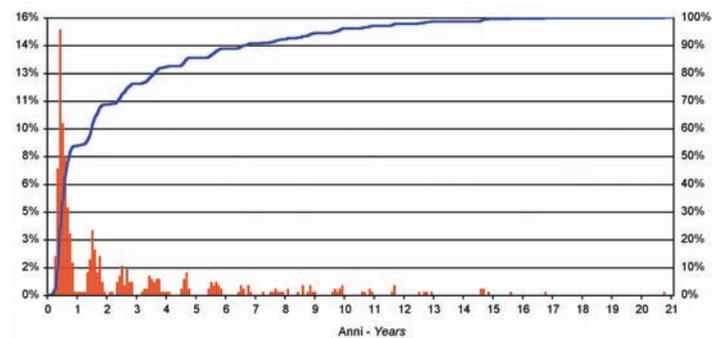


fig. 8. Longevity curve of individuals ringling as chicks or first year birds and reported as dead

### Movements and migration

This section is divided into three parts referred to, respectively: i) birds ringed abroad and recovered in Italy, ii) birds ringed in Italy and recovered abroad, iii) birds ringed and recovered in Italy. The first two sections are very similarly structured, whereas the last one features a generally lower number of maps and lacks the histogram on the distribution of recoveries along the year (e.g. fig. 9).

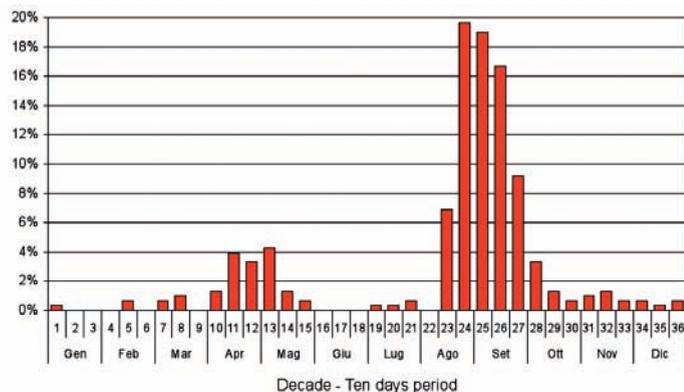


fig. 9. Frequency of foreign recoveries in Italy based on the 10-day time units used also by the European Union

The latter graph is considered non particularly relevant since recoveries within the national boundaries are always much less numerous than first-capture data already used in analyses reported in the seasonal ringing atlas in Italy (Macchio et al. 1999). We therefore suggest to refer to this volume, which offers a detailed description of the seasonal pattern of first-capture data in 167 species of non-Passerines and 113 Passerines. In the three sections, and given data availability, a graph is shown with the correlation between distance between ringing and recovery localities and elapsed time (e.g. fig. 10), provided potential inaccuracy of recovery date within seven days. In all cases, phenology of recoveries has

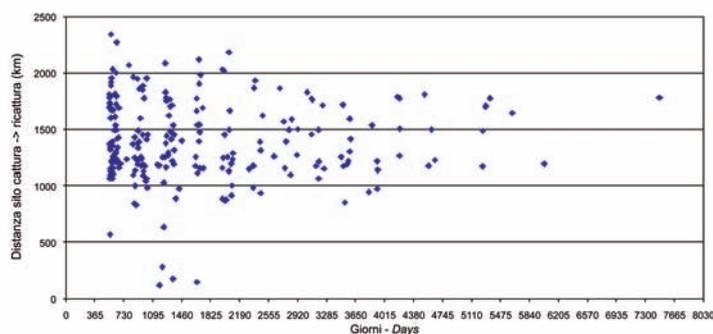


fig. 10. Distance between ringing and recovery sites against elapsed time

been described based on 10-day units (decades); this time unit is the one used also at the EU level to describe seasonal events which are relevant also for the enforcement of the EU Wild Birds Directive.

The geographic distribution of recoveries is illustrated by a series of standard commented maps (e.g. fig. 11), whose interpretation is supported by relevant captions showing sample size. In all maps, ringing data are conventionally shown as circles and recoveries as triangles, except those maps showing the distribution of foreign birds ringed as chicks or juveniles/adults during the breeding season, together with birds ringed in Italy and recovered abroad during the breeding season, in which case only red and green circles are used, respectively, whose size is correlated to sample size (e.g. fig. 12). In some cases a different version is proposed of this map, including kernel polygons (calculated through the relevant routine within the Arcview Animal Movement extension), representing a distribution of the density of observations at different degrees of probability (red 50%, blue 75%), which are used to limit the area of origin of birds migrating through Italy (e.g. fig. 13).

In the general maps introducing the three sections, ringing data are shown as red circles and recoveries as green triangles. In both cases symbol size is proportional to the number of records represented (see examples on the following pages). In maps showing movements by age class at ringing, pulli, young of the year and adults are represented by yellow, blue or red circles, respectively. In these maps, triangles indicating recovery sites have a progressively darker shade of colour, from pink to live red, to brown and finally to black, depending on elapsed time between ringing and recovery (e.g. fig. 14).

Blue, yellow, green and red circles and triangles are used in phenological maps in order to refer to recoveries during wintering, spring migration, breeding and autumn migration, respectively, as defined by the reference bar graph at the beginning of the account (e.g. fig. 15).

In maps showing the countries of origin of birds ringed abroad which are recovered in Italy, as in those indicating countries of destination of birds ringed in Italy, four potential shades of colour, from pink to dark brown, indicate progressively higher numbers of cases, based on classes of frequency set at the 25% of the general sample (e.g. fig. 16).

### English captions and summaries

An English version is provided of captions in all figures and maps. Species accounts end with an extended abstract in English.

- <sup>1</sup> [http://www.odf.state.or.us/divisions/management/state\\_forests/XTools.asp](http://www.odf.state.or.us/divisions/management/state_forests/XTools.asp)
- <sup>2</sup> These are a Black-headed Gull (*Larus ridibundus*) and a Lesser Black-backed Gull (*Larus fuscus*) ringed with German rings in the historical station of Rossitten (nowadays Rybachy), on the Courish Spit, the narrow sandy stretch now within the Russian region of Kalinigrad, separating the Couronian Lagoon from the Baltic.
- <sup>3</sup> The distance between ringing and recovery localities has been calculated by the ortodromic distance formula, using the Great Circle Calculator software by A. Gray. Various gazettiers available on the web have been our tool when checking coordinates of ringing and recovery localities as from our historical paper archive, among which [www.maporama.com](http://www.maporama.com) and [www.fallingrain.com/world/index.html](http://www.fallingrain.com/world/index.html) have been the most intensively used, together with navigation software produced by (<http://earth.google.it/>) and NASA (<http://worldwind.arc.nasa.gov/>).

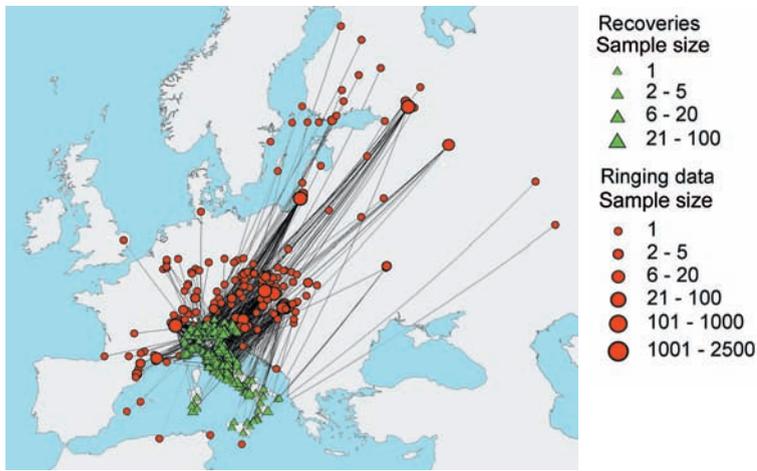


fig. 11. Movements of foreign ringed birds recovered in Italy

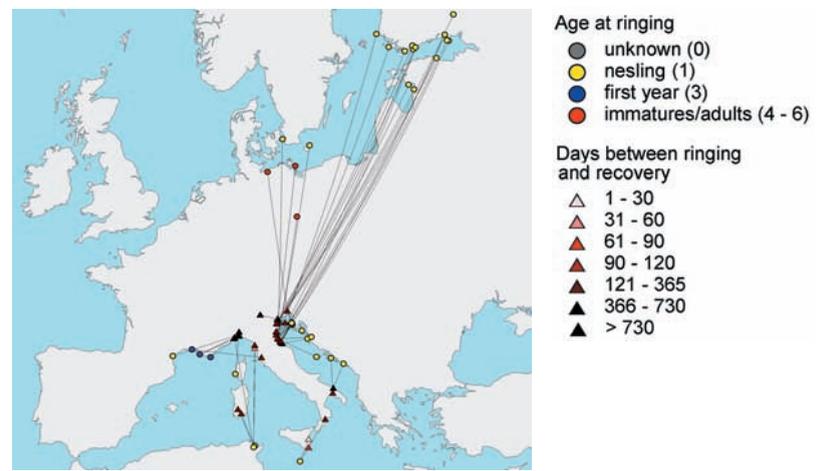


fig. 14. Migration map with indication of age at ringing and elapsed time

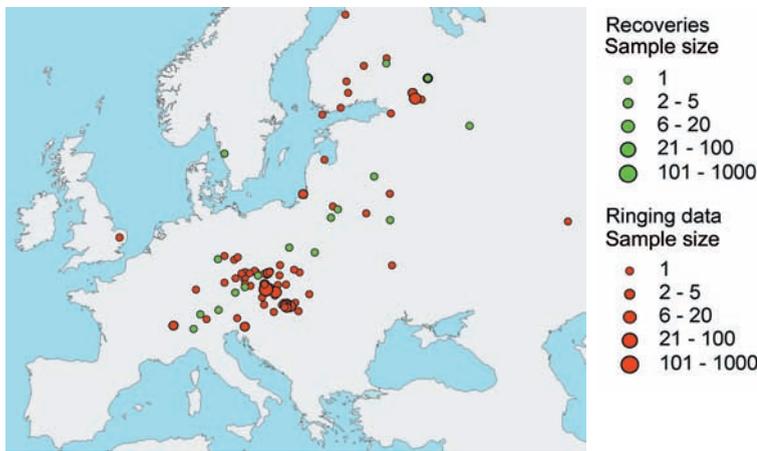


fig. 12. Geographical distribution during the breeding period of birds recovered (red) or ringed (green) in Italy

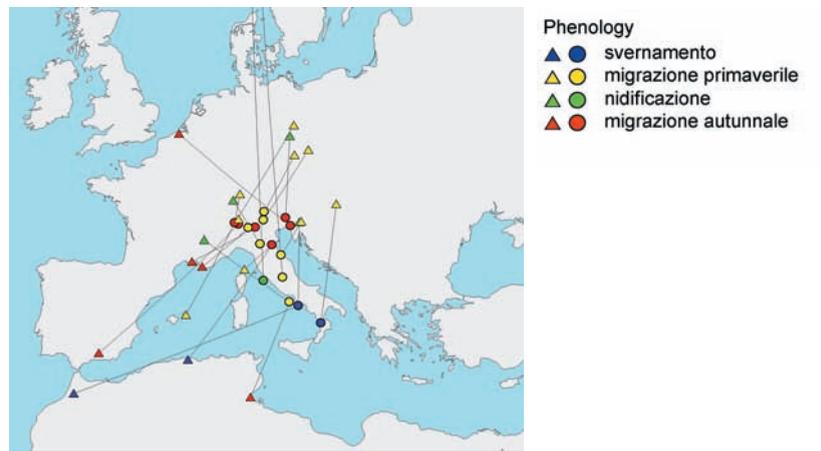


fig. 15. Migration map with indication of phenological periods of ringing and recovery

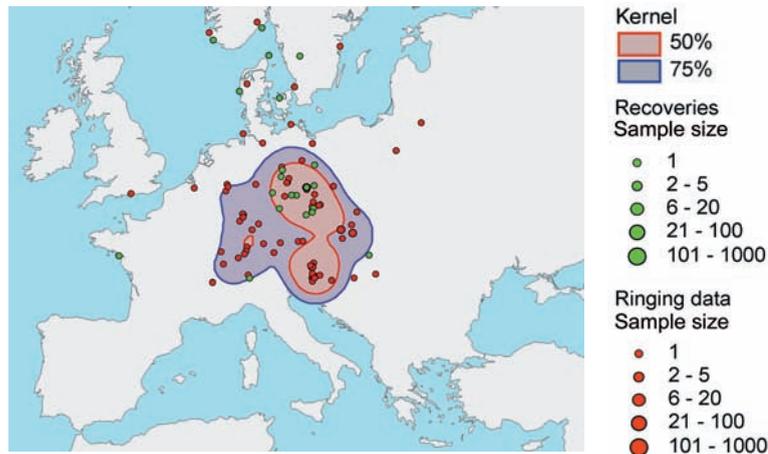


fig. 13. Kernel polygons of geographical distribution during the breeding period of birds recovered (red) or ringed (green) in Italy

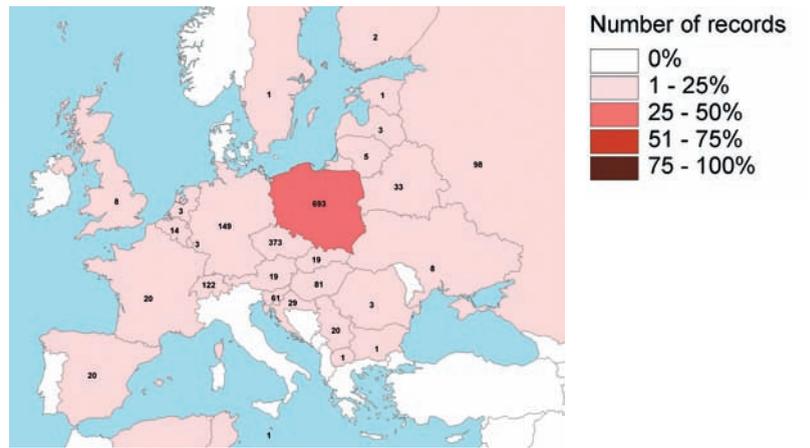


fig. 16. Numbers of recoveries in the single countries of origin or destination



Names and administrative boundaries of the Italian Regions



Stiaccino, *Saxicola rubetra* - foto A. De Faveri  
Ringed Whinchat *Saxicola rubetra*

#### ACKNOWLEDGMENTS

*It would have been impossible to produce this atlas had it not been for the unreserved commitment of hundreds of volunteer ringers who marked some million birds in our country. Our most sincere thanks go to each of them, and to tens of thousands citizens for having reported ringed birds. This atlas originates from decades of data collection, coding and filing. This has been made possible thanks to the essential contribution of all colleagues who were part of the staff at the Ringing Centre during many years. Here we wish to express our warmest thanks to: Alessandro Andreotti, Arianna Aradis, Nicola Baccetti, Gianni Benciolini, Lionello Bendini, Renza Benzi, Massimiliano Cardinale, Paolo Dall'Antonia, Adriano De Faveri, Andrea Ferri, Lara Marangoni, Chiara Marchetti, Alberto Massi, Antonella Messineo, Alessandro Montemaggiore, Osvaldo Negra, Andrea Pilastro, Alessandro Scotti, Lorenzo Serra, Andrea Scappi, Mario Spagnesi, Alessandra Stagni, Sara Tomasini, Andrea Tosarelli. Lionello Bendini deserves a special mention for his pivotal role in planning and launching our computerised data bank. A special support has been provided by those colleagues who have been part of the Ringing Centre staff during these years of production of the atlas, offering all possible support during the analyses. All our appreciation goes to Davide Licheri, Stefano Macchio, Rosita Mantovani, Riccardo Nardelli, Ezio Orfelini, Dario Piacentini, Massimo Sacchi, Cosimo Tendi. Data Service Centre has been working during many years for data computerisation, and we do appreciate their support. Colleagues at the various National Ringing Centres have shared the recovery data which enabled us to produce most of the analyses. In the mid-'90ies EURING kindly provided copies of all data stored in its EURING Data Bank, strongly improving the completeness of the data set we used. Most useful comments on analyses and texts have been offered by Alessandro Andreotti, Nicola Baccetti, Davide Licheri and Lorenzo Serra. Maria Luisa Romagnoli kindly produced first rough drafts of the atlas. Giovanni Bana for the Fondazione "Il Nibbio", Adriano De Faveri, Stefano Laurenti, Alessandro Micheli, Manuel Mongini and Paolo Pedrini have nicely allowed us to publish own pictures. Alessandro Troisi, with the help of Barbara Casentini and Valeria Zannoni of "Società Cooperativa Darwin" has worked for the graphic design of the volumes with skill and good temper. Federico Gemma produced all sketches of the species as well as the beautiful cover paintings. The analyses and printing of this atlas have been allowed by the financial support provided by the "Direzione Generale Protezione della Natura of the Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare", together with the deep interest shown by its General Director Aldo Cosentino.*

