

***FARMLAND BIRD INDEX E WOODLAND BIRD INDEX***  
**2000-2010**

**EMILIA ROMAGNA**

Pavoncella



**SEZIONE 2 : *FARMLAND BIRD INDEX, WOODLAND BIRD INDEX* E ANDAMENTI DELLE SPECIE A LIVELLO REGIONALE**

Parma, marzo 2011



## **Gruppo di lavoro**

**Questo progetto è stato possibile grazie all'impegno, professionalità e passione di molte persone che hanno collaborato con la LIPU, a titolo professionale o di volontariato, nella raccolta e nell'elaborazione dei dati.**

### **Coordinamento generale:**

Patrizia Rossi

#### **LIPU**

Via Trento, 49 - 43122 Parma - Telefono 0521 273043 - E-mail: [patrizia.rossi@lipu.it](mailto:patrizia.rossi@lipu.it)

Gruppo di lavoro LIPU: Patrizia Rossi (coordinatore generale), Laura Silva (segreteria e coordinamento generale), Jacopo G. Cecere (elaborazione della relazione "utilizzo del FBI e degli uccelli come indicatori di impatto dei PSR", testi opuscolo "lo stato degli uccelli comuni in Italia 2010"), Marco Gustin (revisione set di specie e piani di monitoraggio, censimenti), Licia Calabrese (coordinamento monitoraggio). Hanno collaborato anche Giorgia Gaibani e Claudio Celada (Direttore Dipartimento Conservazione Natura).

Azioni LIPU: coordinamento generale, coordinamento nazionale monitoraggio 2010, redazione

Relazioni e opuscolo di divulgazione scientifica, revisione liste specie e piani di monitoraggio.

### **Hanno collaborato:**

#### **FaunaViva**

Viale Sarca, 78 - 20125 Milano - Telefono 02 36591561

Gruppo di lavoro FaunaViva: Elisabetta de Carli, Lia Buvoli, Gianpiero Calvi, Paolo Bonazzi.

Del gruppo di lavoro ha fatto parte anche Giuseppe La Gioia (selezione specie forestali a livello regionale).

Hanno inoltre collaborato Severino Vitulano ed Enrico Barone.

Azioni FaunaViva: selezione specie forestali a livello regionale, calcolo indici regionali FBI e WBI, revisione piani di monitoraggio.

#### **D.R.E.Am. Italia Soc. Coop. Agr. For.**

Via Garibaldi, 3 - Pratovecchio (AR) - Telefono 0575 529514

Gruppo di lavoro D.R.E.Am.: Guido Tellini Florenzano, Simonetta Cutini, Tommaso Campedelli, Guglielmo Londi.

Azioni D.R.E.Am.: gestione e validazione del database, analisi dei dati a livello nazionale, calcolo indici nazionali FBI e WBI, revisione piani monitoraggio, censimenti in Toscana.

#### **Alberto Sorace**

Azioni: elaborazione della relazione "utilizzo del FBI e degli uccelli come indicatori di impatto dei PSR".

**Coordinamento regionale:**

St.E.R.N.A. (Stefano Gellini e Pierpaolo Ceccarelli) (2000-2010)

**Rilevatori (in ordine alfabetico):**

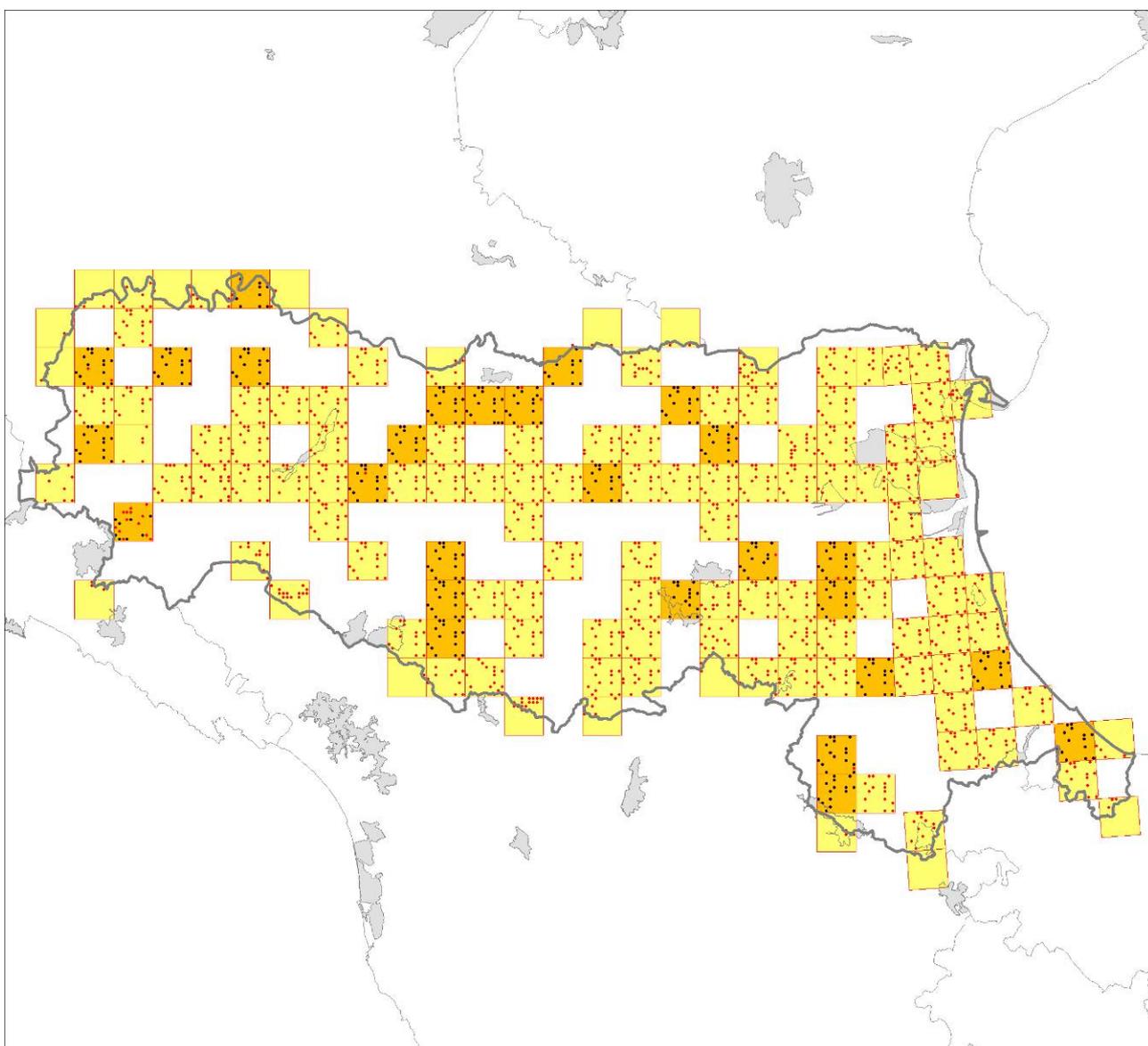
Aceto Franco, Allegri Manuel, Ambrogio Andrea, Arveda Giovanni, Bagni Luca, Balbo Simone, Bonora Mario, Bontardelli Laura, Borghesi Fabrizio, Cacciato Francesco, Casadei Maurizio, Casini Lino, Ceccarelli Pier Paolo, Ciani Carlo, Corsi Iacopo, Costa Massimiliano, Ferrari Maria Elena, Finozzi Maurizio, Gustin Marco, Melega Luca, Salvarani Massimo, Sardella Guido, Soavi Stefano, Volponi Stefano, Zanichelli Franca, Ziotti Luigi.

## INDICE

1. RISULTATI DEI RILEVAMENTI NEL PERIODO 2000-2010 .....	5
2. ANDAMENTO DEL FBI E DELLE RELATIVE SPECIE NEL PERIODO 2000-2010 ...	7
3. INDIVIDUAZIONE DEL SET DI SPECIE PER LA FORMULAZIONE DEL WBI .....	21
3.1 SELEZIONE DELLE SPECIE COMUNI DA SOTTOPORRE AD ANALISI .....	22
3.2 CALCOLO DELLE PREFERENZE AMBIENTALI .....	24
3.3 INDIVIDUAZIONE DI GRUPPI OMOGENEI DI SPECIE .....	28
3.4 COLLOCAZIONE DEI CLUSTER NELLO SPAZIO DEFINITO DALLE PREFERENZE AMBIENTALI .....	31
ANALISI DELLE COMPONENTI PRINCIPALI – PCA .....	31
ANALISI DELLA CORRISPONDENZA (O RECIPROCAL AVERAGING) - CA .....	33
NON-METRIC MULTI-DIMENSIONAL SCALING - NMDS .....	34
4. ANDAMENTO DEL WBI E DELLE RELATIVE SPECIE NEL PERIODO 2000-2010 .	35
5. BIBLIOGRAFIA .....	43

## 1. RISULTATI DEI RILEVAMENTI NEL PERIODO 2000-2010

I dati presenti nel database MITO2000 relativi alla regione Emilia Romagna, utilizzati per calcolare il Farmland Bird Index e Woodland Bird Index, sono stati raccolti mediante censimenti realizzati dal 2000 al 2010 nelle 150 particelle mostrate nella Figura 1. Data la natura prevalentemente volontaristica del MITO2000, il numero delle particelle rilevate non è omogeneo in tutti gli anni; gli ultimi due anni mostrano un incremento nella copertura (Figura 2). Nella Tabella 1 sono descritti i dati presenti in archivio, corrispondenti a 38738, 3579 dei quali raccolti nel 2010.



*Figura 1. Distribuzione delle particelle (quadrati) e delle stazioni (puntini) coperte almeno una volta durante il progetto. Le particelle e le stazioni visitate nel 2010 sono rispettivamente in arancio più intenso e di colore nero. In grigio le ZPS ed i SIC coperti dall'indagine.*

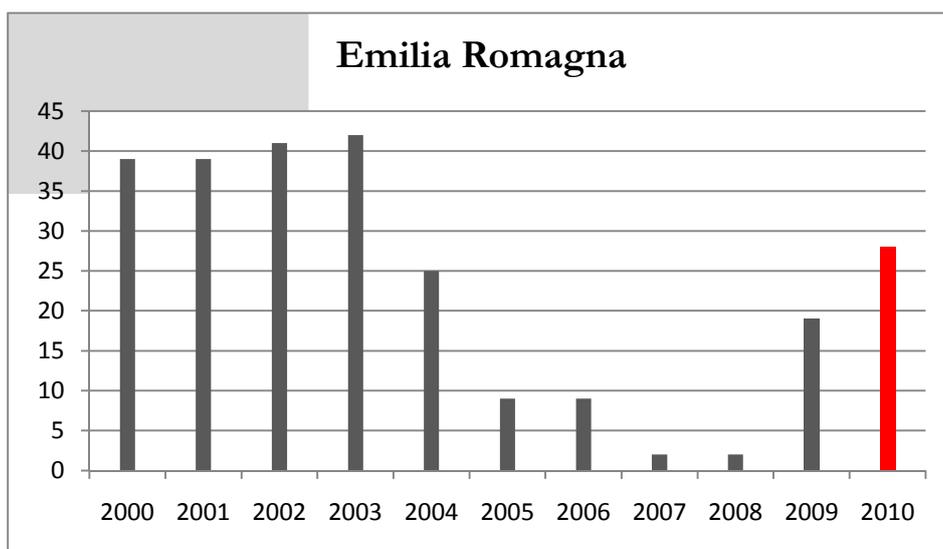


Figura 2. Numero delle particelle monitorate ogni anno del progetto MITO2000 secondo il programma randomizzato.

Anni di copertura	9
Numero di rilevatori	46
N. rilevatori 2000-2009	41
N. rilevatori 2010	13
Numero totale di particelle	150
N. totale di particelle 2000-2009	227
<i>N. medio di particelle 2000-2009</i>	25
N. totale di particelle 2010	28
Numero totale di stazioni del programma randomizzato	3209
N. medio annuale di stazioni 2000-2009	313
N. stazioni 2010	388
<i>Densità di stazioni (staz/km<sup>2</sup>)</i>	0.145
Numero SIC	3
Numero ZPS	16
N. SIC 2010	
N. ZPS 2010	
Numero di stazioni ZPS/SIC 2000-2010	427
Numero di record totali	38738
N.record 2000-2009	35159
N.record 2010	3579
<i>Ricchezza in specie media per stazione</i>	12.1

Tabella 1. Statistiche descrittive dei dati presenti nell'archivio per questa regione.

## 2. ANDAMENTO DEL FBI E DELLE RELATIVE SPECIE NEL PERIODO 2000-2010

La definizione degli andamenti di popolazione delle specie di ambiente agricolo è stata realizzata utilizzando i dati relativi a 30 particelle UTM 10x10 km, illustrate nella Figura , che si riferiscono complessivamente a 1780 punti d'ascolto, suddivisi negli anni 2000-2010 come indicato nella

Tabella . Eventuali differenze nel numero di punti utilizzati nelle analisi rispetto a quanto fatto in passato sono dovute, da un lato ad una migliore selezione delle stazioni di rilevamento da includere nelle elaborazioni, dall'altro ai dati degli anni passati che è stato possibile aggiungere grazie all'aumento del numero di particelle rilevate nel 2010.

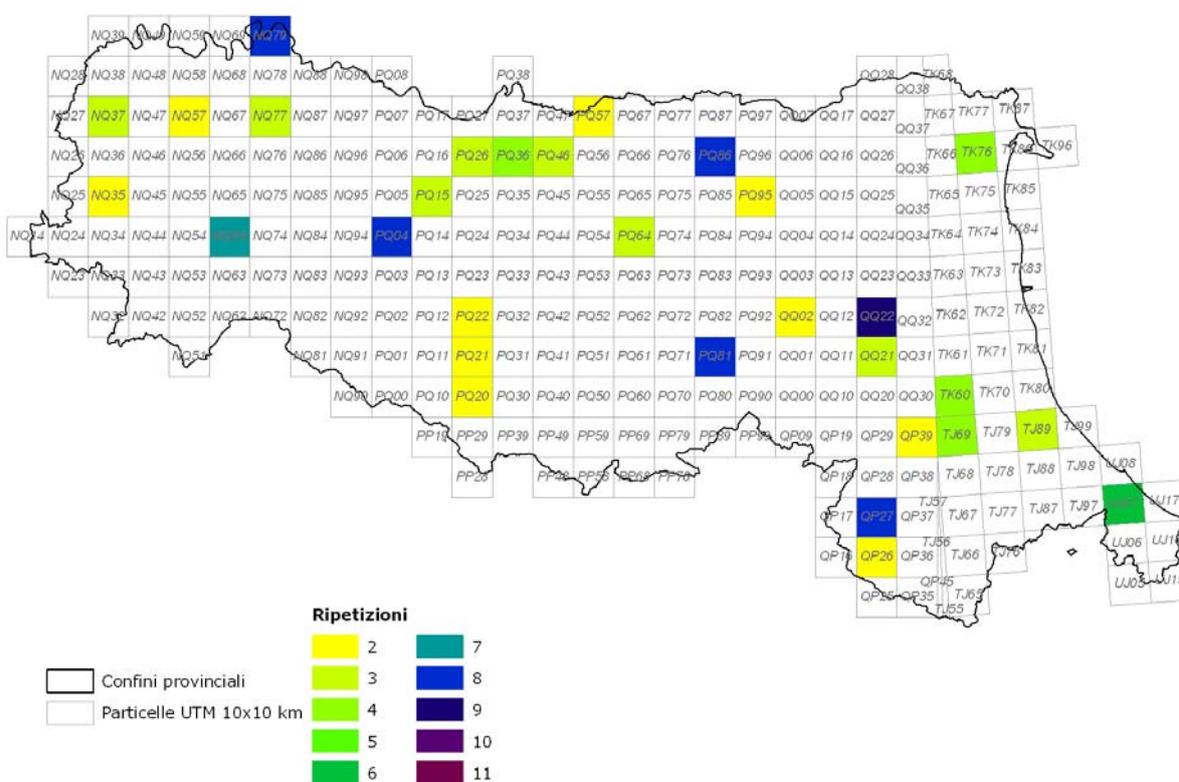


Figura 3. Particelle UTM 10x10 km utilizzate nel calcolo degli andamenti delle specie tipiche di ambiente agricolo e dell'andamento del Farmland Bird Index.

Tabella 2. Numero di rilevamenti per anno (punti d'ascolto) considerati nelle analisi degli andamenti delle specie tipiche degli ambienti agricoli.

Anno	Numero punti d'ascolto
2000	135
2001	191
2002	205
2003	253
2004	155
2005	104
2006	118
2007	0
2008	0
2009	244
2010	375

Di seguito sono illustrati:

- il grafico relativo all'andamento del *Farmland Bird Index* nel periodo 2000-2010 (Figura );
- i valori assunti dal *Farmland Bird Index* nel periodo 2000-2010 (Tabella 3);
- la suddivisione delle specie a seconda della tendenza in atto (Figura );
- la definizione della tendenza in atto, la variazione percentuale media annua e la differenza ( $\Delta$ ) dell'indice di popolazione tra il 2000 e il 2010 (Tabella 4);
- i grafici relativi all'indice di popolazione per ciascuna specie nel periodo 2000-2010 (Figura 6).

Le specie di ambiente agricolo mostrano complessivamente una diminuzione, tra il 2000 e il 2010, pari al 3,7% (Figura ). Tale decremento è dovuto soprattutto alle sette specie per le quali è stato possibile evidenziare una tendenza significativa alla diminuzione (Allodola, Rondine, Saltimpalo, Averla piccola, Passera d'Italia, Verdona, Cardellino e Zigolo nero) e, in parte, alle specie che, pur presentando degli andamenti oscillanti, sembrano comunque evidenziare una diminuzione numerica – seppure non significativa dal punto di vista statistico – delle popolazioni regionali. L'andamento del FBI regionale presenta due picchi positivi in corrispondenza del 2003 e del 2006 (anno in cui il valore dell'indice raggiunge il suo massimo – 130,6) e un minimo assoluto nel 2004, quando è stato raggiunto il valore di 88,4. Dal 2006 l'andamento appare in costante diminuzione, tuttavia va tenuto presente che nel 2007 e 2008 non sono stati effettuati rilevamenti e che i valori dell'indicatore in corrispondenza di quegli anni rappresentano una stima.

I dati raccolti nella stagione di nidificazione 2009 e 2010 con il contributo del Ministero per le Politiche Agricole Alimentari e Forestali, congiuntamente a quelli già presenti nella banca dati del progetto MITO2000 relativi al periodo 2000-2008 (in Emilia Romagna i dati del progetto MITO2000 sono stati raccolti grazie al coordinamento della Cooperativa St.E.R.N.A), consentono di definire con certezza, al momento attuale, le tendenze in atto di 14 specie sulle 31 considerate: oltre alle sette specie in diminuzione significativa, già citate prima, è stato possibile evidenziare una tendenza significativa all'aumento per sei specie, Gheppio, Usignolo, Gazza, Cornacchia grigia e Storno- in moderato aumento - e Pavoncella - in aumento marcato (Tabella 4).

Per otto delle 10 specie che sino al 2009 mostravano una tendenza significativa in atto si riconferma quanto precedentemente evidenziato (Tabella 4). Due delle specie, Torcicollo e Ballerina bianca, grazie all'aumento di popolazione intercorso tra il 2009 e il 2010, non appaiono più in decremento; tale oscillazione dell'indice rende però non più definibile la tendenza in atto. Alla luce delle analisi condotte sul nuovo set di dati è stato comunque possibile determinare la tendenza in atto di sei ulteriori specie.

Appare importante sottolineare che la definizione di "andamento non certo", sostituito in questa relazione dalla più comprensibile definizione di "andamento oscillante", non si riferiva alla validità dei valori assunti dall'indice anno per anno, ma alla possibilità di definire una chiara tendenza in atto (popolazione in aumento, in diminuzione o stabile), significativa dal punto di vista statistico.

È probabile che le oscillazioni, che caratterizzano alcune delle specie siano dovute parzialmente ad oscillazioni effettive della popolazione e in parte alla scarsa diffusione delle specie nelle aree monitorate. Alcune delle specie analizzate risultano infatti censite mediamente con un basso numero di coppie, come si può evincere dalla Tabella 4, nella quale è riportato il numero totale di coppie rilevate nei 9 anni di monitoraggio. Nella tabella sono evidenziati in giallo i valori inferiori a 45 coppie, corrispondenti ad una media di meno di 5 coppie censite per anno. Alla luce del numero di coppie rilevate nonché della loro distribuzione nel campione di dati (sia in senso localizzativo - le particelle - sia in senso temporale - gli anni) non è stato ritenuto opportuno includere nell'indicatore FBI i dati dell'andamento di popolazione del Lodolaio. Si ricorda che, la tecnica e lo schema di censimento utilizzati nell'ambito del progetto di monitoraggio italiano fanno sì che per le specie più rare la probabilità di rilevamento sia spesso legata a fattori casuali. Tale fenomeno può portare facilmente ad ampie fluttuazioni stocastiche (anche a fronte di variazioni numeriche modeste) dell'indice di popolazione, con una difficile interpretazione dei fenomeni effettivamente in corso. I dati che si raccoglieranno nei prossimi anni, qualora il progetto proseguisse, serviranno anche a definire in modo più dettagliato l'opportunità di mantenere queste specie, sicuramente caratteristiche degli ambienti agricoli regionali, ma "poco abbondanti" nelle unità di campionamento sino ad ora selezionate, nella lista che porta alla definizione del *Farmland Bird Index*.

**FBI - Farmland Bird Index  
EMILIA ROMAGNA**

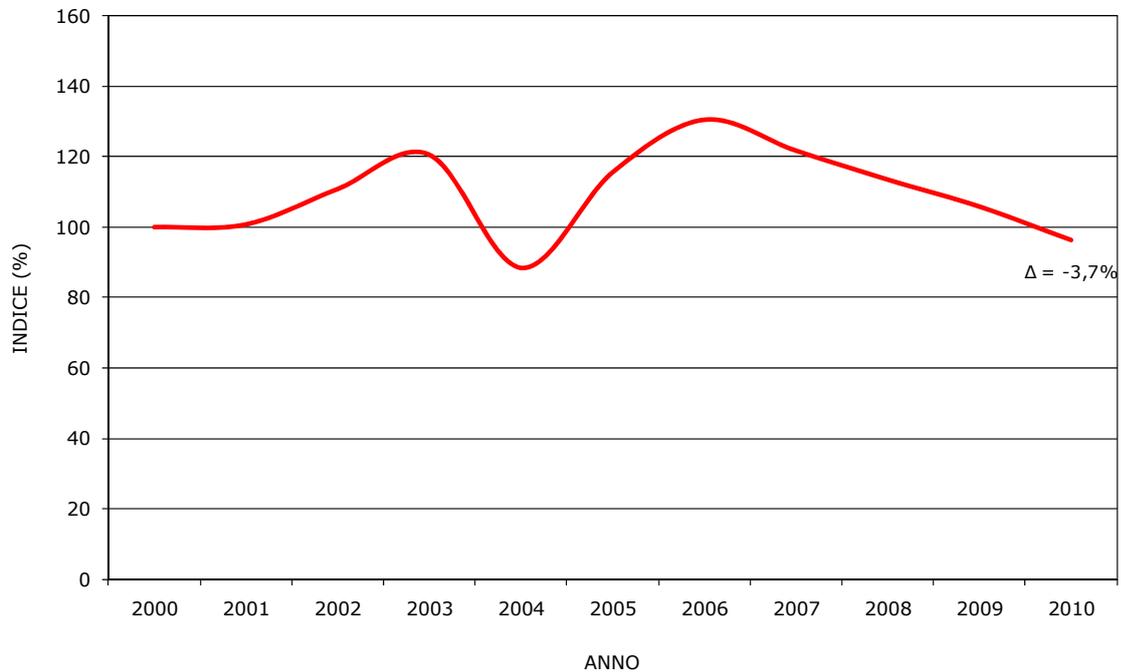


Figura 4. Andamento del Farmland Bird Index nel periodo 2000-2010.

I valori del *Farmland Bird Index*, calcolati per il periodo 2000-2010, sono riportati, suddivisi per anno, nella Tabella 3. Si ricorda che l'indice viene ricalcolato annualmente sulla base dei dati aggiunti e che pertanto i valori assunti per ogni stagione di nidificazione possono differire da quelli calcolati in precedenza. Si evidenzia che i valori del FBI qui riportati sono basati sugli andamenti di un set di specie diverso rispetto a quello utilizzato nel calcolo dell'indicatore per il periodo 2000-2009, poiché una specie, il Lodolaio, è stato considerato troppo poco comune e diffuso perché l'andamento fosse valutato attendibile. Si sottolinea comunque che i valori assunti dall'indice nei diversi anni sono stati ricalcolati utilizzando le medesime 30 specie.

Il proseguimento del monitoraggio dovrebbe consentire di includere via via nelle elaborazioni un maggior numero di dati di presenza delle specie considerate e quindi di meglio definire le tendenze in atto e di conseguenza di rendere anche più affidabile l'indicatore FBI.

Tabella 3. Valori assunti dal Farmland Bird Index nel periodo 2000-2010.

Anno	FBI
2000	100,0
2001	100,8
2002	110,9
2003	120,6
2004	88,4
2005	115,7
2006	130,6
2007	121,8
2008	113,5
2009	105,9
2010	96,3

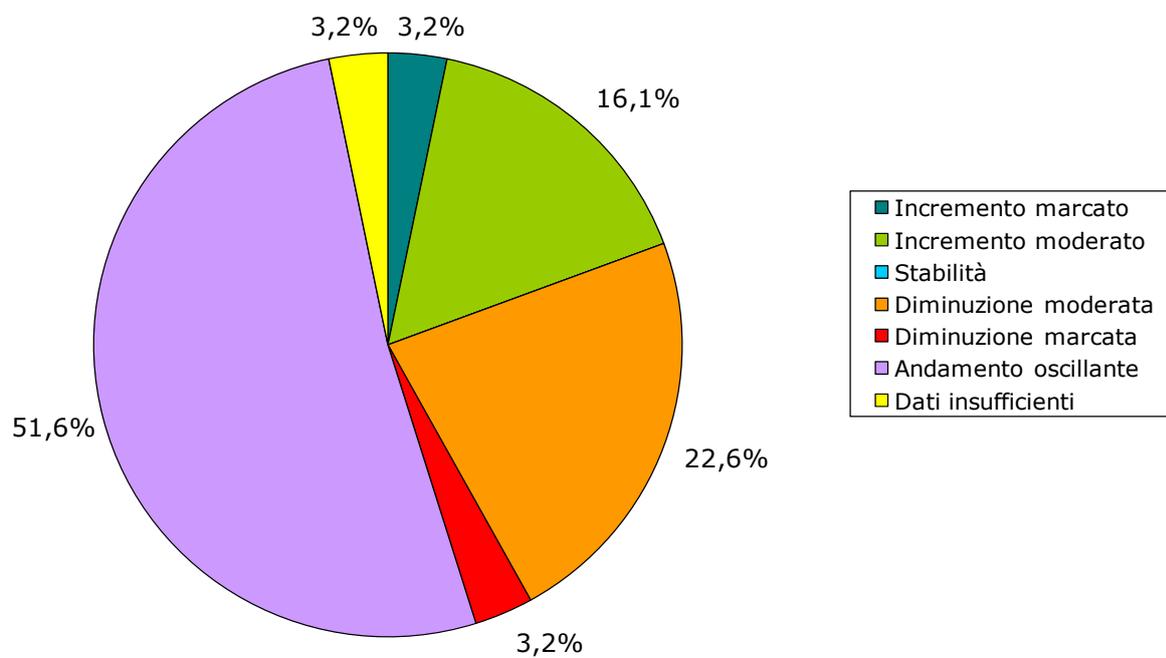


Figura 5. Suddivisione delle specie secondo le tendenze in atto (periodo 2000-2010).

Tabella 4. Andamento in atto, calcolato per il periodo 2000-2010, variazione media annua, differenza ( $\Delta$ ) dell'indice di popolazione tra il 2000 e il 2010, significatività (\* =  $p < 0,05$ ; \*\* =  $p < 0,01$ ) degli andamenti 2000-2010 e numero totale di coppie delle specie tipiche di ambiente agricolo rilevate e utilizzate nel calcolo del Farmland Bird Index.

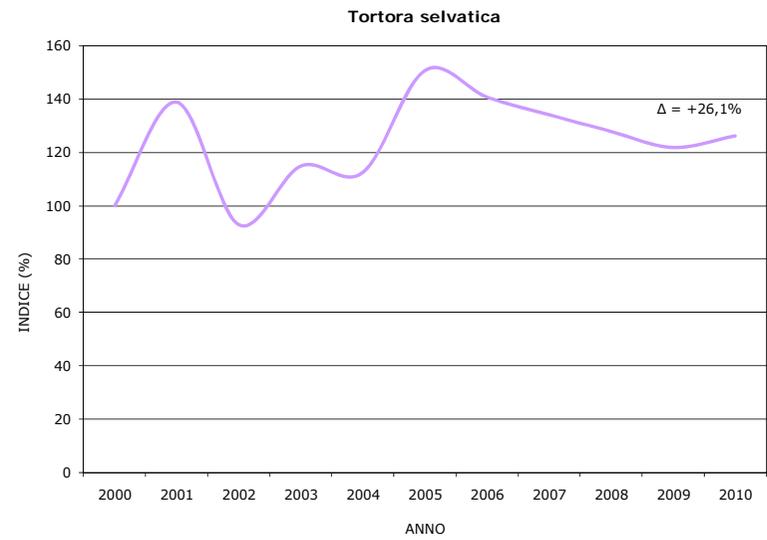
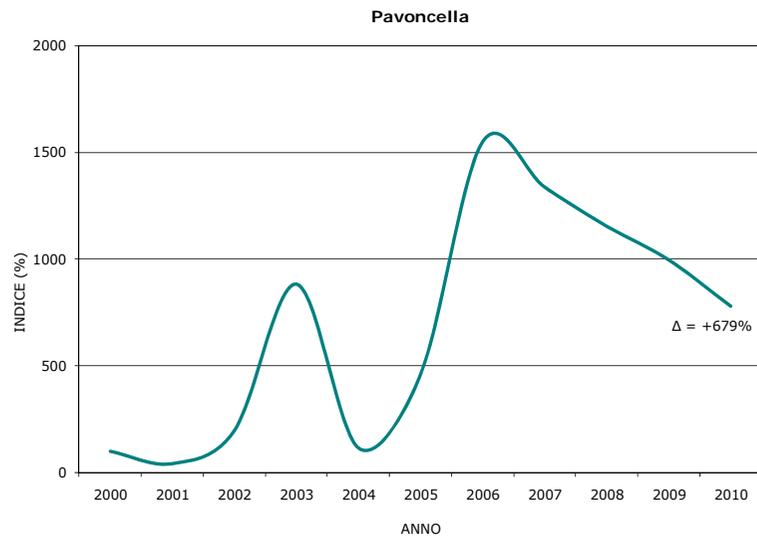
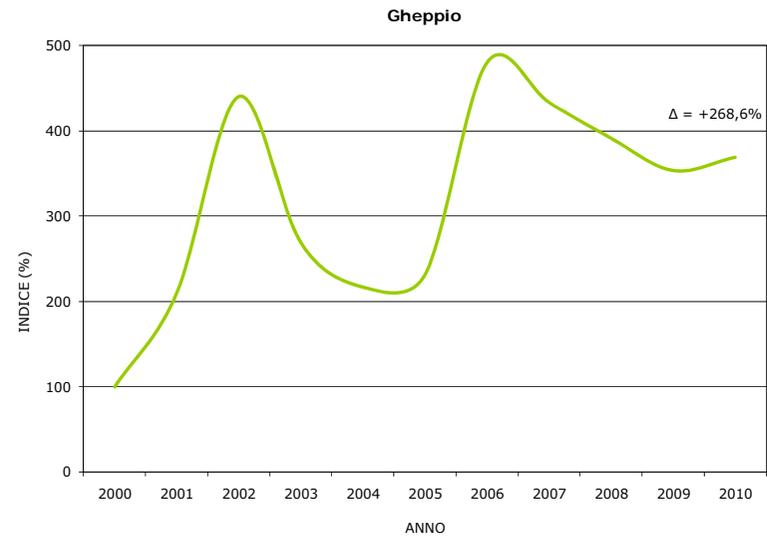
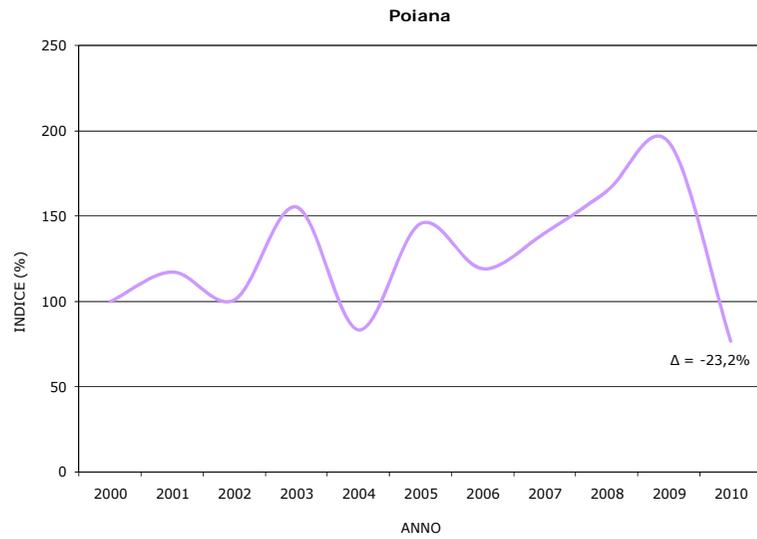
Sono evidenziati in giallo i valori inferiori a 45 coppie, corrispondenti ad una media di meno di 5 coppie rilevate per anno.

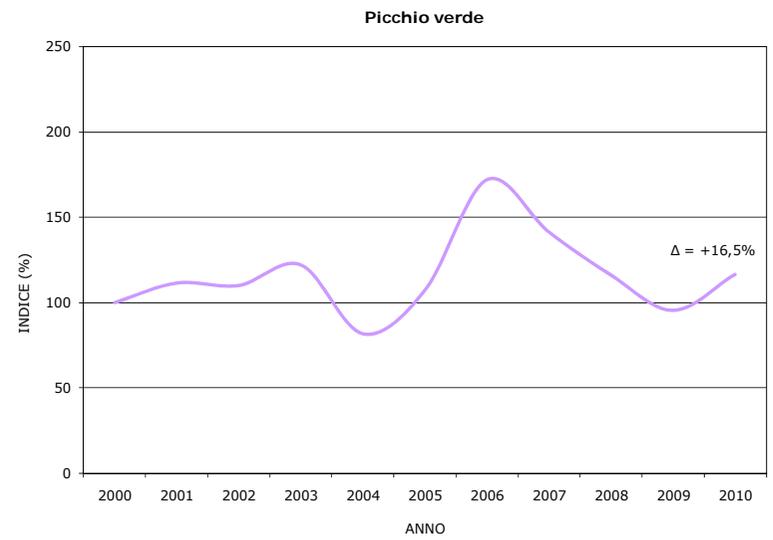
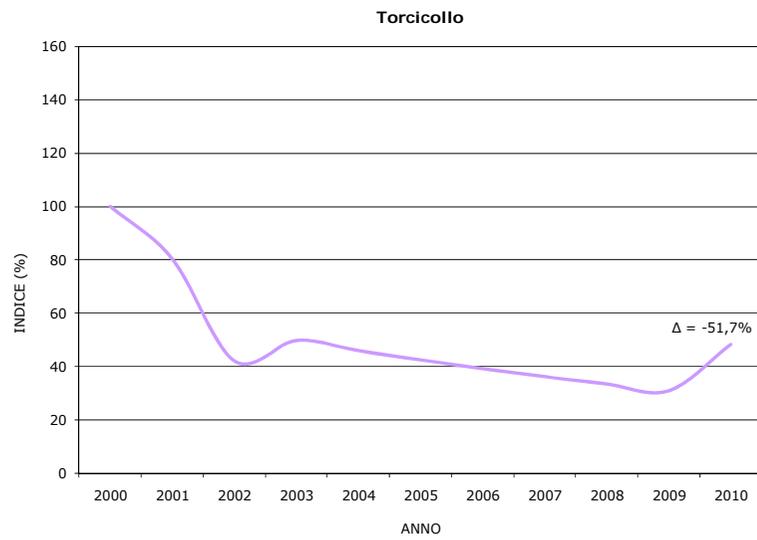
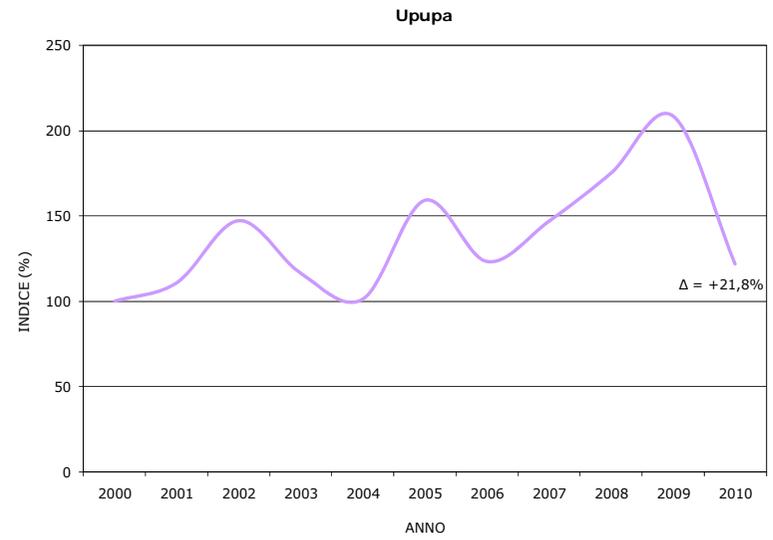
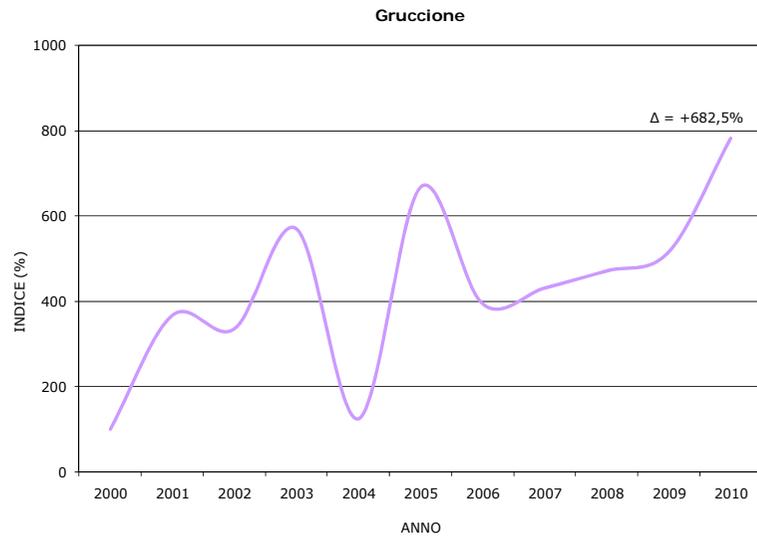
I colori della colonna "Andamento" corrispondono a quelli del grafico illustrato in Figura 5.

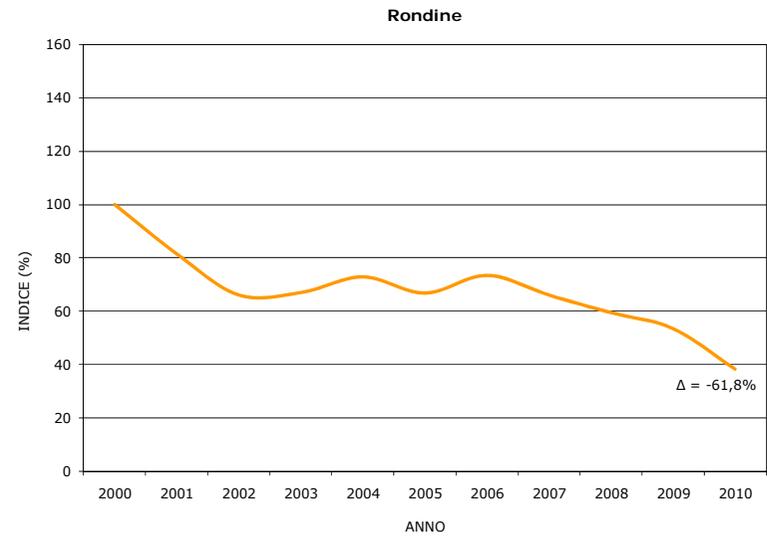
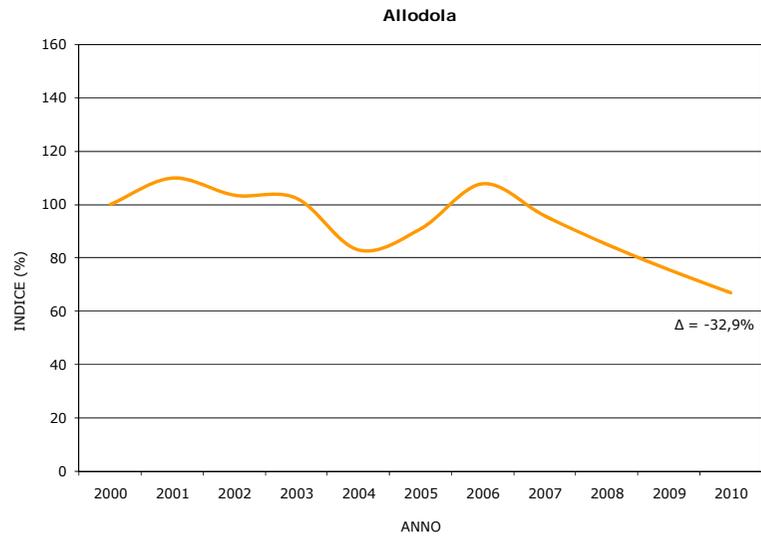
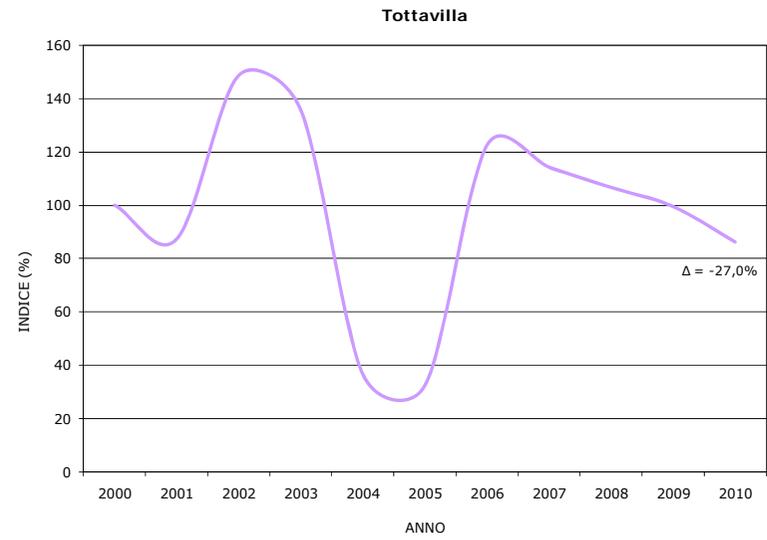
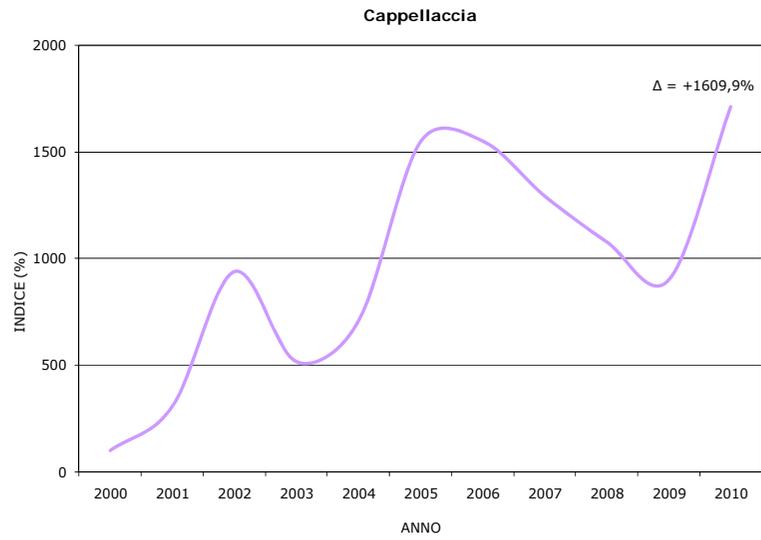
Nome comune	Andamento 2000-2009	Andamento 2000-2010	Variazione media annua	Delta	Sig.	Coppie totali
Poiana	Andamento oscillante	Andamento oscillante	2,11	-23,2		57,5
Gheppio	Incremento moderato	Incremento moderato	9,52	268,59	*	75,0
Lodolaio	Andamento oscillante	Dati insufficienti				11,0
Pavoncella	Incremento marcato	Incremento marcato	33,27	678,96	*	82,5
Tortora selvatica	Andamento oscillante	Andamento oscillante	1,95	26,07		654,0
Gruccione	Andamento oscillante	Andamento oscillante	12,81	682,47		68,0
Upupa	Andamento oscillante	Andamento oscillante	4,36	21,77		169,0
Torricollo	Diminuzione moderata	Andamento oscillante	-7,8	-51,69		58,0
Picchio verde	Andamento oscillante	Andamento oscillante	1,23	16,54		261,0
Cappellaccia	Andamento oscillante	Andamento oscillante	21,63	1609,9		33,5
Tottavilla	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-0,32	-13,75		94,0
Allodola	Diminuzione moderata	Diminuzione moderata	-3,52	-32,92	**	1203,5
Rondine	Diminuzione moderata	Diminuzione moderata	-6,03	-61,83	**	1681,5
Cutrettola	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-3,33	-48,44		455,5
Ballerina bianca	Diminuzione moderata	Andamento oscillante	-9,47	-28,39		41,5
Usignolo	Andamento oscillante	Incremento moderato	2,75	14,61	*	890,0
Codirosso comune	Andamento oscillante	Andamento oscillante	4,61	45,79		239,5
Saltimpalo	Diminuzione moderata	Diminuzione marcata	-13,98	-90,23	**	110,5
Cannareccione	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-3,62	-65,04		58,0
Pigliamosche	Andamento oscillante	Andamento oscillante	1,29	-8,67		21,5
Averla piccola	Andamento oscillante	Diminuzione moderata	-11,13	-86,36	*	34,0
Gazza	Incremento moderato	Incremento moderato	6,02	39,58	**	679,5
Cornacchia grigia	Andamento oscillante	Incremento moderato	3,45	51,64	*	1034,5
Storno	Incremento moderato	Incremento moderato	4,21	21,93	**	4486,0
Passera d'Italia	Diminuzione moderata	Diminuzione moderata	-3,64	-40,43	**	3456,0
Passera mattugia	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-3,07	-27,8		555,5
Verzellino	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-1,63	-31,08		494,5
Verdone	Andamento oscillante	Diminuzione moderata	-3,5	-37,32	**	846,0
Cardellino	Andamento oscillante	Diminuzione moderata	-3,38	-33,78	*	463,5
Zigolo nero	Andamento oscillante	Diminuzione moderata	-6,77	-14,89	*	258,5
Strillozzo	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-2,8	-18,28		162,0

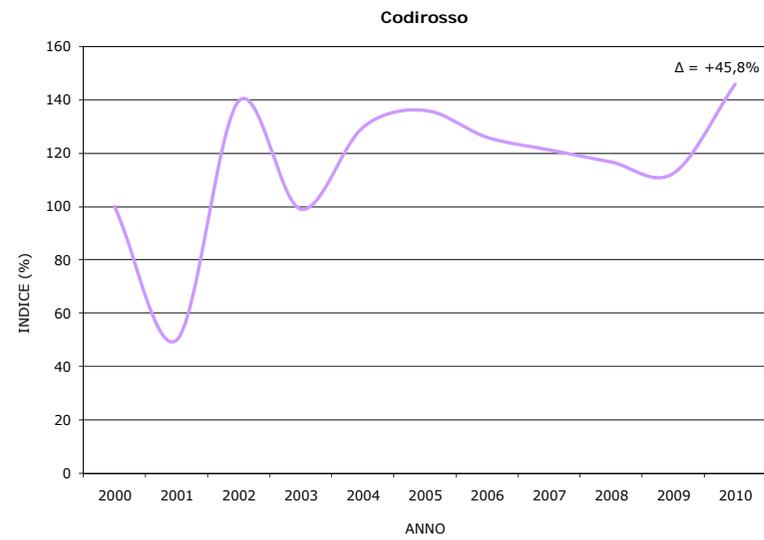
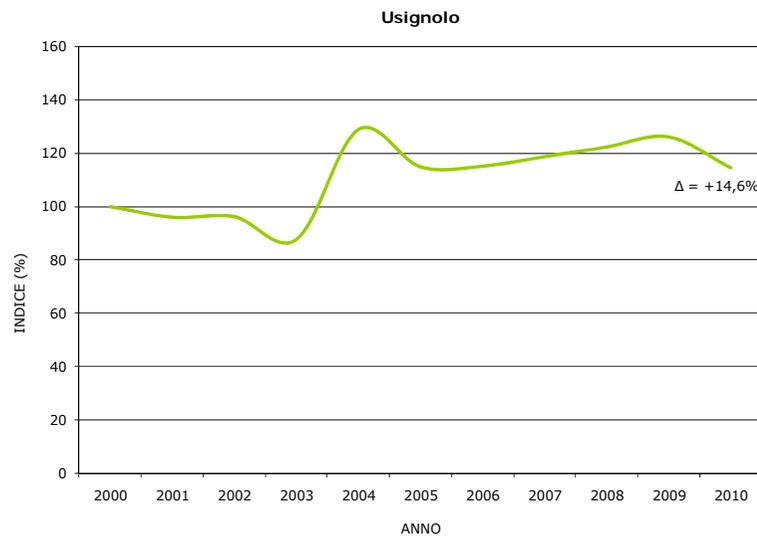
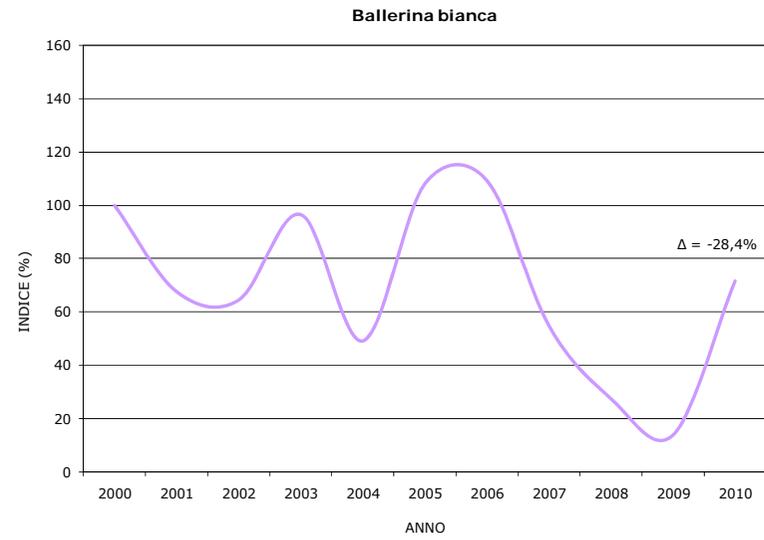
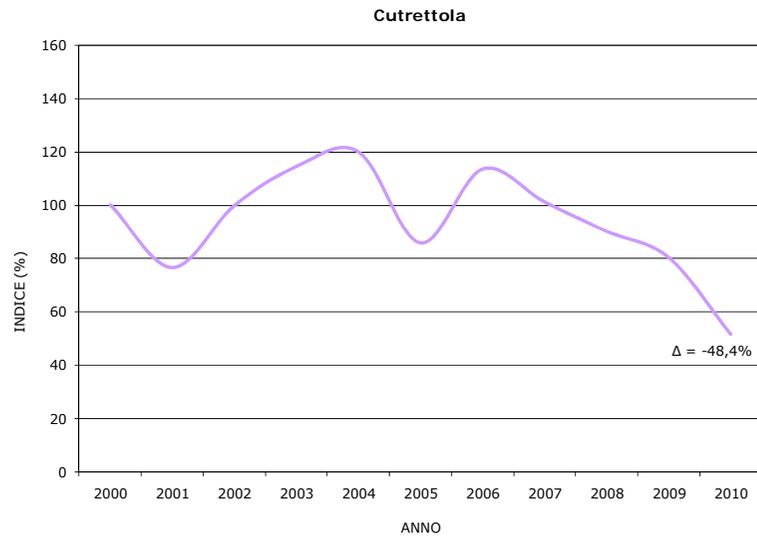
Di seguito vengono presentati i grafici relativi agli andamenti, nel periodo 2000-2010, delle 30 specie incluse nel Farmland Bird Index regionale.

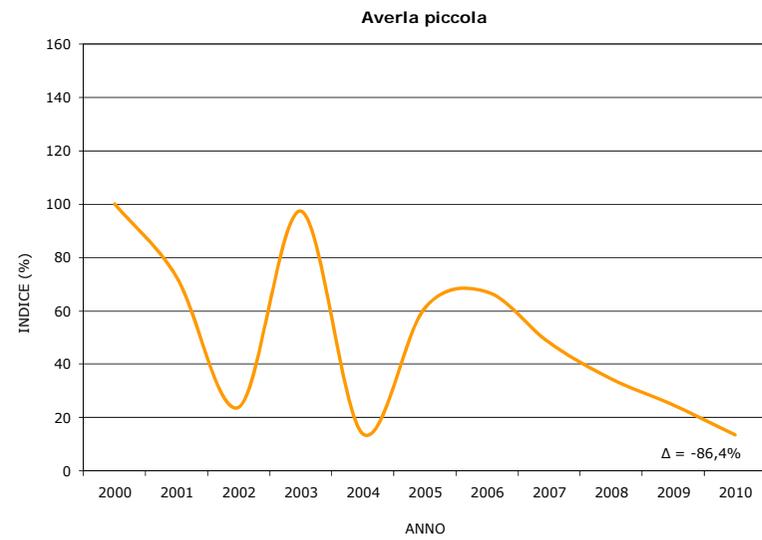
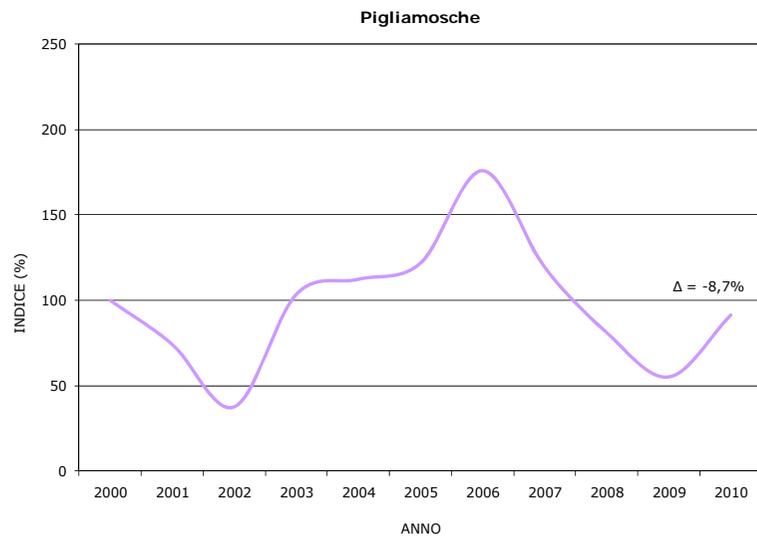
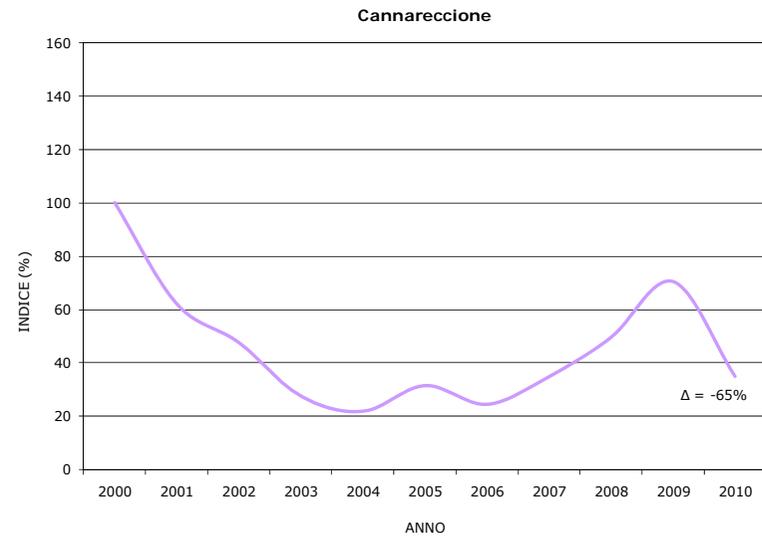
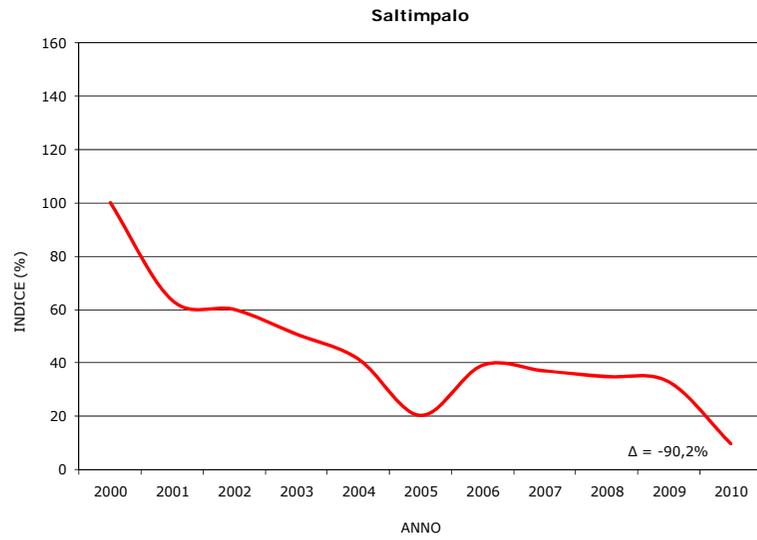
Figura 6. Andamento degli indici di popolazione per ciascuna specie nel periodo 2000-2010.

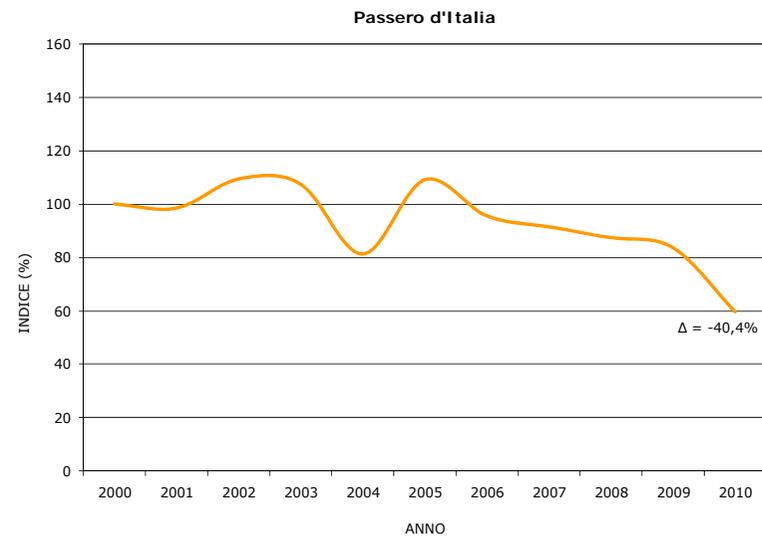
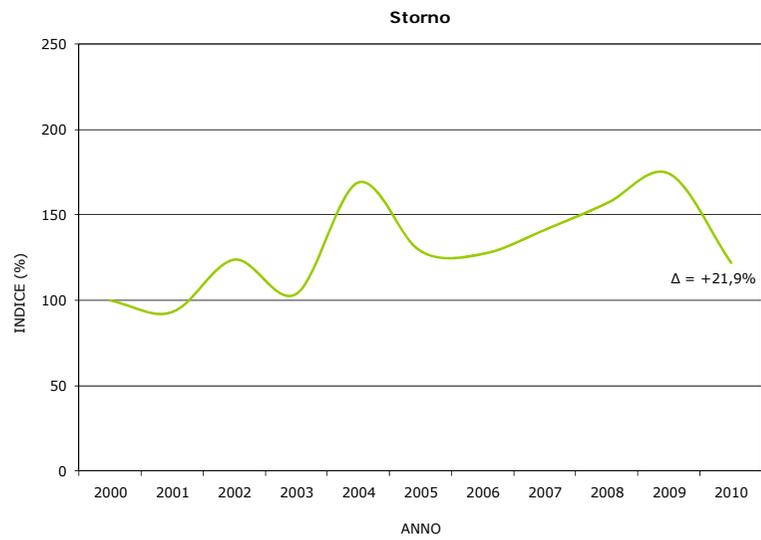
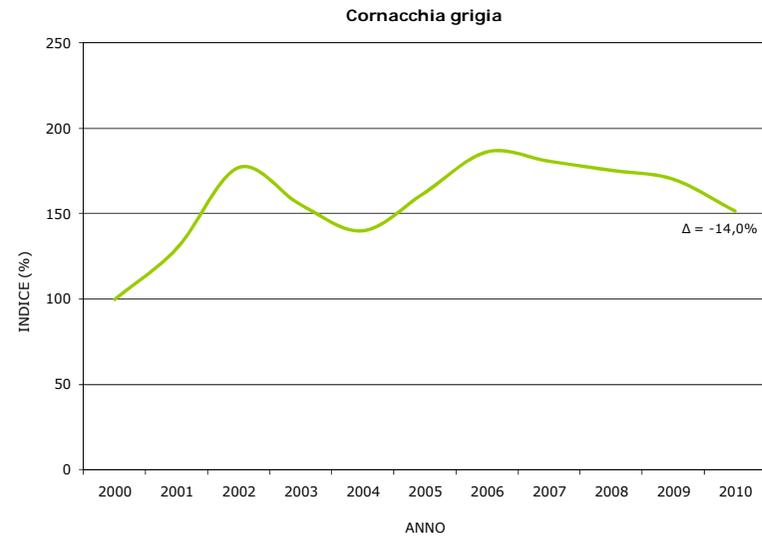
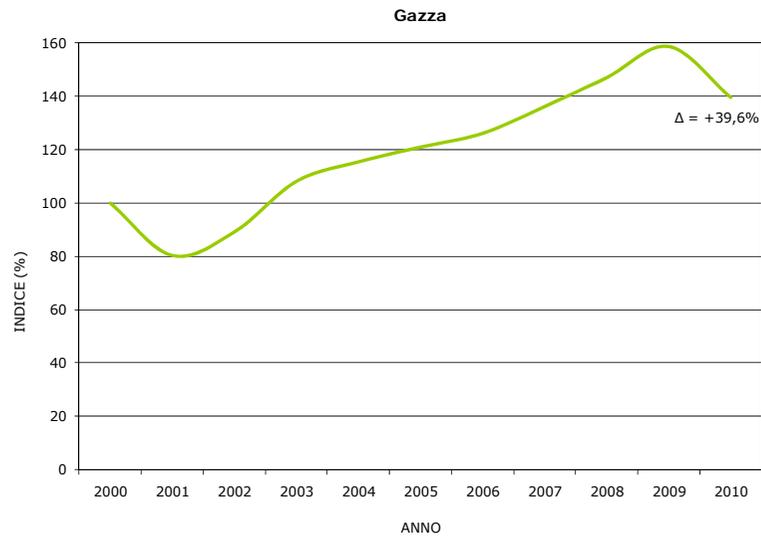


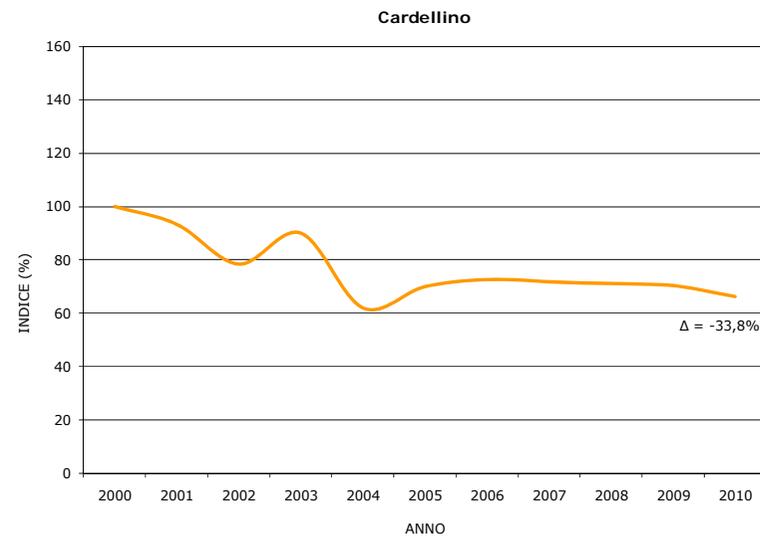
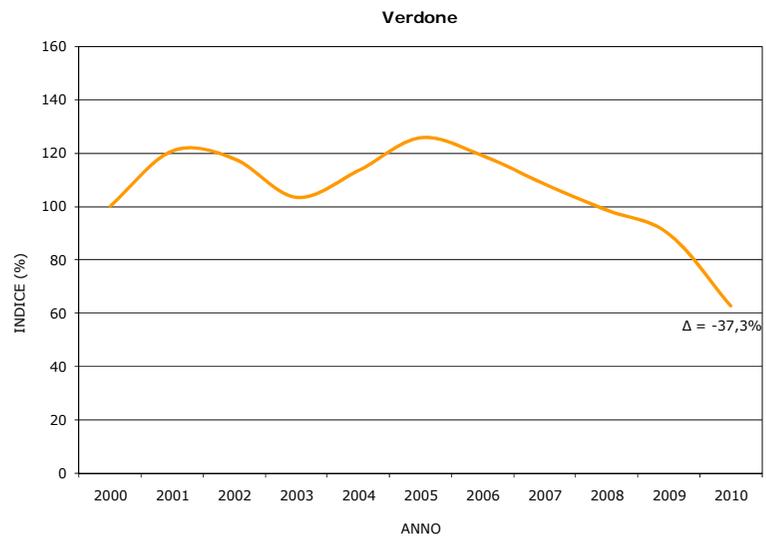
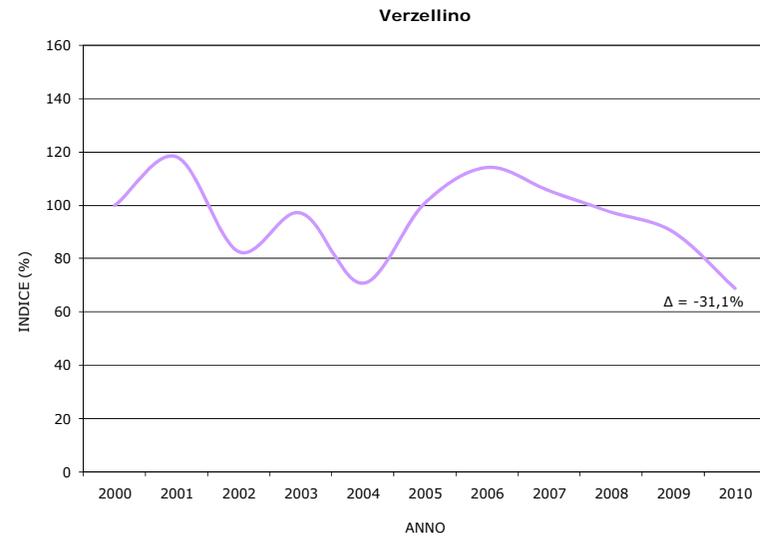
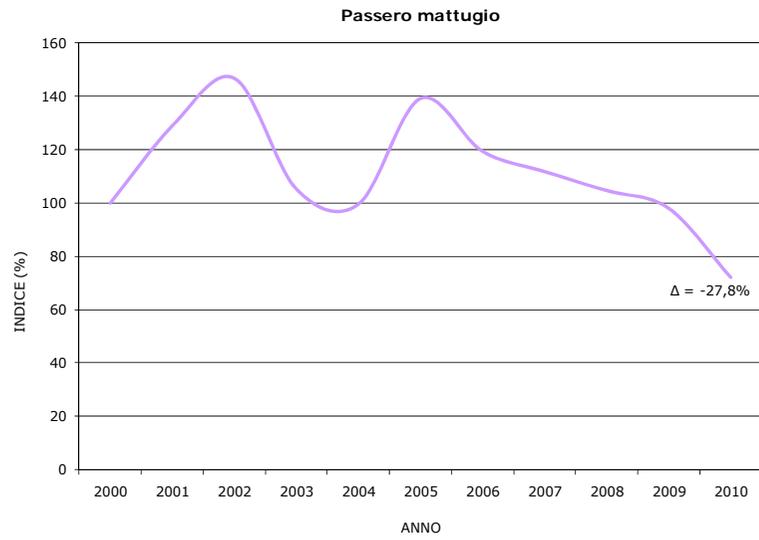


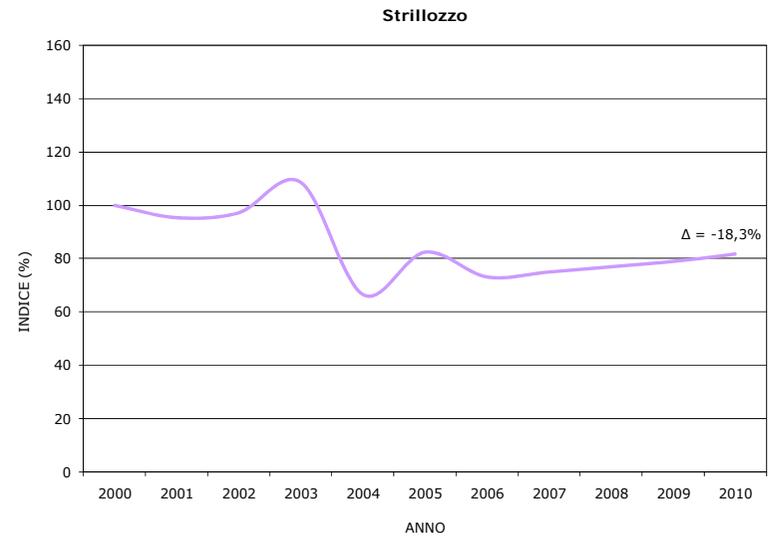
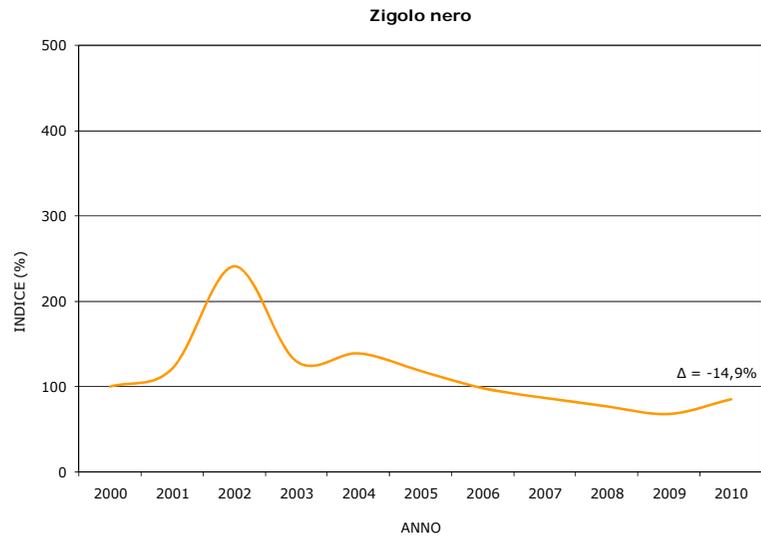












### 3. INDIVIDUAZIONE DEL SET DI SPECIE PER LA FORMULAZIONE DEL WBI

Alla luce dei risultati delle analisi descritti nei paragrafi seguenti e dell'esperienza maturata in campo ornitologico sono state identificate le specie che sono maggiormente legate agli ambienti forestali e che, di conseguenza, sono più idonee ad indicare lo stato della biodiversità delle aree forestali della Regione Emilia Romagna.

**Si ritiene che le comunità ornitiche maggiormente legate agli ambienti forestali dell'Emilia Romagna siano quelle appartenenti al cluster 5** (Figura 7). Tuttavia, si è ritenuto opportuno escludere da quest'elenco poiché specie non prettamente forestali:

I) **Picchio rosso maggiore** (*Dendrocopos major*) - specie che a livello regionale, confermato dal baricentro ambientale non elevato nella tipologia 3.1 "Boschi" (Tabella 7), è uniformemente distribuita dalla pianura alla montagna, colonizzando sia ambienti forestali tipici a conifere e latifoglie ma anche parchi cittadini, giardini, siepi alberate, pioppeti artificiali ed altre aree anche di tipologia agricola con ampi spazi ruderali, arbusteti e seminativi (Giannella & Rabacchi, 1992; Ravasini, 1995; Ambrogio *et al.*, 2002; Casini & Gellini (a cura di), 2008); in Romagna appare specie maggiormente forestale (Ceccarelli & Gellini, 2002);

II) **Tordela** (*Turdus viscivorus*) - specie che pur avendo a livello regionale un valore di baricentro ambientale pari a 40,1% per la variabile 3.1. "Boschi" (Tabella 7) mostra un valore elevato anche per quanto concerne le variabili agricole (24,1%); in effetti in Romagna (provincia di Forlì-Ravenna, la specie risulta presente diffusamente anche nella fascia pianiziale, dipendendo dalle aree agricole intensamente coltivate a frutteto, dove raggiunge le massime densità o in residue aree boscate nella fascia costiera (Ceccarelli & Gellini (a cura di), 2002); in Emilia la specie invece, risulta assente dal settore di pianura ed appare concentrata in collina ma soprattutto nelle aree boscate montane comunque in situazione spesso ecotonale, ovvero in situazioni in cui coltivi, prati e siepi ben strutturate rappresentano porzioni importanti dei singoli territori (Giannella & Rabacchi, 1992; Ravasini, 1995; Ambrogio *et al.*, 2002);

III) **Capinera** (*Sylvia atricapilla*) - specie largamente presente anche in altri ambienti non forestali, pur avendo valori di baricentro per quanto concerne la variabile ambientale "Boschi", relativamente elevata (29,9%, Tabella 7). A livello regionale infatti la specie mostra un'ampia valenza ecologica risultando abbondante sia in ambiti forestali che in ambienti agricoli alberati, siepi, colture arboree, frutteti, parchi urbani e giardini urbani (Giannella & Rabacchi, 1992; Ravasini, 1995; Ceccarelli & Gellini (a cura di), 2002; Ambrogio *et al.*, 2002; Casini & Gellini (a cura di), 2008);

IV) **Rigogolo** (*Oriolus oriolus*) - specie che a livello regionale in particolare in Romagna frequenta ambienti alberati con boschi radi o interrotti da frequenti radure spesso in vicinanza di corsi d'acqua, pioppeti industriali, filari alberati lungo le strade o fra le coltivazioni, non prediligendo comunque tipologie forestali troppo chiuse e le foreste dense (Ceccarelli & Gellini (a cura di), 2002; Casini & Gellini (a cura di), 2008); anche in Emilia, la specie frequenta oltre ai boschi termofili radi e ricchi di radure, anche e soprattutto ambienti golenali della fascia fluviale del Po e nelle cenosi mature perifluviali nidificando in pioppeti artificiali, lanche e saliceti residui (Ravasini, 1995; Ambrogio *et al.*, 2002);

V) **Ghiandaia** (*Garrulus glandarius*) - specie largamente presente anche in altri ambienti non forestali, pur avendo valori di baricentro per quanto concerne la variabile ambientale "Boschi", relativamente elevata (32,8%, Tabella 7). Nell'ultimo decennio ha notevolmente ampliato la sua presenza nella scelta degli habitat, con presenza ora abbondanti anche in pianura, nei terreni aperti sia coltivati che incolti alternati ad aree boscate soprattutto di tipo golenale e le siepi arborate (Ravasini, 1995; Ambrogio *et al.*, 2002; Casini & Gellini (a cura di), 2008).

Le specie che concorrono pertanto a formare il *Woodland Bird Index* sono in totale 13 e sono riportate in Tabella 5.

• Colombaccio	• Cinciarella
• Scricciolo	• Cincia bigia
• Pettiroso	• Cincia mora
• Tordo bottaccio	• Picchio muratore
• Luì bianco	• Rampichino comune
• Luì piccolo	• Fringuello
• Codibugnolo	

Tabella 5. Specie diffuse in Emilia Romagna tipiche degli ambienti forestali.

Per il calcolo del *Woodland Bird Index* vengono utilizzati soltanto i dati ottenuti dalle particelle ripetute (ossia censite più di una volta), tuttavia, nell'analisi che ha portato all'individuazione delle specie forestali regionali si è tenuto conto anche dei dati rilevati nelle particelle non ripetute.

L'analisi dei dati raccolti nelle aree ripetute, caratterizzate prevalentemente da tipologie ambientali forestali, dovrebbe consentire in futuro una conferma o una modifica dell'elenco delle specie forestali inserite nel *Woodland Bird Index*.

### 3.1 SELEZIONE DELLE SPECIE COMUNI DA SOTTOPORRE AD ANALISI

Nel corso dei rilevamenti effettuati in Emilia Romagna tra il 2000 e il 2006 è stato rilevato un numero totale di 146 specie. Al fine di selezionare solo le specie maggiormente comuni e diffuse sono state considerate solo quelle presenti in almeno il 10% delle particelle UTM 10x10 km visitate nel corso dei 7 anni di monitoraggio. L'elenco delle specie comuni e diffuse in Emilia Romagna include 66 specie, elencate in Tabella 6, assieme al valore di frequenza nelle particelle UTM 10x10 km e al codice Euring. Tale elenco non comprende le specie, che pur essendo sufficientemente diffuse sul territorio regionale, non risultano monitorate adeguatamente con lo schema di campionamento e/o le metodologie utilizzate per la raccolta dei dati e che sono state pertanto escluse nelle analisi successive (si veda a questo proposito il capitolo relativo alla metodologia di analisi).

Codice Euring	Specie	Frequenza particelle UTM
02310	Falco pecchiaiolo	12,9
02600	Falco di palude	10,5
02630	Albanella minore	12,1
02690	Sparviere	17,7
02870	Poiana	49,2
03040	Gheppio	49,2
03100	Lodolaio	12,9
06700	Colombaccio	18,5
06840	Tortora dal collare	90,3
06870	Tortora selvatica	90,3
07240	Cuculo	85,5
07950	Rondone comune	83,9
08400	Gruccione	20,2
08460	Upupa	51,6
08480	Torcicollo	25,0
08560	Picchio verde	67,7

<b>Codice Euring</b>	<b>Specie</b>	<b>Frequenza particelle UTM</b>
08760	Picchio rosso maggiore	53,2
09720	Cappellaccia	10,5
09740	Tottavilla	34,7
09760	Allodola	86,3
09920	Rondine	94,4
10010	Balestruccio	74,2
10170	Cutrettola	55,6
10200	Ballerina bianca	34,7
10660	Scricciolo	45,2
10990	Pettiroso	49,2
11040	Usignolo	89,5
11210	Codirosso spazzacamino	16,9
11220	Codirosso comune	54,8
11390	Saltimpalo	64,5
11870	Merlo	100,0
12000	Tordo bottaccio	15,3
12020	Tordela	20,2
12200	Usignolo di fiume	32,3
12260	Beccamoschino	33,9
12530	Cannareccione	23,4
12600	Canapino comune	33,1
12650	Sterpazzolina comune	28,2
12750	Sterpazzola	50,8
12770	Capinera	91,1
13070	Luì bianco	25,0
13110	Luì piccolo	36,3
13350	Pigliamosche	24,2
14370	Codibugnolo	31,5
14400	Cincia bigia	29,0
14610	Cincia mora	11,3
14620	Cinciarella	55,6
14640	Cinciallegra	76,6
14790	Picchio muratore	23,4
14870	Rampichino comune	16,1
15080	Rigogolo	68,5
15150	Averla piccola	35,5
15390	Ghiandaia	70,2
15490	Gazza	88,7
15600	Taccola	17,7
15673	Cornacchia grigia	94,4
15820	Storno	93,5
15912	Passera d'Italia	91,9
15980	Passera mattugia	65,3
16360	Fringuello	61,3
16400	Verzellino	73,4
16490	Verdone	82,3
16530	Cardellino	87,9
16600	Fanello	10,5
18580	Zigolo nero	45,2
18820	Strillozzo	54,8

Tabella 6. Elenco delle specie comuni rilevate in Emilia Romagna.

### **3.2 CALCOLO DELLE PREFERENZE AMBIENTALI**

Per identificare le specie che selezionano gli ambienti forestali sono stati analizzati i dati ambientali raccolti in ciascuna stazione di rilevamento, calcolando il valore di baricentro ambientale che esprime le preferenze ambientali della "coppia media" della specie in esame.

La matrice specie/baricentri riferita alle specie diffuse in Emilia Romagna è mostrata nella Tabella 7.

Legenda Tabella 7.

#### **Variabile ambientale**

- 1.1 Zone edificate
- 1.2 Infrastrutture
- 1.3 Terreni artefatti
- 1.4 Aree di verde attrezzato
- 2.1 Seminativi
- 2.2 Colture permanenti
- 2.3 Pascoli e prati permanenti
- 2.4 Aree agricole eterogenee
- 3.1 Boschi
- 3.2 Associazioni arbustive od erbacee
- 3.3 Aree aperte con vegetazione scarsa o nulla
- 4.1 Zone umide interne
- 4.2 Zone umide costiere
- 5.1 Acque interne
- 5.2 Acque marine

Tabella 7. Matrice specie/baricentri contenente i valori specifici di baricentro ambientale delle diverse variabili ambientali (evidenziata in verde la variabile ambientale corrispondente ai Boschi).

Specie	Var.1.1	Var.1.2	Var.1.3	Var.1.4	Var.2.1	Var.2.2	Var.2.3	Var.2.4	Var.3.1	Var.3.2	Var.3.3	Var.4.1	Var.4.2	Var.5.1	Var.5.2
Falco pecchiaiolo	0,0	5,0	0,0	0,0	95,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Falco di palude	5,0	0,0	0,0	0,0	80,0	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Albanella minore	1,3	0,0	0,0	0,0	27,5	0,0	2,5	0,0	5,0	0,0	8,8	0,0	47,5	7,5	0,0
Sparviere	1,2	0,7	0,0	2,9	19,1	2,4	5,9	40,6	22,1	2,4	0,0	0,0	0,0	2,9	0,0
Poiana	4,6	0,5	0,0	0,0	31,3	0,0	6,5	28,3	22,8	4,8	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0
Gheppio	2,9	1,2	0,0	1,4	46,3	6,4	12,9	7,5	9,0	3,3	3,0	1,9	0,0	4,2	0,0
Lodolaio	3,3	1,7	0,0	0,0	11,7	5,0	16,7	25,0	30,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Colombaccio	1,6	0,6	0,0	0,5	23,9	1,8	8,2	7,4	48,4	1,7	4,3	0,0	0,0	1,6	0,0
Tortora dal collare	24,9	5,8	0,2	6,4	31,8	7,8	5,0	9,2	4,3	1,3	0,2	0,0	0,0	3,1	0,0
Tortora selvatica	3,4	1,1	0,0	2,3	25,4	10,9	4,9	16,1	22,8	6,4	1,5	0,3	0,2	4,8	0,1
Cuculo	3,6	1,2	0,3	2,1	33,2	10,4	3,5	9,0	17,7	6,9	1,9	2,7	0,0	7,5	0,0
Rondone comune	16,2	6,2	0,1	2,6	36,2	3,2	4,0	6,3	11,1	2,1	7,6	0,0	0,0	4,5	0,0
Gruccione	0,0	0,6	0,0	0,0	40,4	8,6	4,6	5,4	7,6	7,6	16,8	0,0	0,0	8,5	0,0
Upupa	5,1	3,2	0,0	2,3	29,6	22,1	3,6	14,3	11,2	6,3	0,6	0,0	0,0	1,6	0,0
Torcicollo	6,8	1,6	0,3	6,9	24,8	16,0	3,0	17,6	14,3	5,4	1,0	0,0	0,0	2,6	0,0
Picchio verde	4,0	1,2	0,0	1,7	29,3	7,3	3,5	22,2	23,4	4,3	0,9	0,0	0,0	2,2	0,0
Picchio rosso maggiore	3,2	0,6	0,0	1,7	22,4	6,7	8,6	13,4	34,0	5,0	1,0	0,0	0,0	3,4	0,0
Cappellaccia	3,8	3,8	0,0	0,0	80,7	0,0	2,1	1,6	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0
Tottavilla	3,8	0,7	0,1	0,3	20,9	2,9	7,2	30,4	22,8	9,1	0,9	0,0	0,0	0,8	0,0
Allodola	2,7	1,7	0,2	0,8	70,1	5,3	8,1	3,1	1,4	2,4	0,4	0,3	0,2	3,1	0,0
Rondine	9,6	2,7	0,1	2,4	45,4	11,0	5,4	12,1	5,1	2,5	0,7	0,1	0,0	3,0	0,0
Balestruccio	33,6	4,3	0,0	3,2	26,6	6,4	1,9	8,0	12,7	0,3	1,3	0,0	0,0	1,8	0,0
Cutrettola	2,2	1,8	0,1	0,5	76,9	4,9	4,1	2,7	1,7	0,8	0,2	0,3	0,4	3,4	0,0
Ballerina bianca	15,2	3,7	0,3	2,6	24,7	2,2	7,4	13,9	19,6	5,8	0,9	0,0	0,0	3,9	0,0
Scricciolo	2,1	0,6	0,1	2,1	16,7	4,1	4,3	12,4	43,5	9,4	1,7	0,0	0,0	3,2	0,0
Pettirosso	1,9	0,8	0,0	0,7	13,2	1,8	4,4	9,4	52,0	11,4	3,0	0,0	0,0	1,5	0,0
Usignolo	2,8	1,5	0,1	1,9	27,0	8,7	4,6	14,6	19,6	8,0	2,7	0,3	0,1	8,1	0,1
Codiroso spazzacamino	7,5	0,6	0,0	2,0	10,5	0,3	10,5	6,4	28,5	21,2	11,8	0,2	0,0	0,7	0,0
Codiroso comune	14,9	2,4	0,0	2,9	17,1	8,2	8,4	20,9	17,1	5,2	1,8	0,0	0,0	1,2	0,0
Saltimpalo	2,7	3,2	0,1	1,2	55,0	9,2	6,6	6,4	4,2	5,9	1,4	0,8	0,0	3,4	0,0
Merlo	9,8	3,4	0,1	4,3	25,8	8,5	4,2	11,3	22,6	6,4	1,0	0,1	0,0	2,6	0,0
Tordo bottaccio	0,6	0,4	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	87,3	7,6	1,8	0,0	0,0	0,6	0,0

Specie	Var.1.1	Var.1.2	Var.1.3	Var.1.4	Var.2.1	Var.2.2	Var.2.3	Var.2.4	Var.3.1	Var.3.2	Var.3.3	Var.4.1	Var.4.2	Var.5.1	Var.5.2
Tordela	4,2	6,1	0,0	1,0	14,1	24,3	1,3	0,4	40,1	5,3	0,4	0,0	0,0	2,6	0,0
Usignolo di fiume	1,5	1,4	0,5	2,7	22,4	8,1	2,1	11,1	15,4	5,3	0,6	3,8	1,7	23,0	0,4
Beccamoschino	2,3	3,5	0,1	1,4	48,6	5,4	2,7	8,2	6,8	4,9	0,6	2,2	5,3	8,0	0,0
Cannareccione	1,7	2,0	0,1	0,2	48,8	2,4	1,1	6,1	4,3	1,9	0,0	8,6	1,0	21,8	0,0
Canapino comune	1,3	1,1	0,2	0,3	25,3	2,8	8,1	19,7	16,6	13,3	3,6	0,0	0,0	7,4	0,5
Sterpazzolina comune	0,6	0,9	0,1	0,7	18,6	0,7	5,0	9,3	29,4	30,0	2,8	0,0	0,0	2,0	0,0
Sterpazzola	2,0	0,7	0,1	0,4	25,0	3,2	5,5	12,7	19,4	19,6	8,3	0,0	0,0	3,1	0,0
Capinera	4,7	1,5	0,1	1,5	22,8	6,2	5,9	13,1	29,9	9,3	1,9	0,1	0,0	3,0	0,0
Luì bianco	2,5	0,8	0,1	0,1	17,4	1,8	4,2	9,3	50,0	9,0	4,0	0,0	0,0	0,8	0,0
Luì piccolo	0,8	0,9	0,0	0,4	7,0	0,7	5,8	10,4	55,6	14,7	2,3	0,0	0,0	1,4	0,0
Pigliamosche	14,2	0,4	0,0	0,7	11,2	11,6	13,3	28,1	17,5	1,3	0,5	0,0	0,0	1,3	0,0
Codibugnolo	2,8	2,9	0,1	1,8	8,1	2,9	5,3	15,7	44,7	7,3	2,9	0,0	0,0	5,5	0,0
Cincia bigia	2,5	1,4	0,0	0,4	12,9	2,2	9,5	7,5	50,5	10,4	1,5	0,0	0,0	1,3	0,0
Cincia mora	2,4	0,6	0,0	0,7	5,5	0,0	2,3	0,5	75,3	11,6	0,9	0,1	0,0	0,1	0,0
Cinciarella	3,7	0,9	0,0	1,5	16,6	5,7	9,0	13,4	37,0	8,0	1,6	0,0	0,0	2,7	0,0
Cinciallegra	6,7	1,9	0,1	2,7	26,8	6,3	6,4	13,4	25,0	6,4	1,6	0,0	0,0	2,8	0,0
Picchio muratore	2,8	0,5	0,0	0,7	10,4	5,7	7,8	11,9	54,6	2,7	1,3	0,0	0,0	1,7	0,0
Rampichino comune	2,2	0,1	0,0	0,5	8,8	1,4	7,6	8,0	61,4	6,2	1,3	0,0	0,0	2,6	0,0
Rigogolo	2,3	1,4	0,0	0,9	18,7	6,9	3,8	18,1	32,3	7,6	2,6	0,0	0,0	5,4	0,0
Averla piccola	2,4	2,1	0,0	1,1	30,3	14,9	5,3	22,4	7,3	10,1	2,1	0,0	0,0	2,0	0,0
Ghiandaia	7,3	1,4	0,1	1,7	21,0	4,1	8,7	13,1	32,8	5,7	0,4	0,0	0,0	3,7	0,0
Gazza	10,7	3,1	0,2	3,8	41,7	8,8	6,6	11,8	5,6	2,8	0,7	0,0	0,1	4,0	0,0
Taccola	17,5	0,7	0,0	0,0	21,3	4,0	22,8	2,8	26,3	2,4	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0
Cornacchia grigia	5,1	2,1	0,1	1,1	33,9	3,8	4,9	14,8	19,5	2,1	7,4	0,2	0,0	5,1	0,0
Storno	11,5	4,4	0,1	3,2	45,3	10,1	6,4	8,3	4,3	2,4	1,2	0,1	0,0	2,9	0,0
Passera d'Italia	17,0	6,6	0,1	4,9	41,6	11,4	2,5	7,5	3,1	1,8	0,4	0,2	0,2	2,8	0,0
Passera mattugia	8,6	3,5	0,1	2,5	47,6	15,7	3,5	9,6	3,7	2,1	0,0	0,1	0,0	2,9	0,0
Fringuello	5,0	1,0	0,0	1,5	17,9	6,3	4,9	8,9	42,2	9,9	1,2	0,0	0,0	1,2	0,0
Verzellino	12,4	3,9	0,1	3,9	23,9	15,1	2,3	14,1	14,7	5,5	1,4	0,0	0,0	2,6	0,1
Verdone	14,3	5,9	0,0	4,3	27,5	20,4	2,2	10,8	8,9	2,8	0,5	0,0	0,0	2,3	0,0
Cardellino	10,4	4,9	0,2	3,9	32,1	14,2	3,1	13,9	9,5	3,8	1,0	0,1	0,0	3,0	0,0
Fanello	0,0	0,4	0,0	0,0	3,0	4,1	6,7	9,6	28,1	32,0	13,1	0,0	0,0	3,0	0,0
Zigolo nero	2,7	0,9	0,1	0,5	20,7	5,6	4,4	21,9	26,0	13,0	3,0	0,0	0,0	1,0	0,2
Strillozzo	2,7	0,8	0,2	0,0	43,4	5,0	14,8	10,5	6,5	12,4	1,0	0,3	0,0	2,4	0,0



### 3.3 INDIVIDUAZIONE DI GRUPPI OMOGENEI DI SPECIE

La matrice specie/baricentri è stata sottoposta all'analisi dell'agglomerazione (*cluster analysis*) per individuare, tra le specie comuni, gruppi di specie con preferenze ambientali tra loro comparabili. L'analisi è stata condotta inizialmente utilizzando l'intera matrice; a causa di risultati di difficile interpretazione e di scarso significato ecologico, in un secondo tempo sono stati elaborati i dati di una matrice "ridotta", nella quale non erano presenti i valori di baricentro relativi alle variabili 4.2 (Zone umide costiere) e 5.2 (Acque marine). Le due variabili sono infatti state rilevate in poche stazioni di rilevamento, in concomitanza con numeri elevati di coppie di poche specie, generando così di fatto degli *outlier*.

I gruppi di specie sono stati identificati "tagliando" il dendrogramma, generato dalla matrice "ridotta", a livello di correlazione pari a 0,5, (Figura 7). In Tabella 8, per meglio evidenziare l'appartenenza delle specie ai diversi gruppi e per facilitare la lettura delle analisi successive, viene indicato il numero assegnato al cluster (da 1 a 6) in cui ricade ciascuna specie.

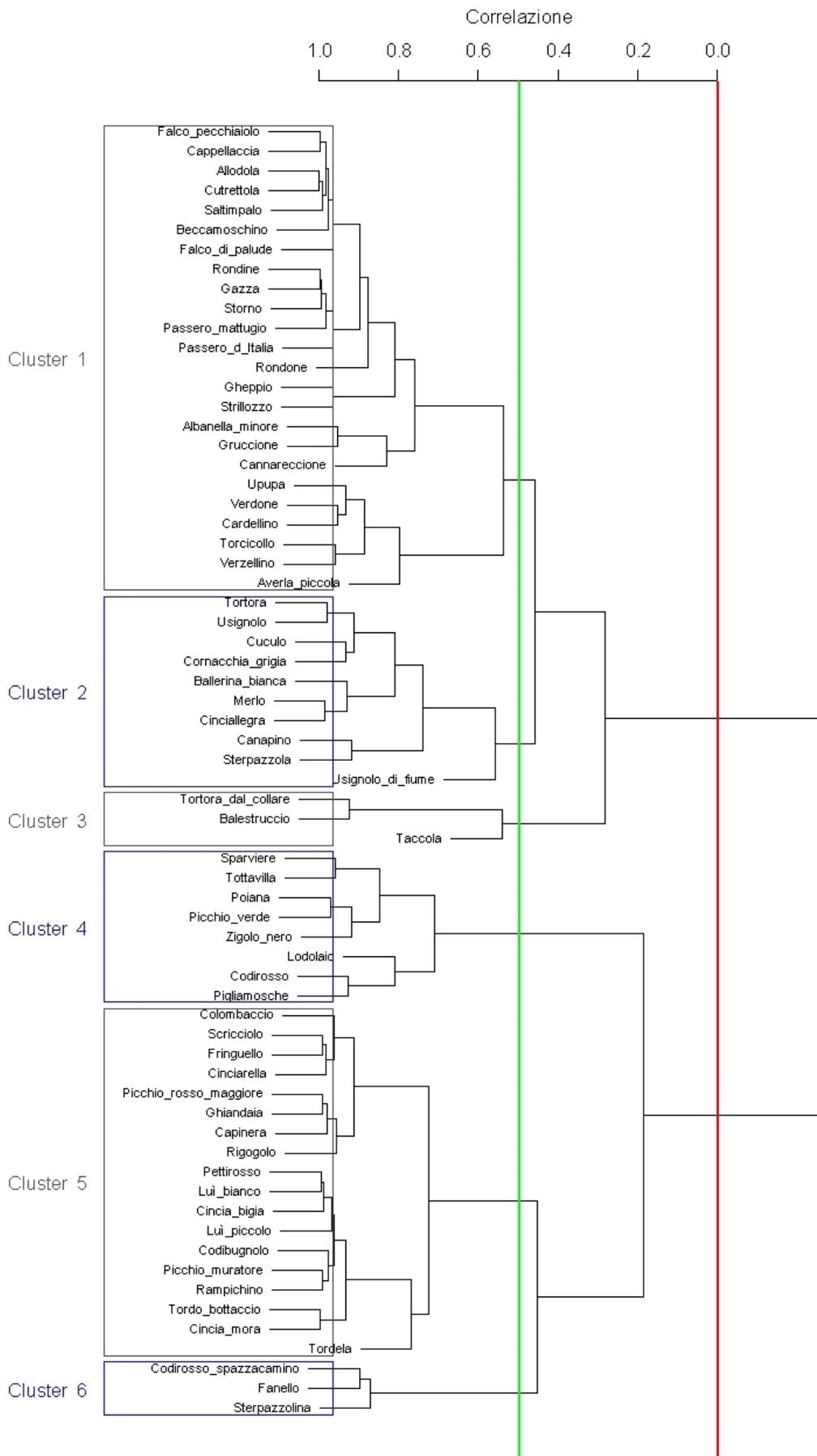


Figura 7. Dendrogramma prodotto dalla cluster analysis, con selezione dei cluster basata sui livelli di correlazione 0 (linea rossa) e 0,5 (linea verde).

Tabella 8. Cluster di appartenenza di ciascuna specie diffusa sul territorio regionale; i cluster sono stati identificati sulla base di un valore di correlazione pari a 0,5. In rosso sono segnalate le specie che concorrono alla formazione del Woodland Bird Index.

Specie	Cluster
Falco pecchiaiolo	1
Falco di palude	1
Albanella minore	1
Gheppio	1
Rondone comune	1
Gruccione	1
Upupa	1
Torcicollo	1
Cappellaccia	1
Allodola	1
Rondine	1
Cutrettola	1
Saltimpalo	1
Beccamoschino	1
Cannareccione	1
Averla piccola	1
Gazza	1
Storno	1
Passera mattugia	1
Passera d'Italia	1
Verzellino	1
Verdone	1
Cardellino	1
Strillozzo	1
Tortora selvatica	2
Cuculo	2
Ballerina bianca	2
Usignolo	2
Merlo	2
Usignolo di fiume	2
Canapino comune	2
Sterpazzola	2
Cinciallegra	2
Cornacchia grigia	2

Specie	Cluster
Tortora dal collare	3
Balestruccio	3
Taccola	3
Sparviere	4
Poiana	4
Lodolaio	4
Picchio verde	4
Tottavilla	4
Codiroso comune	4
Pigliamosche	4
Zigolo nero	4
Colombaccio	5
Picchio rosso maggiore	5
Scricciolo	5
Pettiroso	5
Tordo bottaccio	5
Tordela	5
Capinera	5
Luì bianco	5
Luì piccolo	5
Codibugnolo	5
Cinciarella	5
Cincia mora	5
Cincia bigia	5
Picchio muratore	5
Rampichino comune	5
Rigogolo	5
Ghiandaia	5
Fringuello	5
Codiroso spazzacamino	6
Sterpazzolina comune	6
Fanello	6

### 3.4 COLLOCAZIONE DEI CLUSTER NELLO SPAZIO DEFINITO DALLE PREFERENZE AMBIENTALI

#### Analisi delle componenti principali – PCA

L'analisi delle componenti principali identifica due assi principali in grado di "spiegare" l'82,4% della varianza dei dati (Tabella 9).

Tabella 9. Risultati della PCA. Per ognuno degli assi più importanti sono riportati i loadings, ovvero i pesi che ogni variabile ambientale ha nel calcolo di quell'asse. Per facilitare l'interpretazione della Tabella sono riportati solo i valori superiori a 0,1; in grassetto i valori che costituiscono gli estremi dei gradienti identificati dagli assi 1 e 2. Per ogni asse sono riportati infine l'autovalore e la varianza.

Variabili ambientali	Asse 1	Asse 2	Asse 3	Asse 4	Asse 5
Var.1.1		0,225	0,659		0,49
Var.1.2			0,136		
Var.1.3					
Var.1.4			0,113		
Var.2.1	<b>-0,709</b>	-0,573		-0,219	
Var.2.2		0,225	0,287		-0,672
Var.2.3					0,405
Var.2.4		<b>0,436</b>	-0,453	-0,692	
Var.3.1	<b>0,688</b>	<b>-0,605</b>		-0,253	
Var.3.2	0,11		-0,454	0,533	0,178
Var.3.3			-0,125	0,31	
Var. 4.1					
Var.5.1				0,155	-0,301
Autovalori	4,518	1,544	1,496	1,137	1,064
Varianza	3,582	2,347	1,590	1,285	1,075
Varianza cumulativa	0,673	0,152	0,055	0,046	0,027

I punteggi delle specie (*scores*) relativi alle prime due componenti sono stati utilizzati per produrre un grafico bidimensionale (*biplot*) che ha aiutato a chiarire il posizionamento ecologico delle specie stesse (Figura 8). Il primo asse rappresenta un chiaro gradiente "Seminativi - Boschi" (Asse 1, in orizzontale nella Figura), mentre il secondo asse identifica un gradiente al cui estremo inferiore si trovano specie legate sia la variabile 3.1 "Boschi" sia la variabile 2.1 "Seminativi", mentre all'estremo superiore è legata la variabile 2.4 "Aree agricole eterogenee".

Dall'analisi della distribuzione delle specie nel nuovo spazio identificato dai primi due assi generati dalla PCA si deduce che le specie maggiormente legate agli ambienti forestali siano quelle, localizzate nella parte destra del grafico, principalmente incluse nel cluster 5 e in secondo luogo nel cluster 6.

Nel grafico in Figura 8, per facilitare la comprensione del legame delle singole specie con i gradienti identificati, sono stati riportati i codici Euring delle specie incluse nel gruppo selezionato (per la corrispondenza dei codici alle specie si veda la Tabella 6).

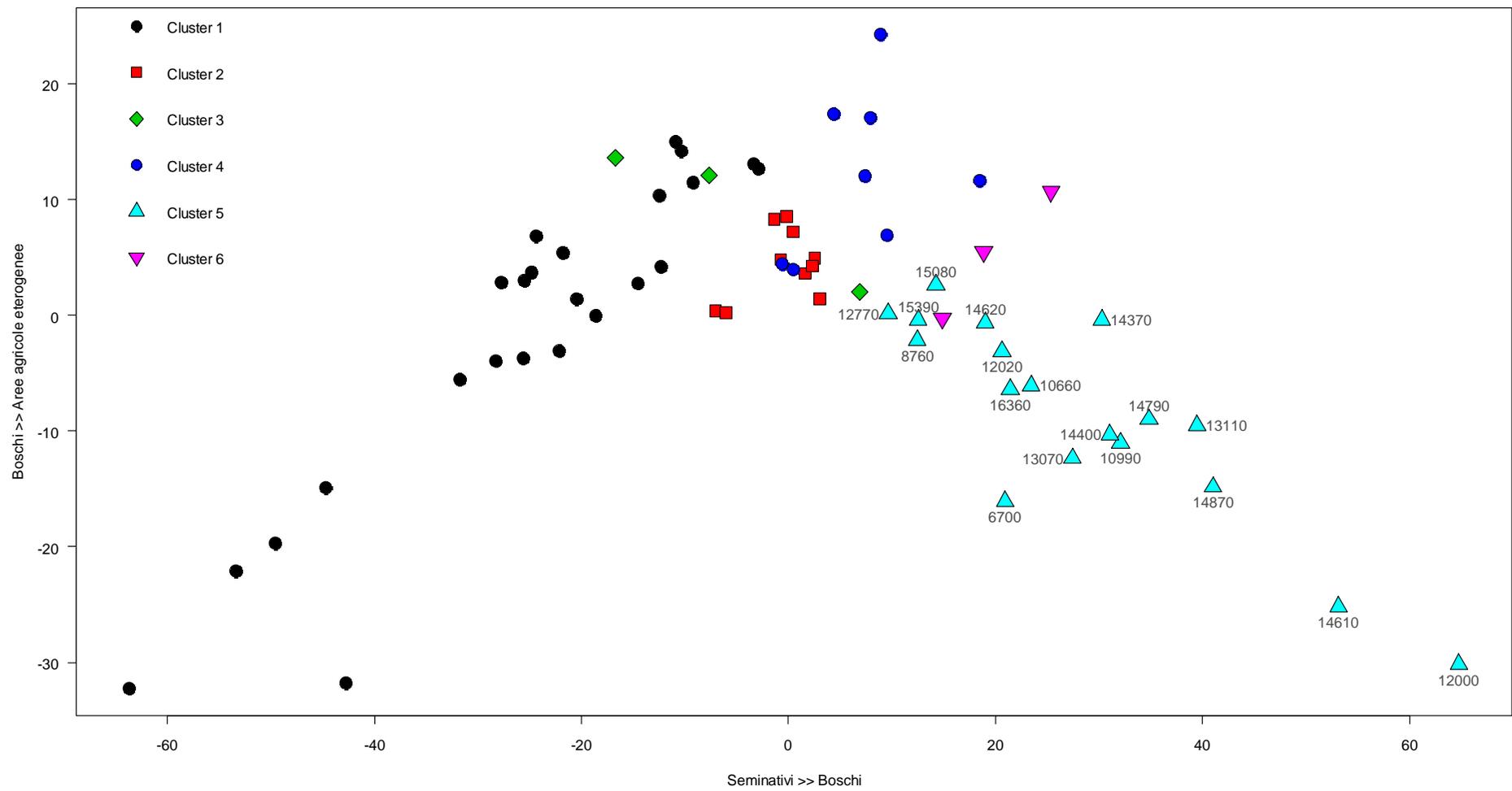


Figura 8. Biplot illustrante la disposizione, lungo i due assi principali individuati dalla PCA, delle specie appartenenti ai cinque cluster identificati attraverso l'analisi di agglomerazione.

### Analisi della Corrispondenza (o Reciprocal Averaging) - CA

L'analisi della corrispondenza ha permesso di "riassumere" le informazioni contenute nella matrice in modo che queste potessero essere rappresentate in due dimensioni e misurate secondo lo stesso metro: la rappresentazione simultanea delle due informazioni presenti nella matrice (Comunità ornitiche e Variabili ambientali) permette quindi di caratterizzare le comunità in funzione delle loro preferenze ambientali.

Dall'analisi del joint plot si può notare (Figura 9) come le comunità di specie localizzate a "minore distanza" dalle variabili ambientali "forestali" siano rappresentate sicuramente dal cluster 5 (la sola variabile 3.1 "Boschi" ricade infatti nell'ellissoide di confidenza di tale gruppo). Le specie del cluster 6, sebbene mostrino una certa vicinanza con la variabile "Boschi" (i limiti dell'ellissoide di confidenza del cluster sono prossimi alla variabile), evidenziano legami decisamente più stretti con le variabili ambientali legate agli habitat aperti.

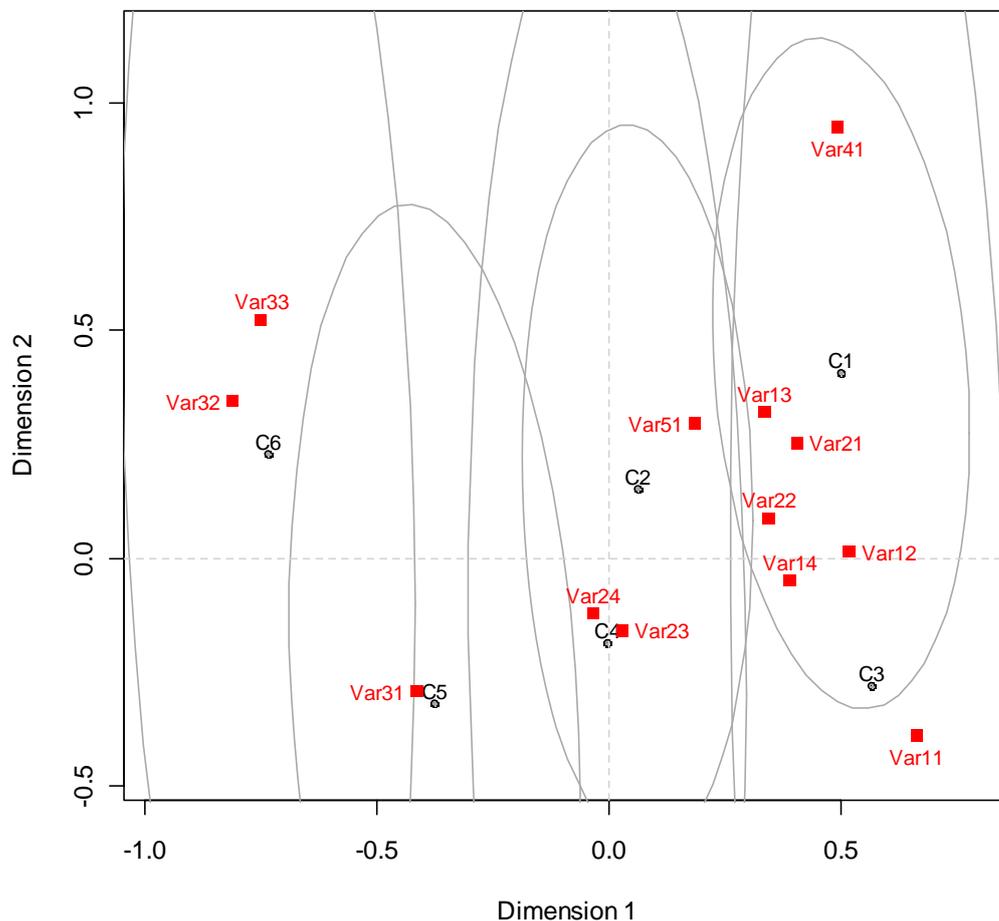


Figura 9. Joint plot con ellissoidi di confidenza. I punti rappresentano le comunità ornitiche, i quadrati rossi le variabili ambientali.

### Non-metric Multi-Dimensional Scaling - nMDS

Il grafico risultante dalla *non-metric Multi-Dimensional Scaling* (Figura 10) fornisce informazioni analoghe a quelle derivanti dalle analisi precedenti.

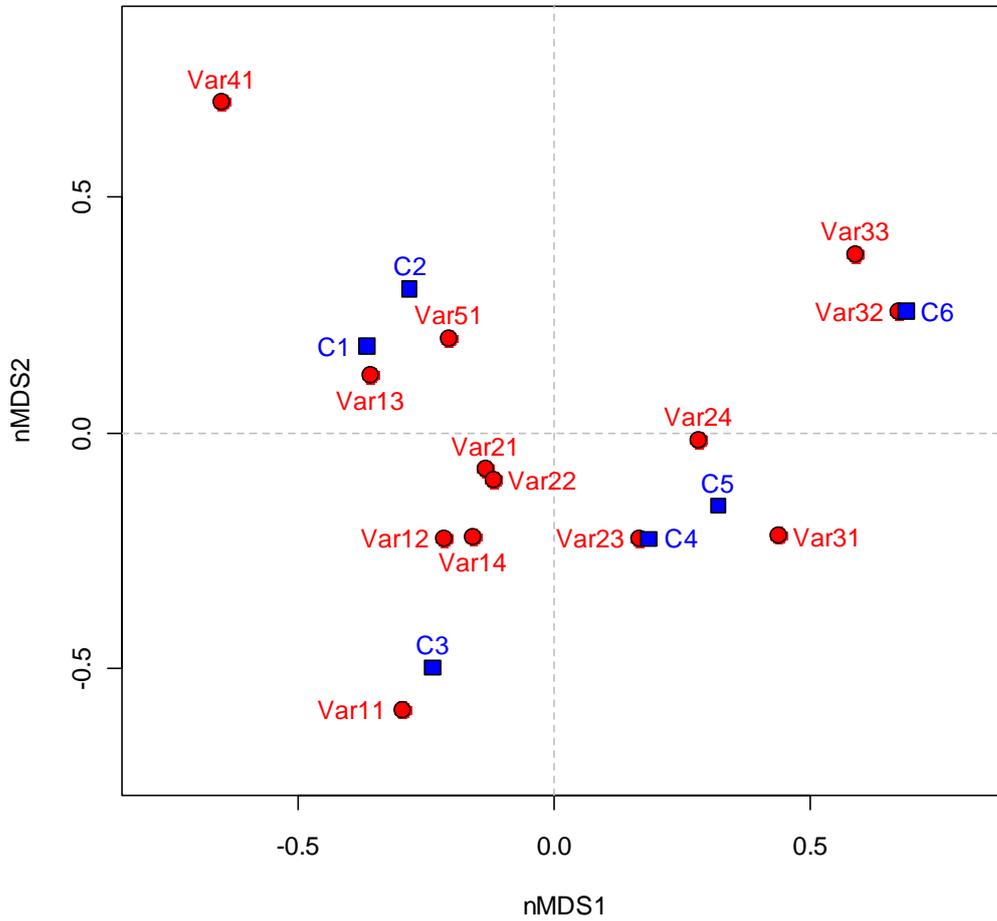


Figura 10. Grafico risultante dall'analisi nMDS. In blu sono indicate le comunità ornitiche, in rosso le variabili ambientali.

#### 4. ANDAMENTO DEL WBI E DELLE RELATIVE SPECIE NEL PERIODO 2000-2010

La definizione degli andamenti di popolazione delle specie di ambiente forestale è stata realizzata utilizzando i dati relativi a 30 particelle UTM 10x10 km, illustrate nella Figura , che si riferiscono complessivamente a 1780 punti d'ascolto, suddivisi negli anni 2000-2010 come indicato nella

Tabella 0.

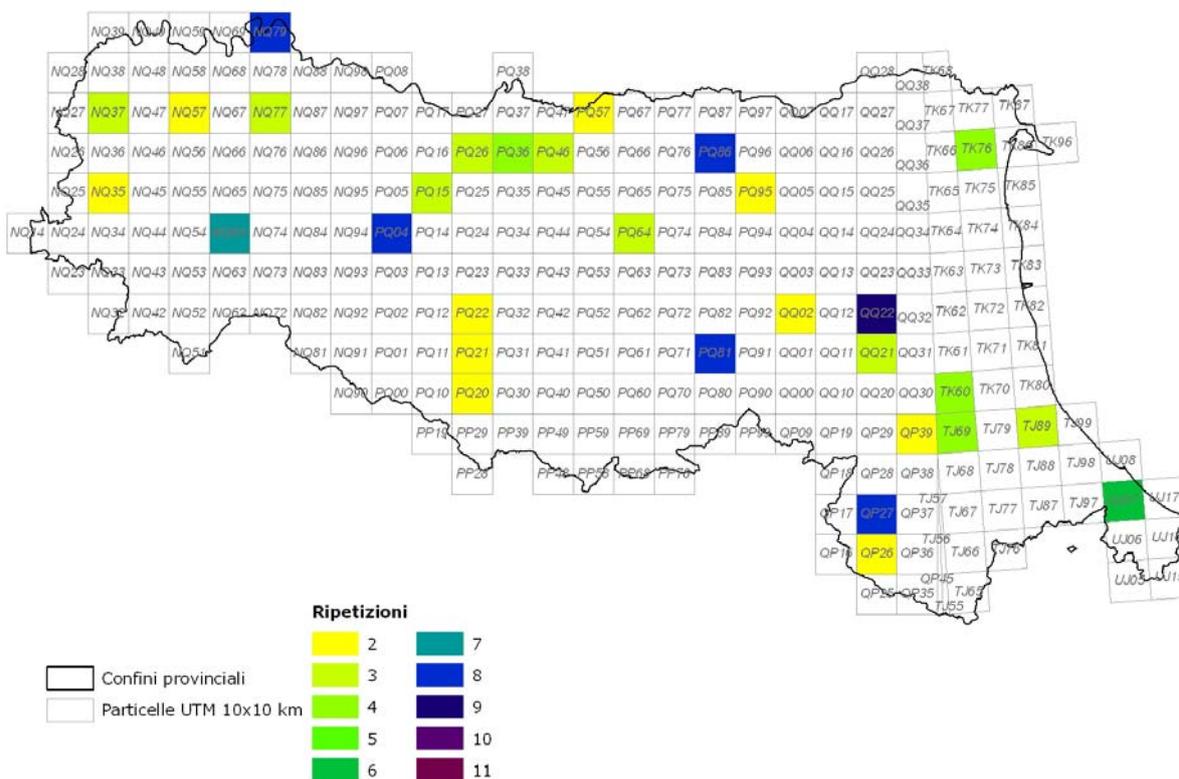


Figura 11. Particelle UTM 10x10 km utilizzate nel calcolo degli andamenti delle specie tipiche di ambiente forestale e dell'andamento del Woodland Bird Index.

Tabella 10. Numero di rilevamenti per anno (punti d'ascolto) considerati nelle analisi degli andamenti delle specie tipiche degli ambienti forestali.

Anno	Numero punti d'ascolto
2000	135
2001	191
2002	205
2003	253
2004	155
2005	104
2006	118
2007	0
2008	0
2009	244
2010	375

Di seguito sono illustrati:

- il grafico relativo all'andamento del *Woodland Bird Index* nel periodo 2000-2010 (Figura );
- i valori assunti dal *Woodland Bird Index* nel periodo 2000-2010 (Tabella 11);
- la suddivisione delle specie a seconda della tendenza in atto (Figura );
- la definizione della tendenza in atto, la variazione percentuale media annua e la differenza ( $\Delta$ ) dell'indice di popolazione tra il 2000 e il 2010 (Tabella 12);
- i grafici relativi all'indice di popolazione per ciascuna specie nel periodo 2000-2010 (Figura 14).

Le specie di ambiente forestale mostrano complessivamente un aumento, tra il 2000 e il 2010, pari al 46,4% (Figura ). Tale incremento è dovuto in parte ai valori dell'indice di popolazione di Colombaccio e Tordo bottaccio, che indicano un aumento significativo della popolazione e, in parte, alle specie che, pur presentando degli andamenti oscillanti, sembrano comunque evidenziare un aumento numerico- seppure non significativo dal punto di vista statistico - delle popolazioni regionali. L'andamento del WBI regionale (Figura 12 e Tabella 11) è caratterizzato da un aumento quasi costante tra l'anno di inizio del monitoraggio e il 2009, anno in cui è stato raggiunto il valore più elevato dell'indice (195,7); tra il 2009 e il 2010 si osserva un inversione di tendenza;. va tenuto tuttavia presente che nel 2007 e 2008 non sono stati effettuati rilevamenti e che i valori dell'indicatore in corrispondenza di quegli anni rappresentano una stima.

I dati raccolti nella stagione di nidificazione 2009 e 2010 con il contributo del Ministero per le Politiche Agricole Alimentari e Forestali, congiuntamente a quelli già presenti nella banca dati del progetto MITO2000 relativi al periodo 2000-2008 (in Emilia Romagna i dati del progetto MITO2000 sono stati raccolti grazie al coordinamento della Cooperativa St.E.R.N.A), consentono di definire con certezza, al momento attuale, le tendenze in atto di tre specie: oltre alle due specie in incremento significativa già citate, è stato possibile evidenziare una tendenza significativa alla diminuzione per una specie, il Luì piccolo (Tabella 12). Per la maggior parte delle specie selezionate come tipiche degli ambienti forestali regionali non risulta possibile identificare una chiara tendenza in atto, a causa delle oscillazioni, anche molto ampie, che caratterizzano gli indici di popolazione. È probabile che tale fenomeno sia da imputare in parte alla scarsità di rilevamenti in alcuni anni del periodo considerato e, per alcune specie, anche alla loro scarsa diffusione nelle aree monitorate. Alcune delle specie considerate risultano infatti censite mediamente con un basso numero di coppie, come si può evincere dalla Tabella 12, nella quale è riportato il numero totale di coppie rilevate nell'intero periodo di monitoraggio. Nella tabella sono evidenziati in giallo i valori inferiori a 45 coppie, corrispondenti ad una media di meno di 5 coppie censite per anno. Alla luce del numero di coppie rilevate, nonché della loro distribuzione nel campione di dati (sia in senso localizzativo – le particelle – sia in senso temporale – gli anni), non è stato ritenuto opportuno includere nell'indicatore WBI i dati dell'andamento di popolazione di due specie, Picchio muratore e Rampichino comune (Tabella 12). Si ricorda che nelle analisi che hanno portato all'individuazione delle specie forestali regionali si è tenuto conto dei dati rilevati in tutta la Regione e non solo nelle aree ripetute. La lista comprende quindi specie che, alla luce dei risultati dei monitoraggi eseguiti nelle particelle oggetto di campionamento ripetuto, potrebbero rivelarsi troppo rare per essere incluse nell'indicatore. La tecnica e lo schema di censimento utilizzati nell'ambito del progetto di monitoraggio italiano fanno sì che per le specie più rare la probabilità di rilevamento sia spesso legata a fattori casuali. Tale fenomeno può portare facilmente ad ampie fluttuazioni stocastiche (anche a fronte di variazioni numeriche modeste) dell'indice di popolazione, con una difficile interpretazione dei fenomeni effettivamente in corso. I dati che si raccoglieranno nei prossimi anni, qualora il progetto proseguisse, serviranno anche a definire in modo più dettagliato l'opportunità di mantenere queste specie, sicuramente caratteristiche degli ambienti forestali provinciali, ma "poco abbondanti" nelle unità di campionamento sino ad ora selezionate, nella lista che porta alla definizione del *Woodland Bird Index*.

**WBI - Woodland Bird Index  
Emilia Romagna**

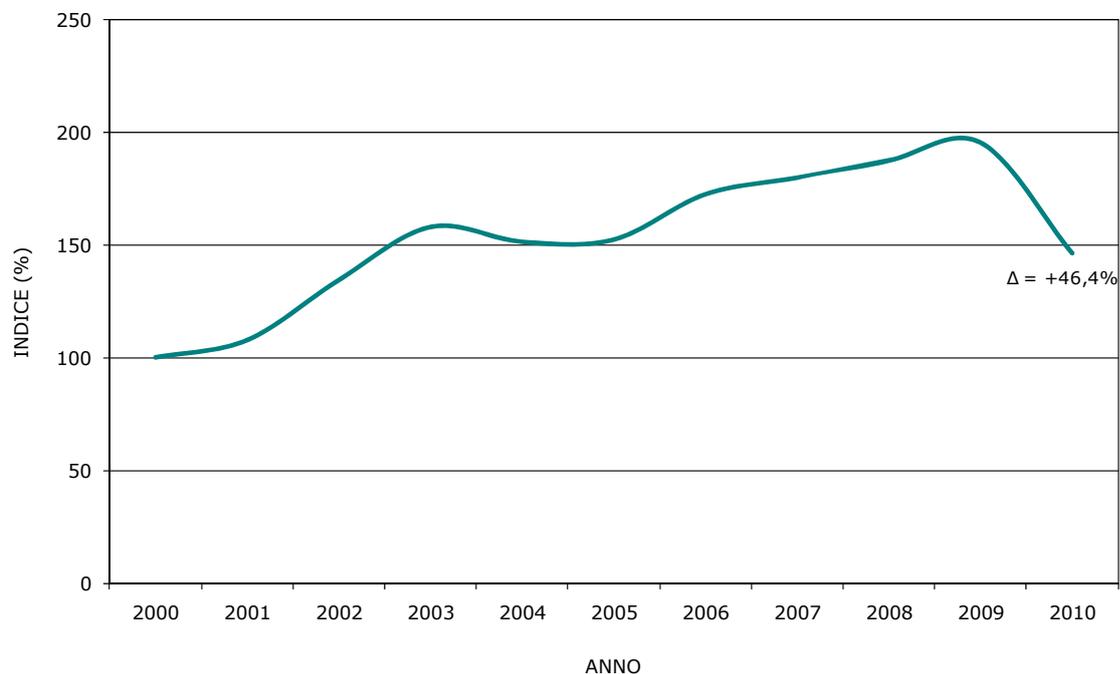


Figura 12. Andamento del Woodland Bird Index nel periodo 2000-2010.

I valori del *Woodland Bird Index*, calcolati per il periodo 2000-2010, sono riportati, suddivisi per anno, nella Tabella 11.

Tabella 11. Valori assunti dal Woodland Bird Index nel periodo 2000-2010.

<b>Anno</b>	<b>WBI</b>
2000	100,0
2001	107,7
2002	134,5
2003	158,1
2004	151,5
2005	152,5
2006	172,7
2007	180,1
2008	187,7
2009	195,7
2010	146,4

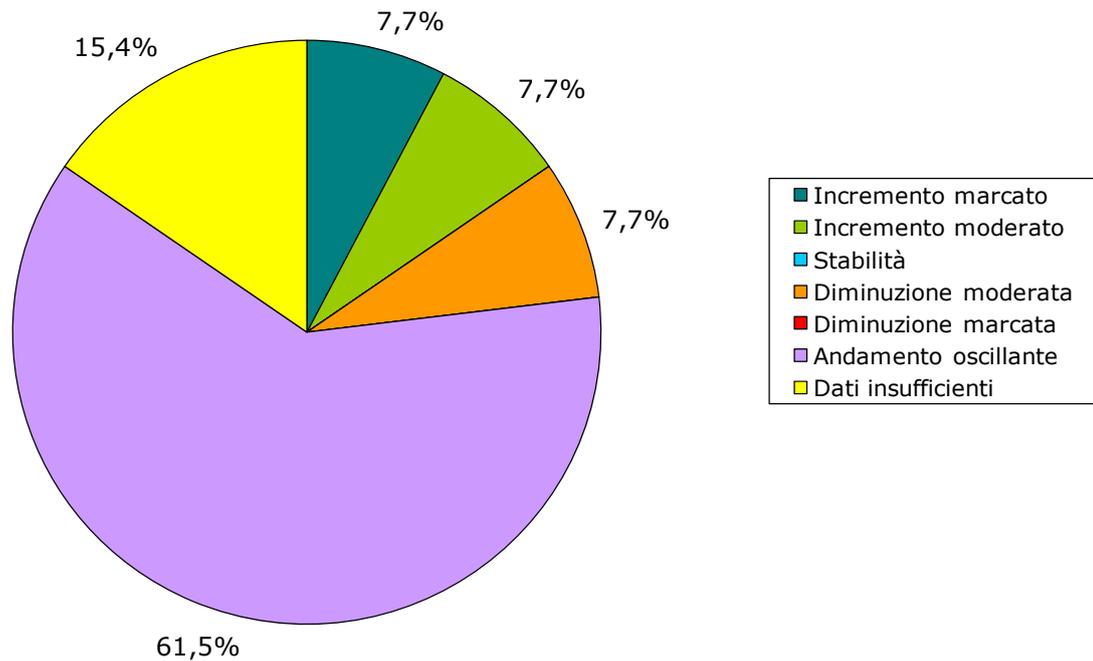


Figura 13. Suddivisione delle specie secondo le tendenze in atto (periodo 2000-2010).

Tabella 12. Andamento in atto, calcolato per il periodo 2000-2010, variazione media annua, differenza ( $\Delta$ ) dell'indice di popolazione tra il 2000 e il 2010, significatività (\* =  $p < 0,05$ ; \*\* =  $p < 0,01$ ) degli andamenti 2000-2010 e numero totale di coppie delle specie tipiche di ambiente forestale rilevate e utilizzate nel calcolo del Woodland Bird Index.

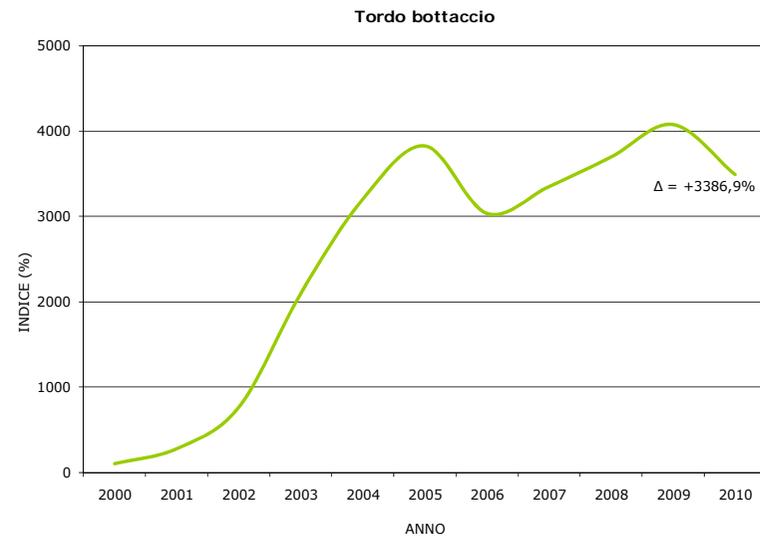
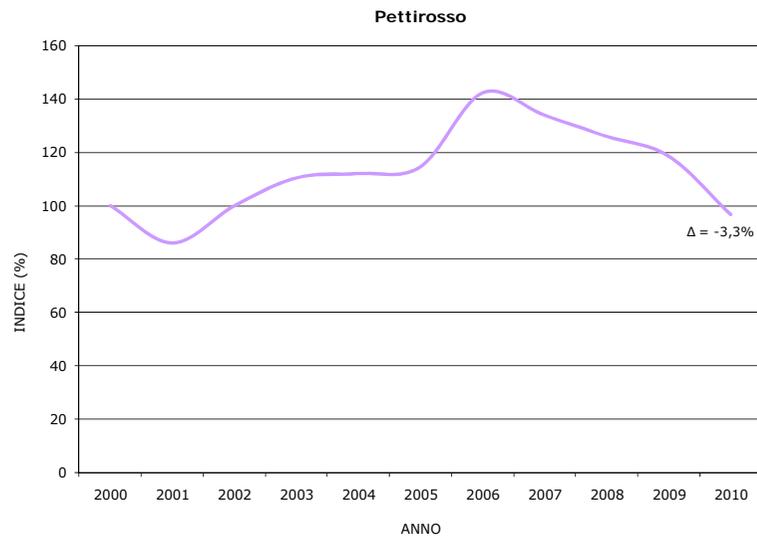
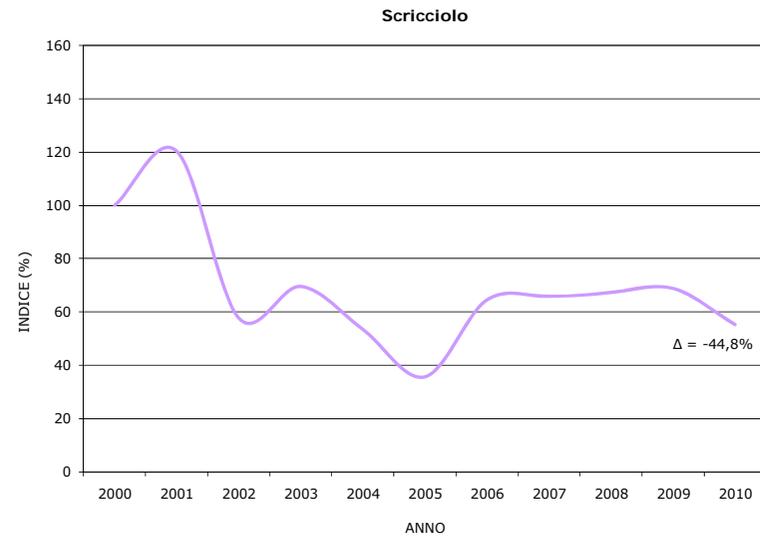
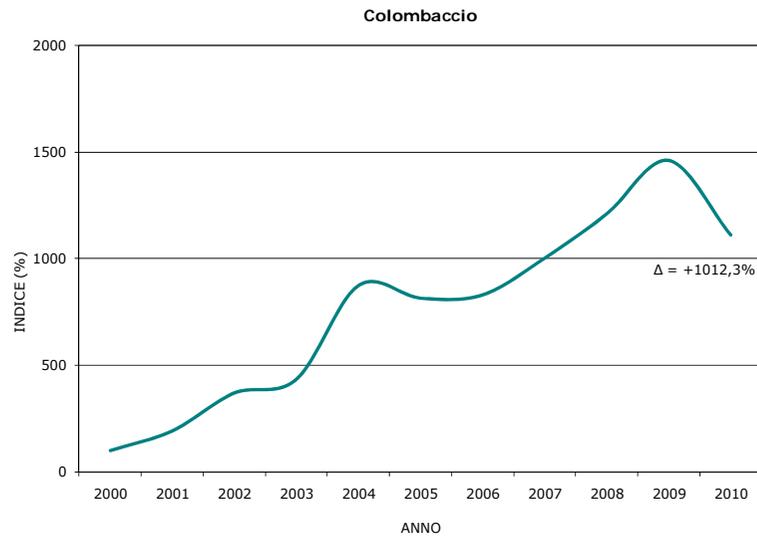
Sono evidenziati in giallo i valori inferiori a 45 coppie, corrispondenti ad una media di meno di 5 coppie rilevate per anno.

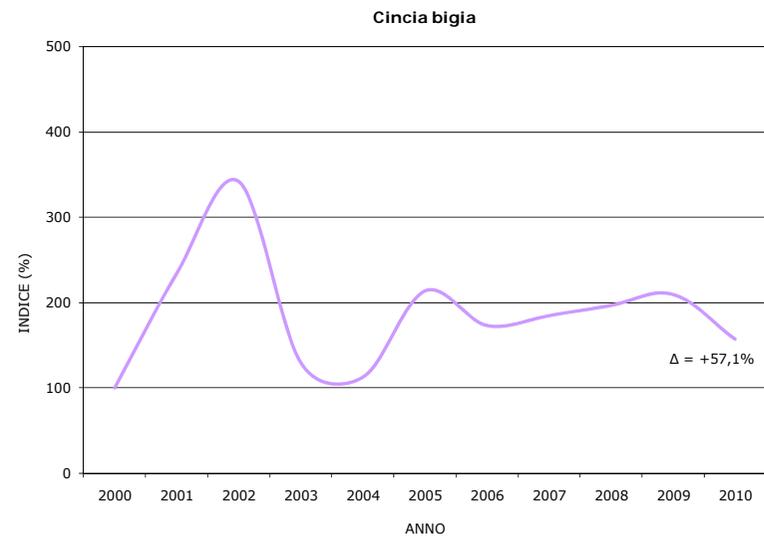
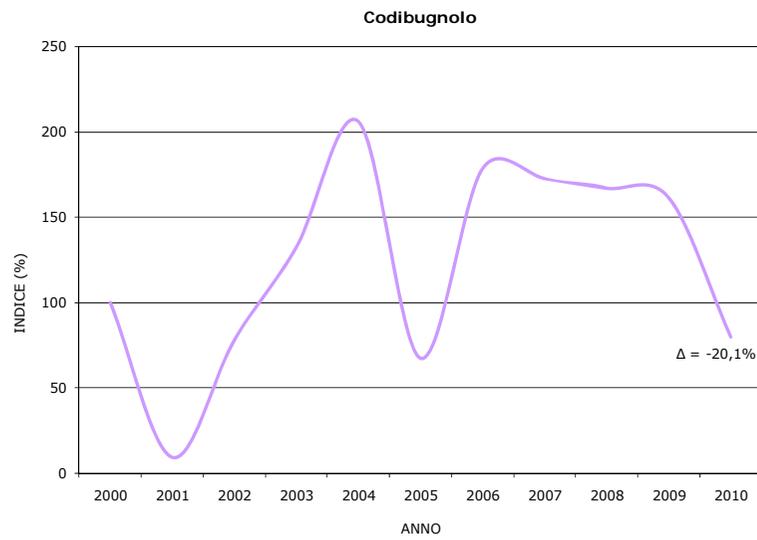
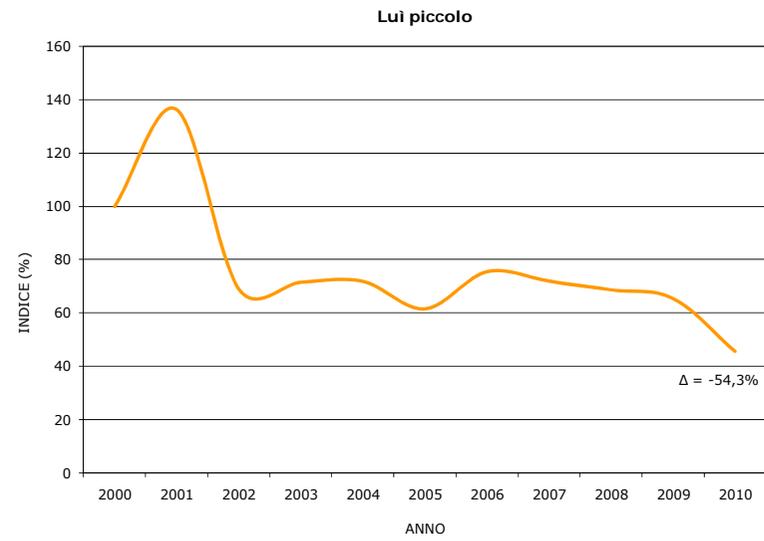
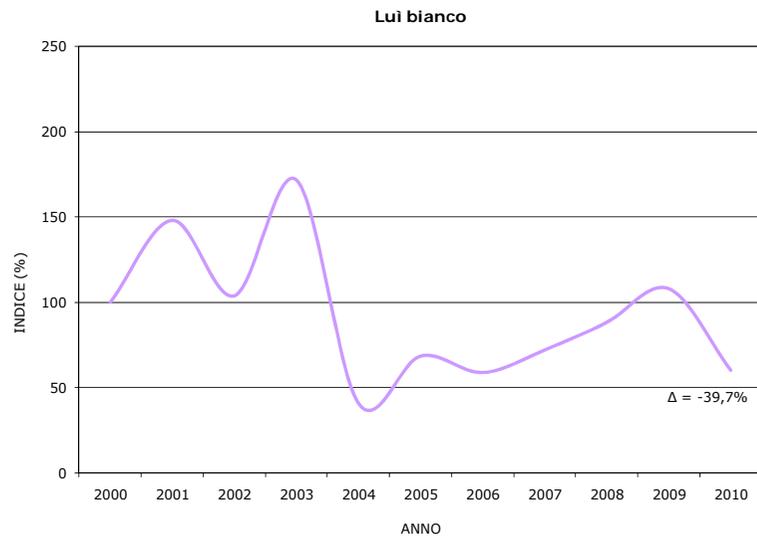
I colori della colonna "Andamento" corrispondono a quelli del grafico illustrato in Figura 13.

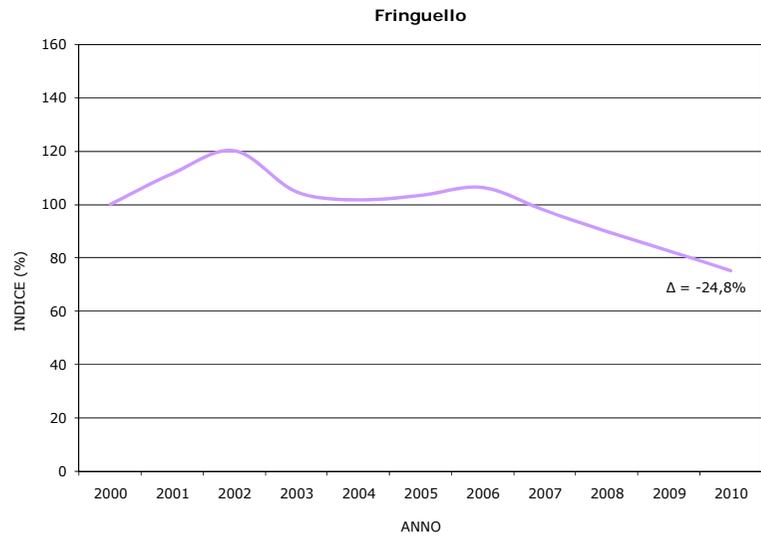
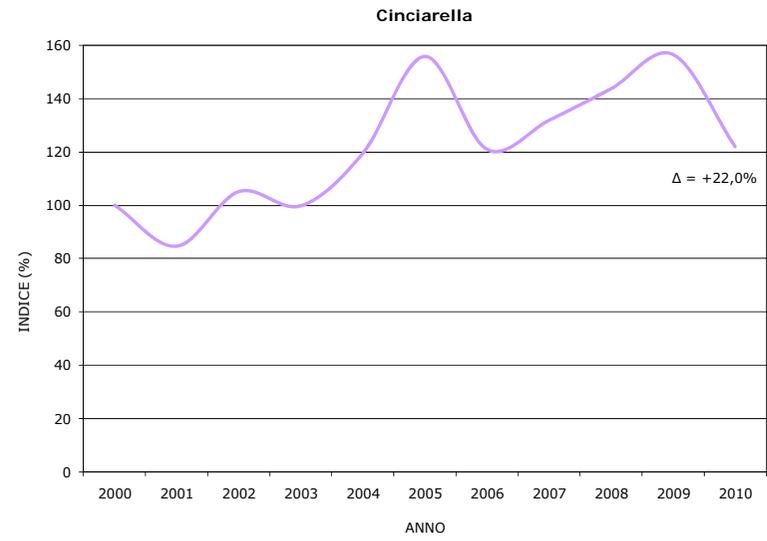
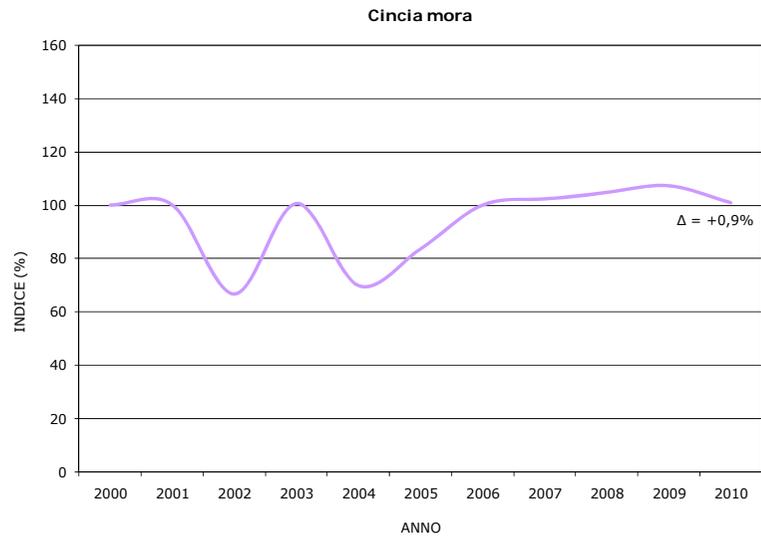
Specie	Andamento 2000-2010	Variazione media annua	Delta	Sig.	Coppie totali
Colombaccio	Incremento marcato	25,9	1012,3	**	166,0
Scricciolo	Andamento oscillante	-4,2	-44,8		228,0
Pettiroso	Andamento oscillante	2,2	-3,3		324,0
Tordo bottaccio	Incremento moderato	36,4	3386,9	*	43,0
Lui bianco	Andamento oscillante	-5,0	-39,7		105,0
Lui piccolo	Diminuzione moderata	-6,0	-54,3	*	194,0
Codibugnolo	Andamento oscillante	12,5	-20,1		60,0
Cincia bigia	Andamento oscillante	1,2	57,1		56,5
Cincia mora	Andamento oscillante	1,9	0,9		46,5
Cinciarella	Andamento oscillante	4,6	22,0		223,5
Picchio muratore	Dati insufficienti				23,0
Rampichino comune	Dati insufficienti				20,0
Fringuello	Andamento oscillante	-3,2	-24,8		536,0

Di seguito vengono presentati i grafici relativi agli andamenti, nel periodo 2000-2010, delle 11 specie incluse nel Woodland Bird Index regionale.

Figura 14. Andamento degli indici di popolazione per ciascuna specie nel periodo 2000-2010.







## 5. BIBLIOGRAFIA

- Ambrogio A., Figoli G. & Ziotti L. 2001. Atlante degli uccelli nidificanti nel Piacentino. Litografia Pignacca, pp.208.
- Casini L. & Gellini S. (a cura di), 2008. Atlante dei vertebrati tetrapodi della provincia di Rimini. Provincia di Rimini, pp. 512.
- Gellini S. & Ceccarelli P.P. (a cura di) 2000. Atlante degli uccelli nidificanti nelle province di Forlì-Cesena e Ravenna (1995-1997) – Amministrazioni Provinciali di Forlì-Cesena e Ravenna.
- Giannella C. & Rabacchi R. (a cura di) 1992. Atlante degli uccelli nidificanti in provincia di Modena. Provincia di Modena, Stazione ornitologica modenese, Coptip Industrie Grafiche Modena, pp. 195.
- Ravasini M. 1995. L'avifauna nidificante nella provincia di Parma. Editoria Tipolitotecnica. Pp: 538.

