

***FARMLAND BIRD INDEX E WOODLAND BIRD INDEX***

**2000-2010**

**ABRUZZO**



**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 Lodi.

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:**

Mauro Bernoni (2000-2010)

**Rilevatori (in ordine alfabetico):**

Antonucci Antonio, Artese Carlo, Bernoni Mauro, Carafa Marco, Cirillo Marco, Cordiner Enrico, Di Marzio Mirko, Fabrizio Mauro, Ferretti Davide, Guerrieri Gaspare, Lalli Giorgio, Liberatore Marco, Pellegrini Massimo, Plini Paolo, Strinella Eliseo

## 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	25
3.3 INDIVIDUAZIONE DI GRUPPI OMOGENEI DI SPECIE	29
3.4 COLLOCAZIONE DEI CLUSTER NELLO SPAZIO DEFINITO DALLE PREFERENZE AMBIENTALI	32
ANALISI DELLE COMPONENTI PRINCIPALI – PCA	32
ANALISI DELLA CORRISPONDENZA (O RECIPROCAL AVERAGING) - CA	34
NON-METRIC MULTI-DIMENSIONAL SCALING - NMDS	35
4. ANDAMENTO DEL WBI E DELLE RELATIVE SPECIE NEL PERIODO 2000-2010	36
5. BIBLIOGRAFIA	46

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

I dati presenti del database MITO2000 relativi alla regione Abruzzo, utilizzati per calcolare il Farmland Bird Index e Woodland Bird Index, sono stati raccolti mediante censimenti realizzati dal 2000 al 2010 nelle 50 particelle mostrate nella Figura 1. Data la natura prevalentemente volontaristica del MITO2000, il numero delle particelle rilevate presenta fluttuazioni molto marcate nel periodo considerato e mostra un incremento negli ultimi due anni di monitoraggio (Figura 2). Nella Tabella 1 sono descritti i dati presenti in archivio, corrispondenti a 17767, 2017 dei quali raccolti nel 2010.

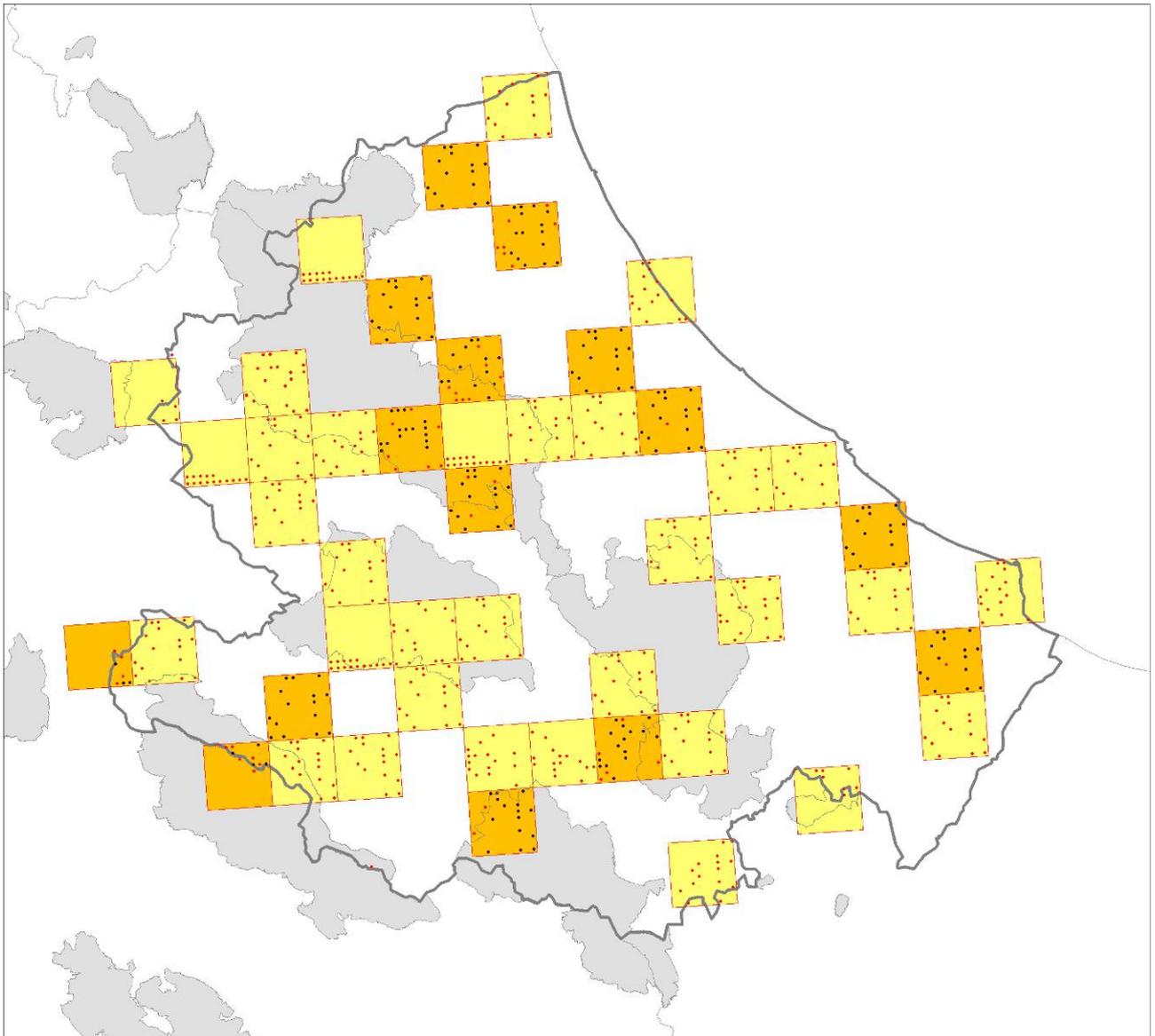


Figura 1. Distribuzione delle particelle (quadrati) e delle stazioni (puntini) coperte almeno una volta durante il progetto. Le particelle e le stazioni visitate nel 2010 sono rispettivamente in arancio più intenso e di colore nero. In grigio le ZPS ed i SIC coperti dall'indagine.

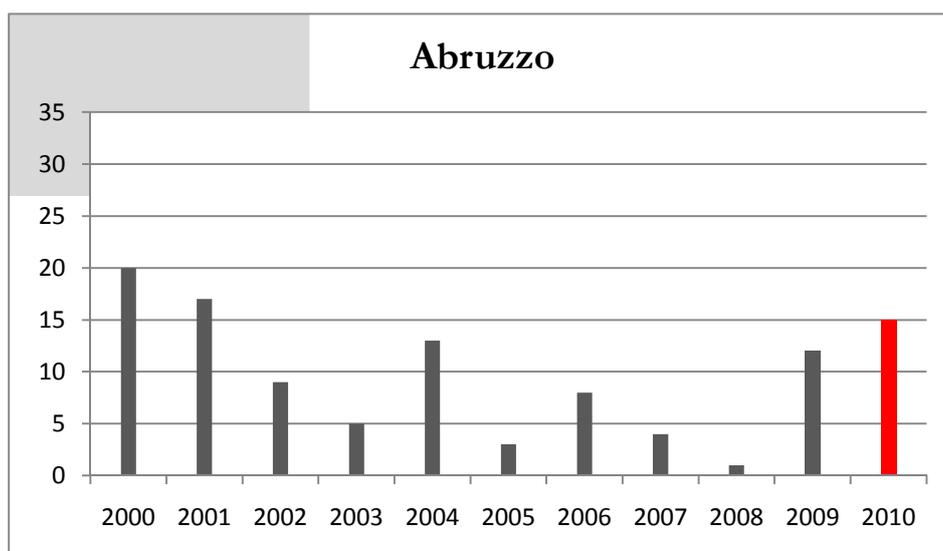


Figura 2. Numero delle particelle monitorate ogni anno del progetto MITO2000 secondo il programma randomizzato.

Anni di copertura	11
Numero di rilevatori	19
N. rilevatori 2000-2009	17
N. rilevatori 2010	7
Numero totale di particelle	50
N. totale di particelle 2000-2009	92
<i>N. medio di particelle 2000-2009</i>	8
N. totale di particelle 2010	15
Numero totale di stazioni del programma randomizzato	1425
N. medio annuale di stazioni 2000-2009	111
N. stazioni 2010	200
<i>Densità di stazioni (staz/km<sup>2</sup>)</i>	0.132
Numero SIC	1
Numero ZPS	4
N. SIC 2010	
N. ZPS 2010	
Numero di stazioni ZPS/SIC 2000-2010	465
Numero di record totali	17767
N.record 2000-2009	15750
N.record 2010	2017
<i>Ricchezza in specie media per stazione</i>	12.5

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 14 particelle UTM 10x10 km, illustrate nella Figura , che si riferiscono complessivamente a 810 punti d'ascolto, suddivisi negli anni 2000-2010 come indicato nella



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	133
2001	83
2002	15
2003	23
2004	105
2005	45
2006	74
2007	7
2008	0
2009	149
2010	176

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 un aumento, tra il 2000 e il 2010, pari al 6,7% (Figura ). Tale incremento è dovuto, in parte all'andamento positivo delle specie che mostrano una tendenza significativa all'aumento (Sterpazzolina) e, in gran parte, alle numerose specie che, pur presentando andamenti oscillanti e quindi una tendenza della popolazione non chiaramente discernibile, sembrano comunque evidenziare un aumento numerico – seppure non significativo dal punto di vista statistico – delle popolazioni regionali.

Gli andamenti delle singole specie e quindi del *Farmland Bird Index* vengono ricalcolati annualmente sulla base dei nuovi dati aggiunti (in questo caso non solo quelli relativi al 2010, ma anche quelli relativi agli anni precedenti che si è potuto aggiungere grazie all'aumento del numero di particelle rilevate). Per tale motivo i valori assunti dal FBI per ogni stagione di nidificazione possono differire da quelli calcolati in precedenza (2000-2006 e 2000-2009). L'andamento del FBI regionale è caratterizzato da oscillazioni, in alcuni casi anche molto ampie: ad un primo aumento avvenuto tra il 2000 e il 2001 sono seguiti una diminuzione, un successivo aumento (che ha portato l'indice a raggiungere il suo valore massimo, pari a 135,1, nel 2003), una progressiva diminuzione nei tre anni successivi (nel 2006 l'indice ha raggiunto il valore minimo, pari a 92,1), un ulteriore graduale aumento nei tre anni successivi e, infine, una nuova diminuzione nel 2010.

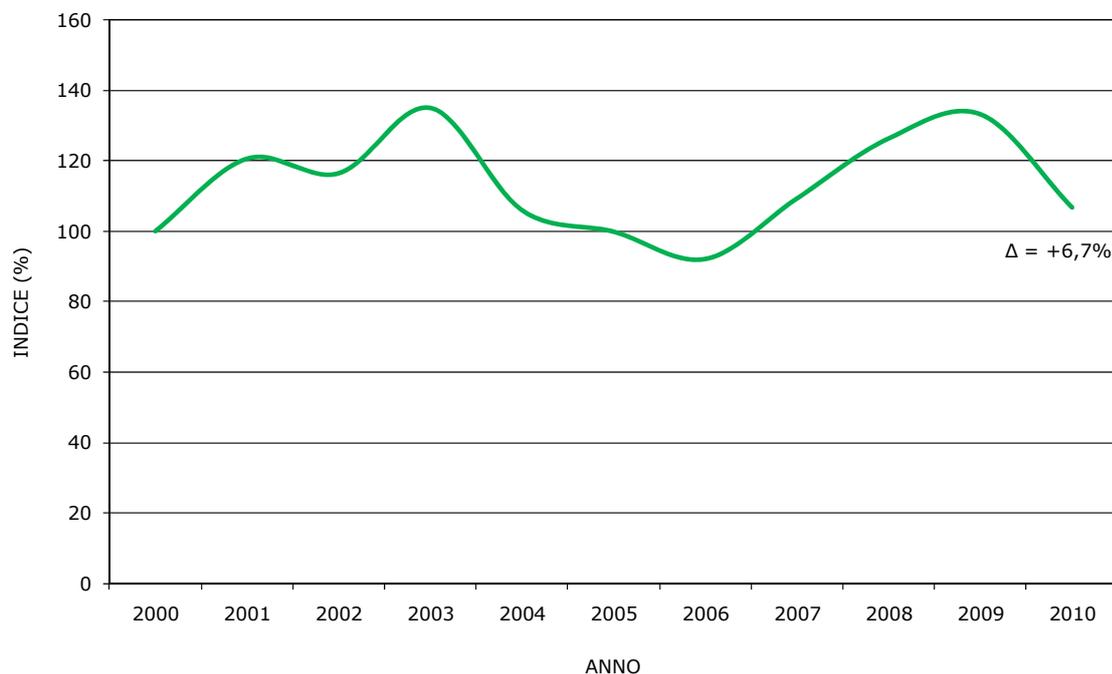
I dati raccolti nella stagione di nidificazione 2009 e 2010 con il contributo del Ministero per le Politiche Agricole Alimentari e Forestali, congiuntamente a quelli già presenti nella banca dati

del progetto MITO2000 relativi al periodo 2000-2007 (in Abruzzo i dati del progetto MITO2000 sono stati raccolti grazie al coordinamento del Dott. Mauro Bernoni), consentono di definire con certezza, al momento attuale, le tendenze in atto di una sola specie sulle 36 considerate (Tabella 4).

Per la maggior parte delle specie identificate come tipiche degli ambienti agricoli regionali non risulta possibile identificare una chiara tendenza in atto, a causa delle oscillazioni, anche molto ampie, che caratterizzano l'indice di popolazione. È probabile che tale fenomeno sia da imputare largamente all'esiguità di rilevamenti in alcuni anni del periodo considerato e, per alcune specie, anche alla loro scarsa diffusione nelle aree monitorate. Dodici delle specie considerate risultano infatti censite mediamente con un basso numero di coppie, come si può evincere dalla Tabella 4 (per quattro di queste la distribuzione dei dati negli anni non ha consentito di calcolare alcun andamento, come peraltro già avvenuto nelle analisi precedenti). 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, "poco abbondanti" nelle unità di campionamento sino ad ora selezionate, nella lista che porta alla definizione del *Farmland Bird Index*.

I dati raccolti nel 2010 hanno consentito di valutare la popolazione della Sterpazzolina come in aumento moderato, nonostante l'ampia oscillazione evidenziata tra il 2006 e il 2009. Le due specie che sino all'anno scorso apparivano in moderato aumento (Sterpazzola e Averla piccola) nel 2010 hanno evidenziato una netta diminuzione dell'indice di popolazione rendendo l'identificazione di una tendenza in atto (sino all'anno scorso definita come in "incremento moderato") non più possibile.

**FBI - Farmland Bird Index  
Abruzzo**



*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 nuovamente che l'indice viene ricalcolato annualmente sulla base dei nuovi dati aggiunti e che i valori assunti per ogni stagione di nidificazione possono differire da quelli calcolati in precedenza (2000-2006 e 2000-2009).

Il proseguimento del monitoraggio dovrebbe consentire, nel tempo, di definire meglio le tendenze in atto delle singole specie e di conseguenza di rendere anche più affidabile l'indicatore FBI.

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

<b>Anno</b>	<b>FBI</b>
2000	100,0
2001	120,6
2002	116,4
2003	135,1
2004	105,9
2005	99,8
2006	92,1
2007	109,3
2008	126,4
2009	133,2
2010	106,7

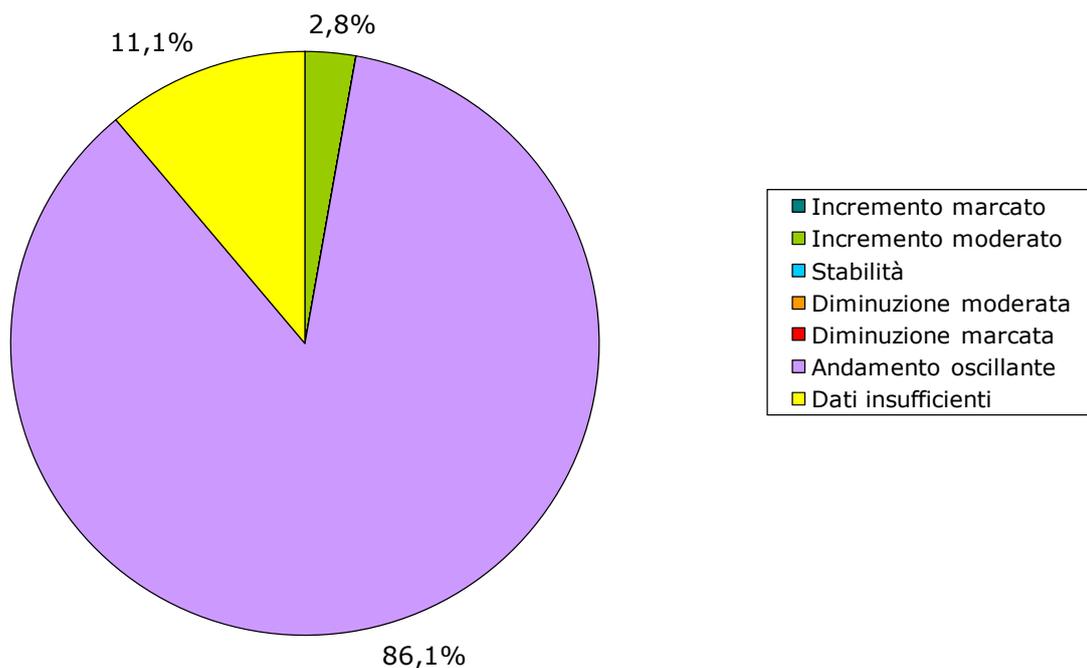


Figura 5. Suddivisione delle specie secondo le tendenze in atto (periodo 2000-2010).

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 (negli 11 anni di rilevamento) 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 55 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.

Specie	Andamento 2000-2009	Andamento 2000-2010	Variazione media annua	Delta	Sig.	Coppie totali
Poiana	Andamento oscillante	Andamento oscillante	0,3	156,0		39,5
Gheppio	Andamento oscillante	Andamento oscillante	1,0	-66,4		40,5
Tortora	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-13,1	-79,7		80,0
Upupa	Andamento oscillante	Andamento oscillante	3,5	3,4		106,0
Torcicollo	Andamento oscillante	Andamento oscillante	3,3	-61,5		31,0
Cappellaccia	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-6,8	253,2		85,5
Allodola	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-0,8	-2,3		256,0
Rondine	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-2,7	149,4		530,5
Calandro	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-2,2	-62,3		57,0
Cutrettola	Dati insufficienti	Dati insufficienti				3,0
Ballerina bianca	Andamento oscillante	Andamento oscillante	11,1	757,1		126,0
Usignolo	Andamento oscillante	Andamento oscillante	4,8	35,6		232,5
Saltimpalo	Andamento oscillante	Andamento oscillante	0,9	-45,3		75,0
Usignolo di fiume	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-1,5	-6,2		55,0
Beccamoschino	Andamento oscillante	Andamento oscillante	1,1	5,8		55,5
Canapino	Dati insufficienti	Dati insufficienti				17,5
Sterpazzolina	Andamento oscillante	Incremento moderato	14,5	66,8	*	68,5

Specie	Andamento 2000-2009	Andamento 2000-2010	Variazione media annua	Delta	Sig.	Coppie totali
Occhiocotto	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-3,0	-89,7		25,5
Sterpazzola	Incremento moderato	Andamento oscillante	5,6	-20,4		92,5
Pigliamosche	Dati insufficienti	Dati insufficienti				4,5
Rigogolo	Andamento oscillante	Andamento oscillante	3,8	114,9		49,0
Averla piccola	Incremento moderato	Andamento oscillante	4,6	-19,7		75,0
Gazza	Andamento oscillante	Andamento oscillante	1,5	65,6		302,5
Cornacchia grigia	Andamento oscillante	Andamento oscillante	9,6	218,2		633,5
Storno	Andamento oscillante	Andamento oscillante	9,8	169,7		550,0
Passera d'Italia	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-3,8	23,5		500,5
Passera mattugia	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-5,4	-21,6		37,0
Verzellino	Andamento oscillante	Andamento oscillante	2,2	162,1		296,5
Verdone	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-4,4	-36,3		133,0
Cardellino	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-3,3	29,3		304,0
Fanello	Andamento oscillante	Andamento oscillante	4,5	219,8		163,0
Zigolo giallo	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-5,8	-17,0		86,0
Zigolo nero	Andamento oscillante	Andamento oscillante	2,5	35,2		219,5
Zigolo muciatto	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-13,3	-90,0		26,0
Ortolano	Dati insufficienti	Dati insufficienti				9,5
Strillozzo	Andamento oscillante	Andamento oscillante	5,0	126,4		391,0

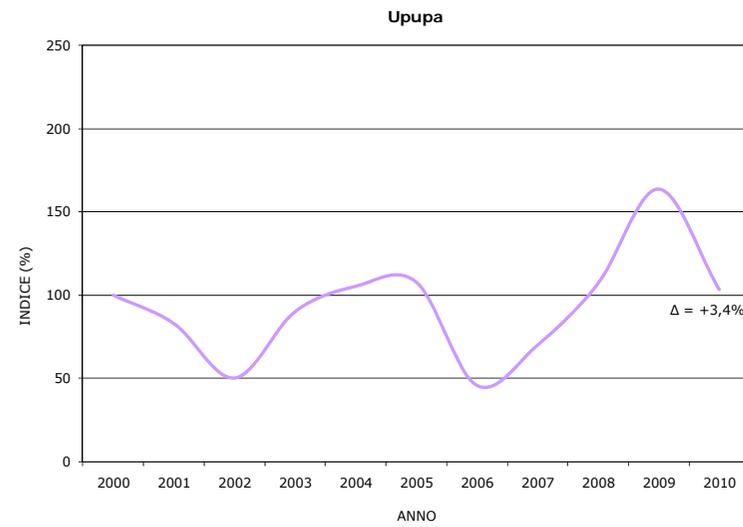
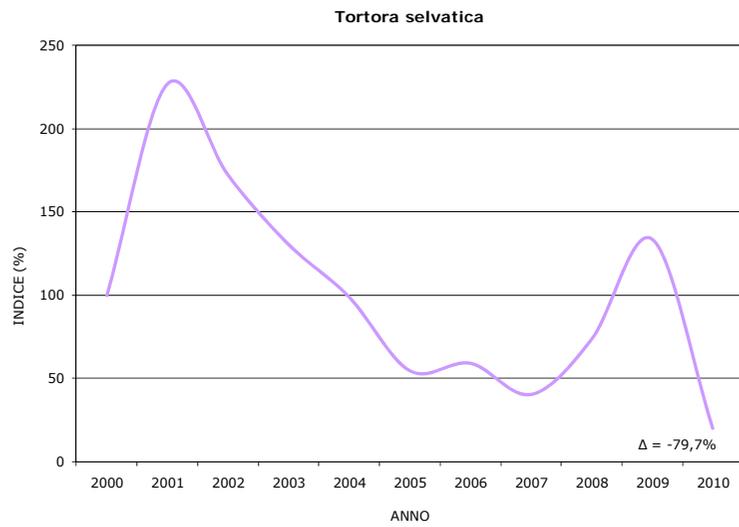
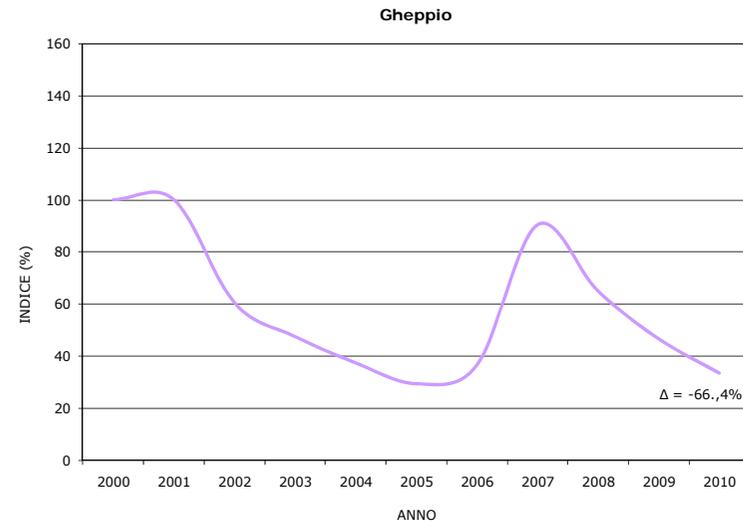
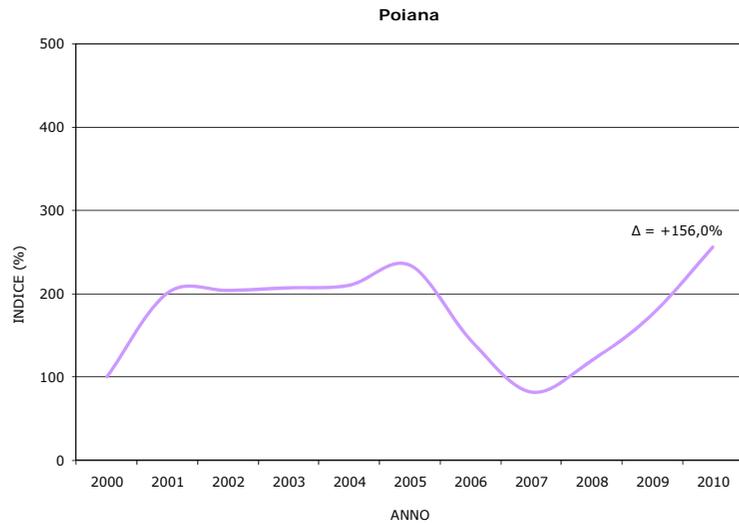
Di seguito vengono presentati i grafici relativi agli andamenti, nel periodo 2000-2010, delle 32 specie incluse nel *Farmland Bird Index* regionale per le quali è stato possibile calcolare i valori dell'indice di popolazione.

#### Nota all'elenco delle specie agricole

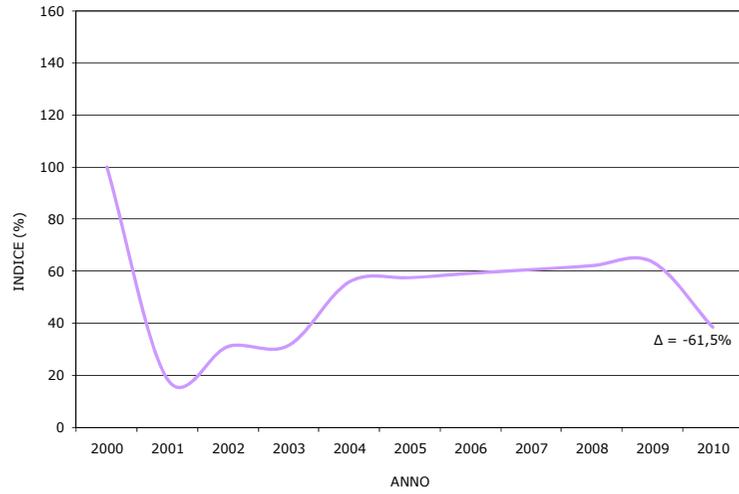
La Sterpazzolina (*Sylvia cantillans*) è stata di recente suddivisa in due specie Sterpazzolina comune (*Sylvia cantillans*) e Sterpazzolina di Moltoni (*Sylvia subalpina*).

Nel presente lavoro, in ragione dell'utilizzo di dati pregressi in cui le due specie non erano separate e in attesa di migliori conoscenze sulla distribuzione effettiva dei due taxa, *Sylvia cantillans* e *Sylvia subalpina* sono ancora considerate come unica specie.

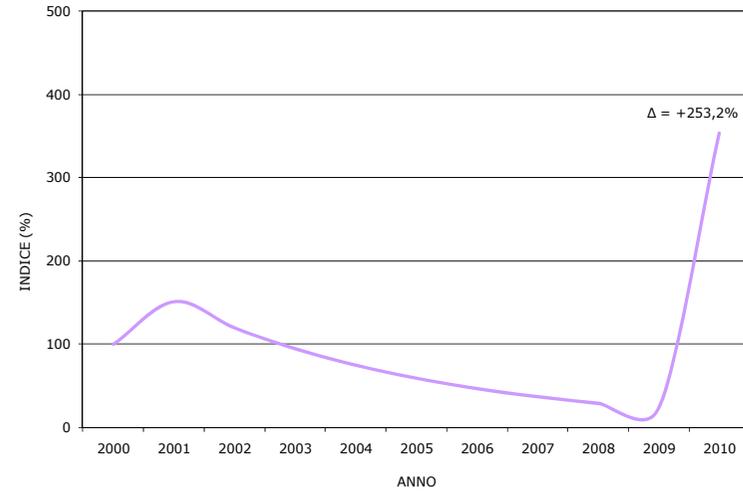
Figura 6. Andamento degli indici di popolazione per ciascuna specie nel periodo 2000-2010.



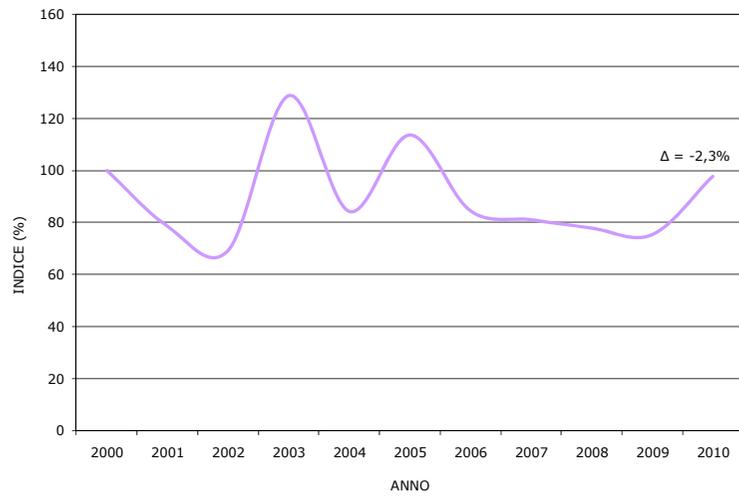
**Torcicollo**



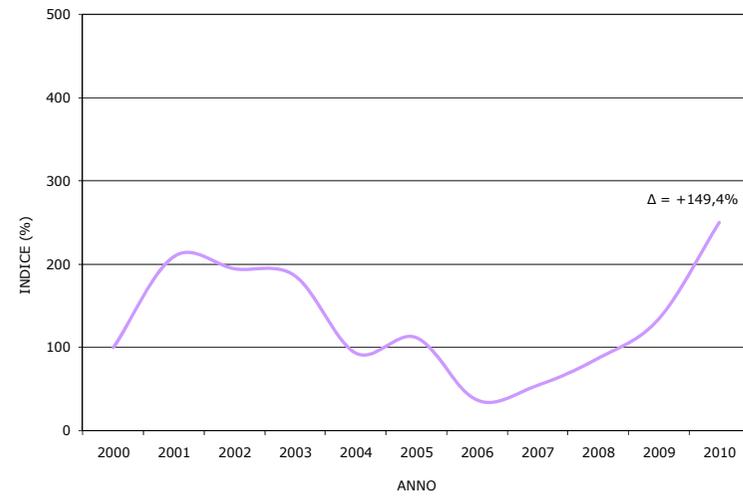
**Cappellaccia**

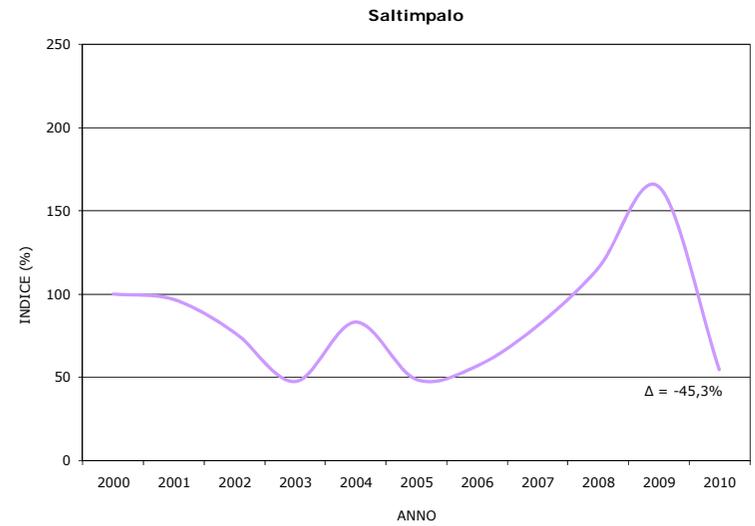
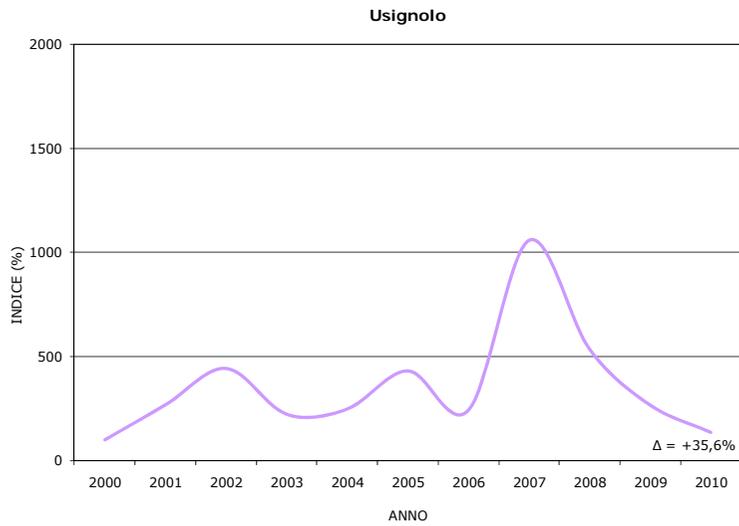
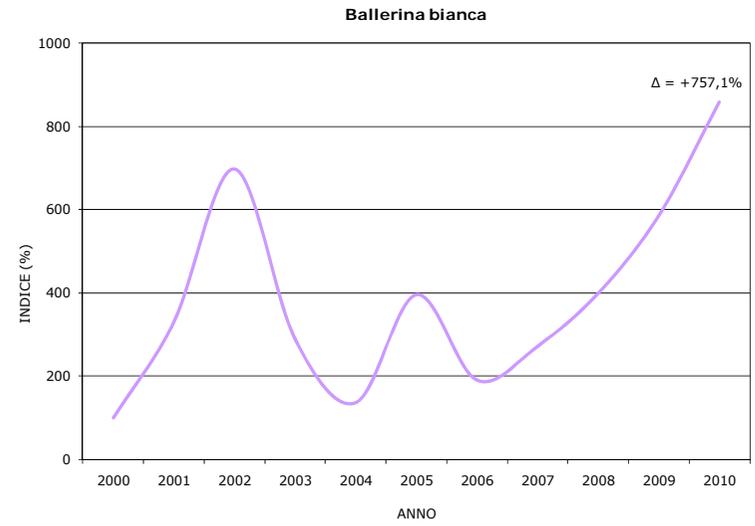
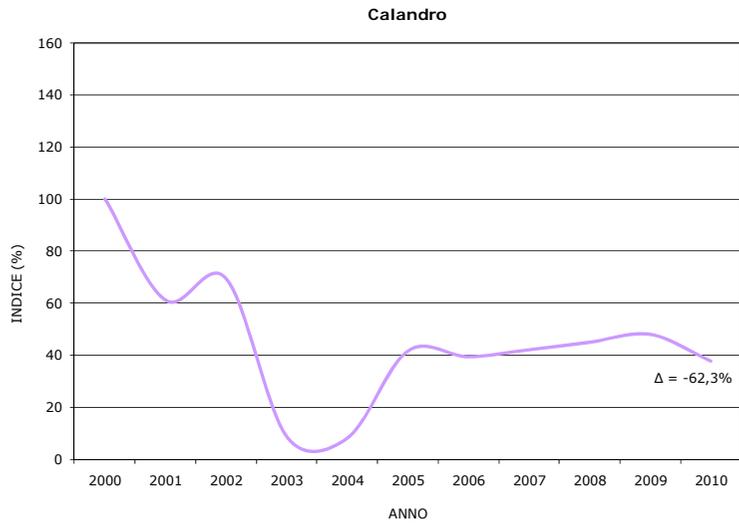


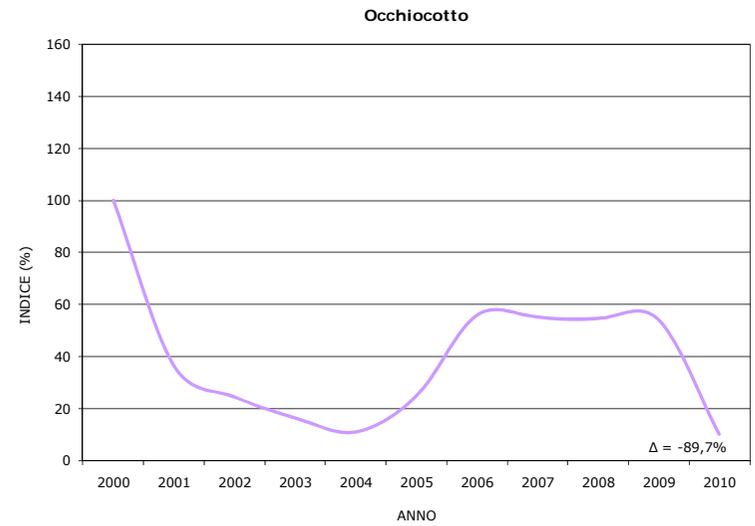
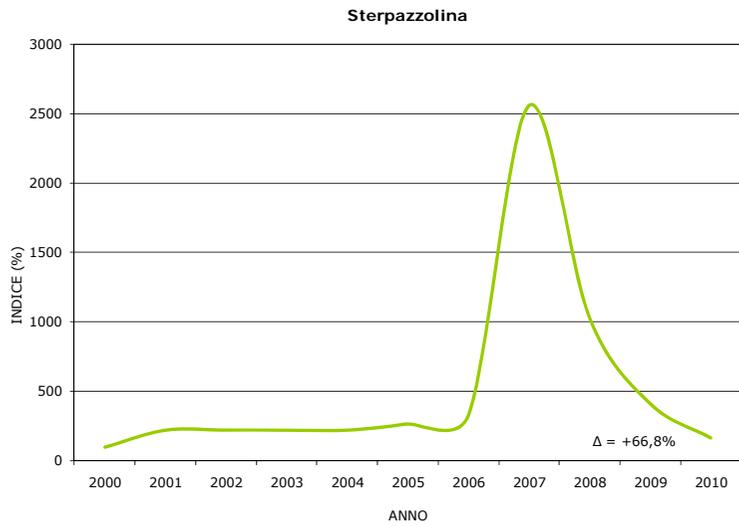
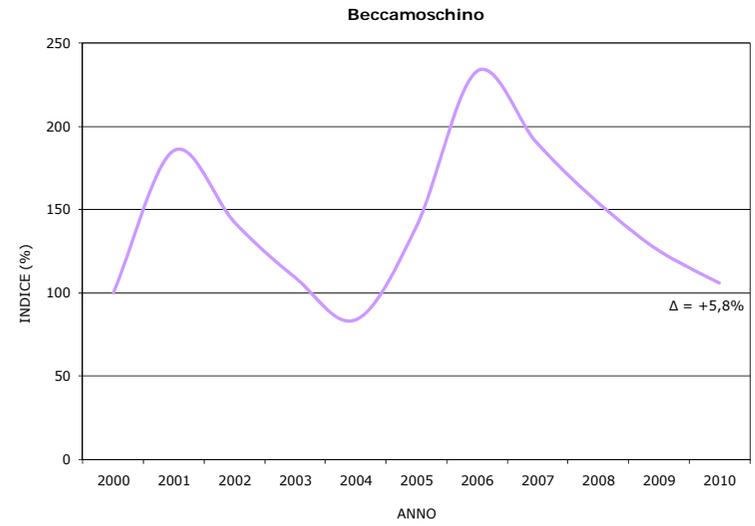
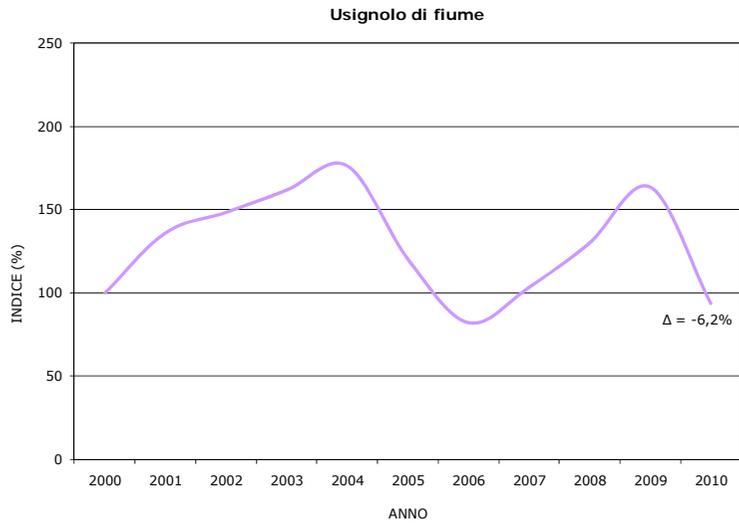
**Allodola**

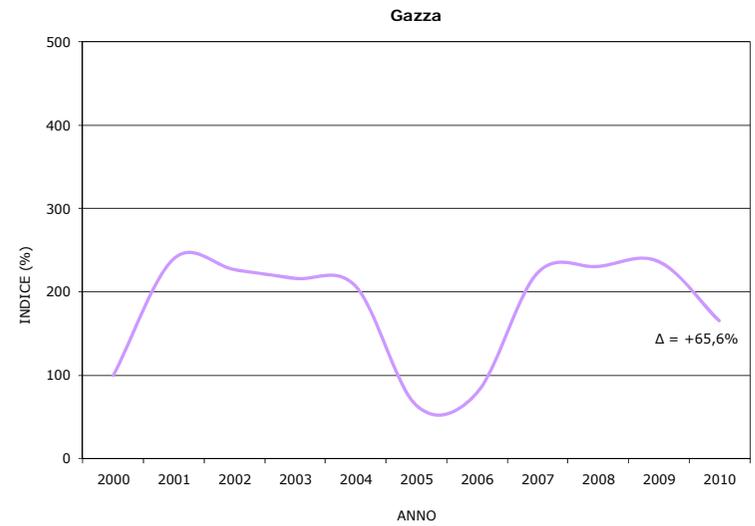
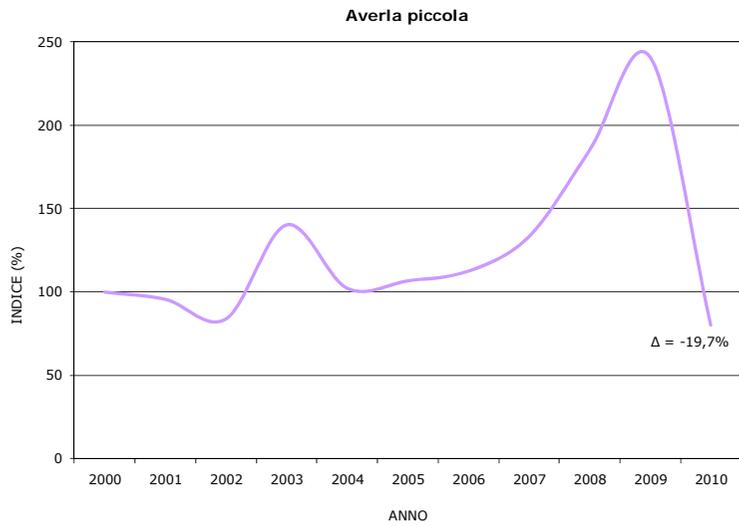
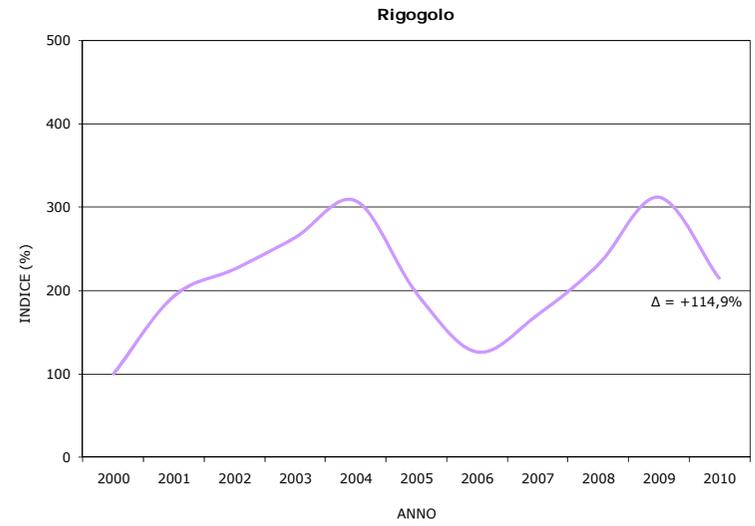
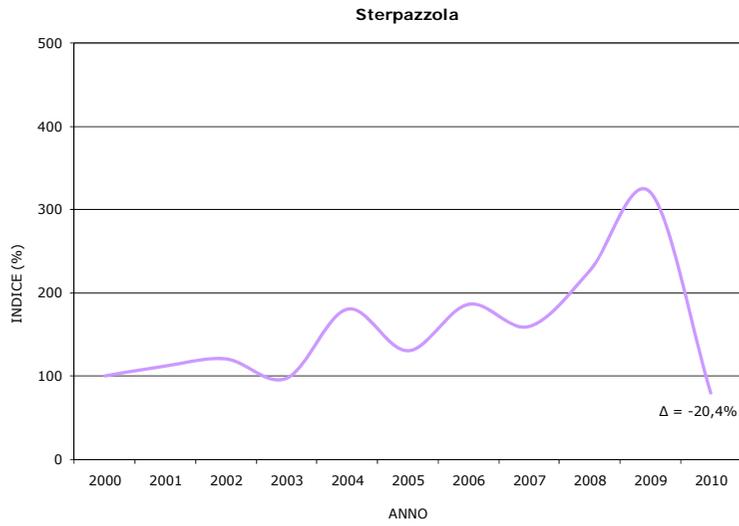


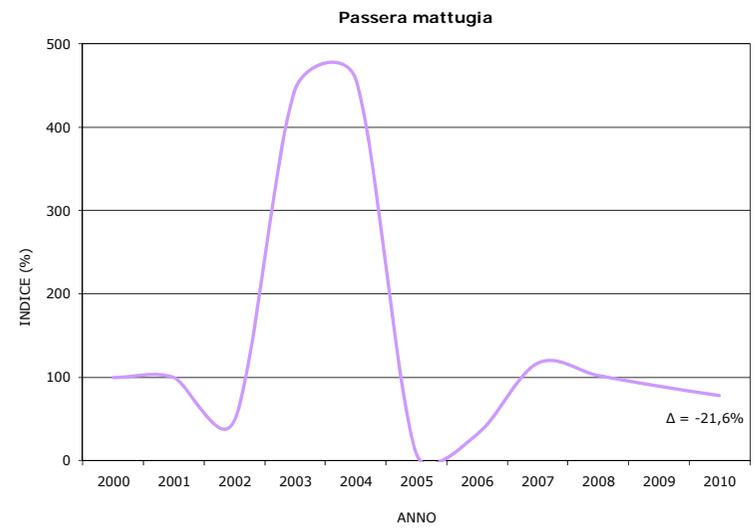
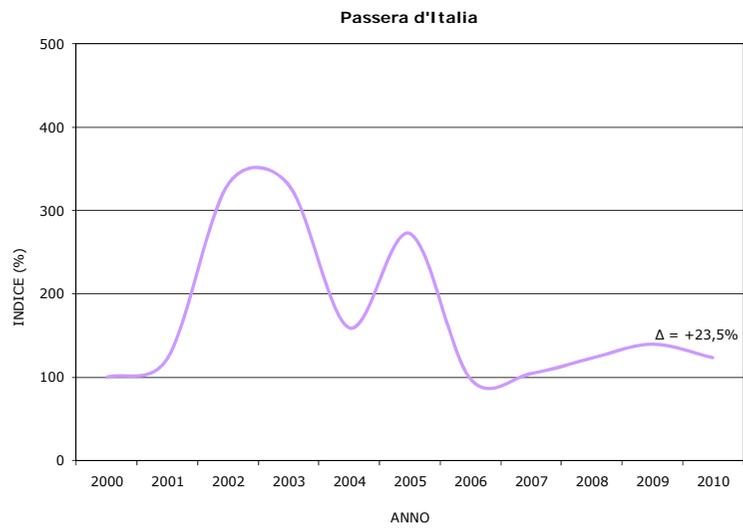
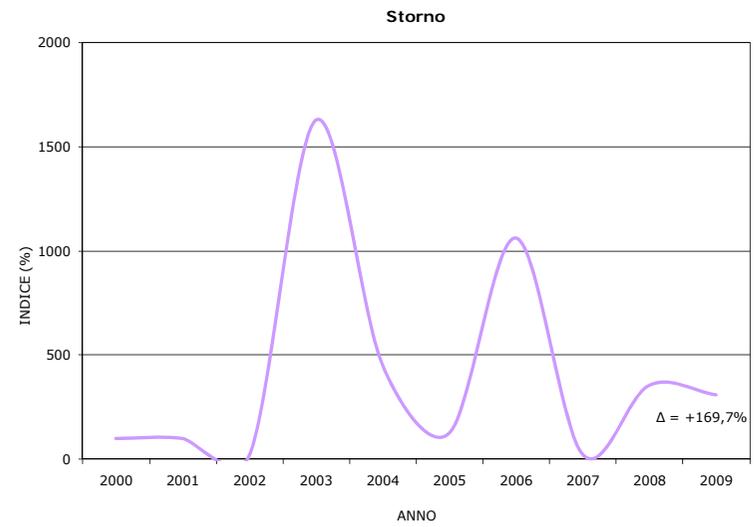
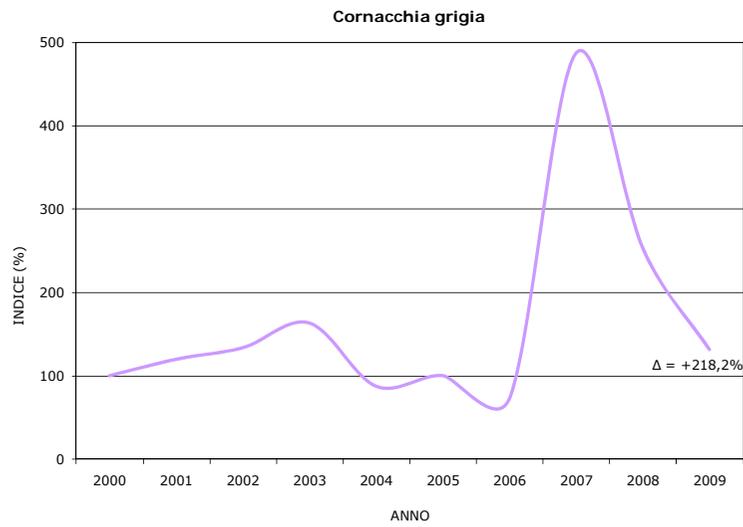
**Rondine**

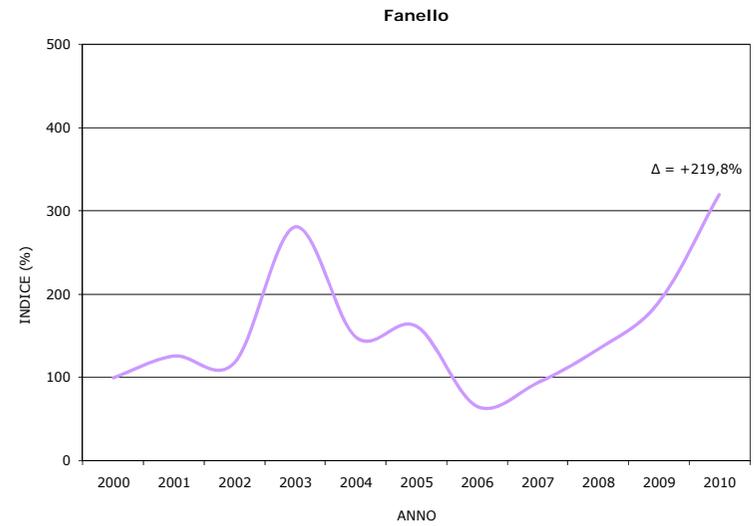
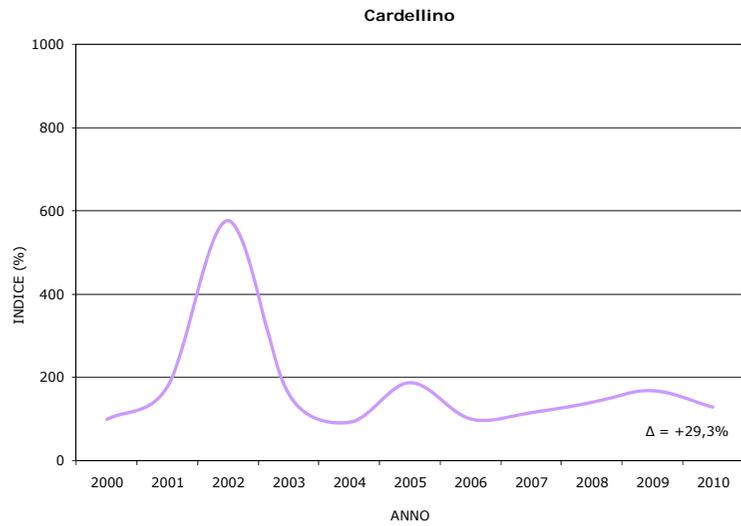
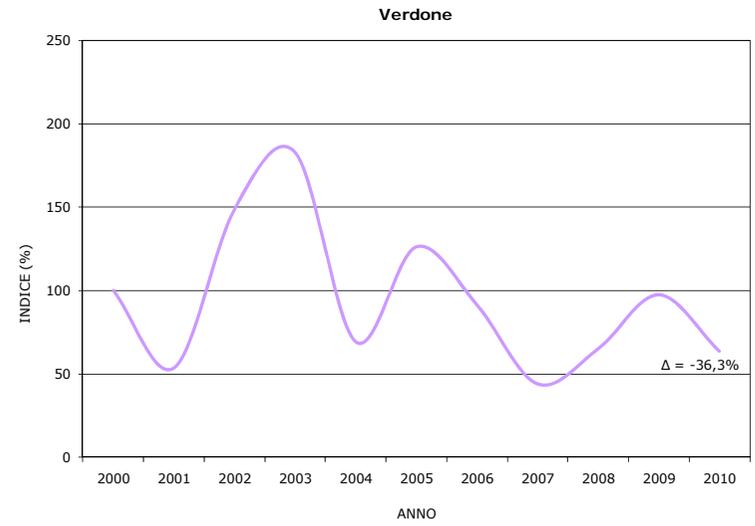
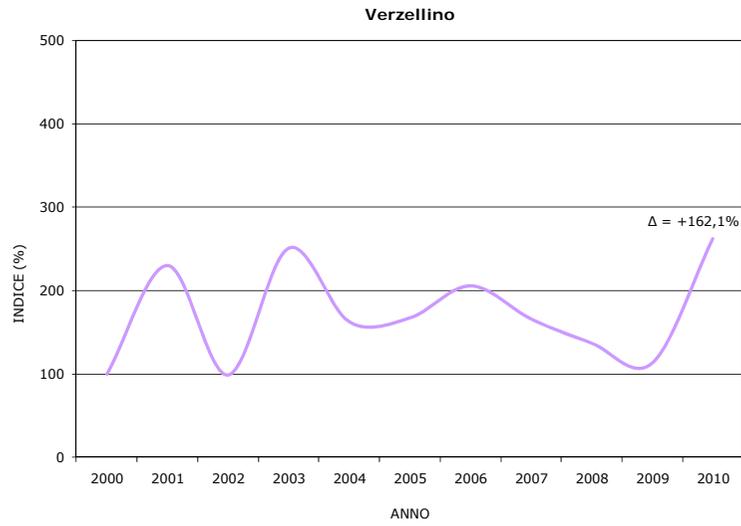


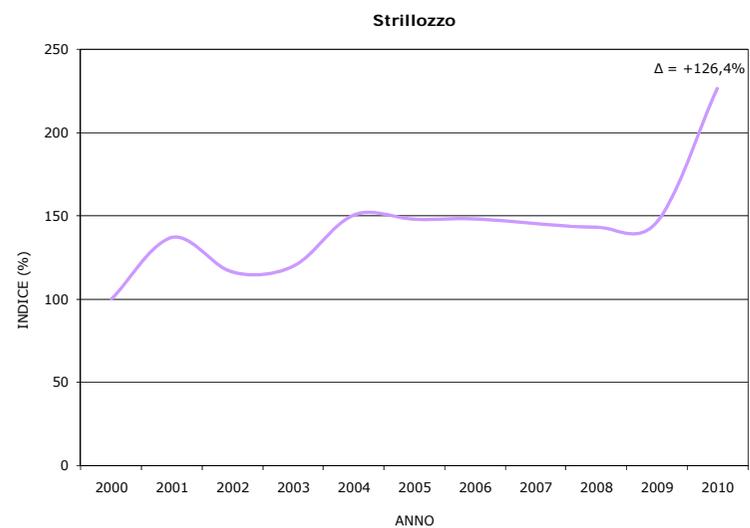
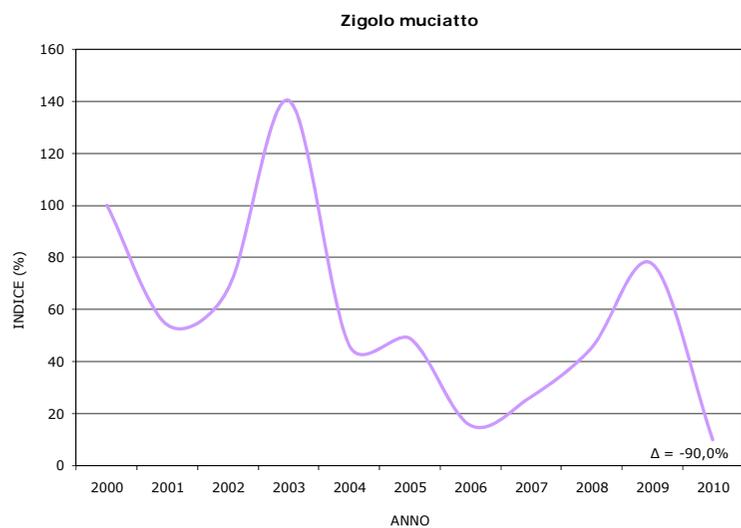
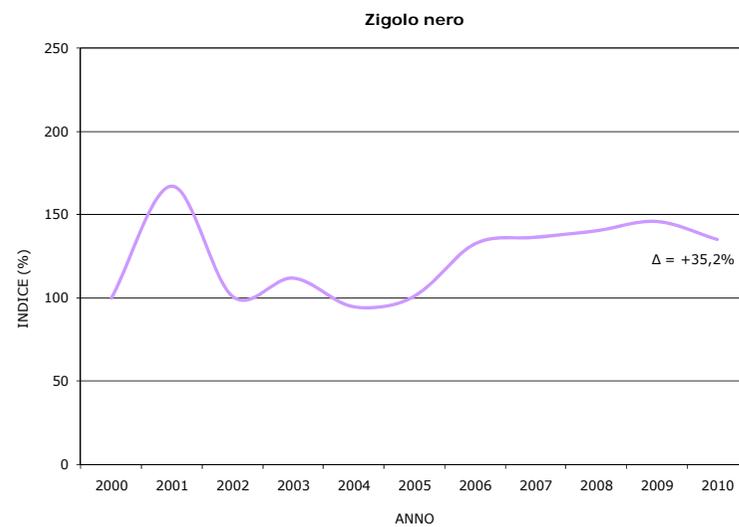
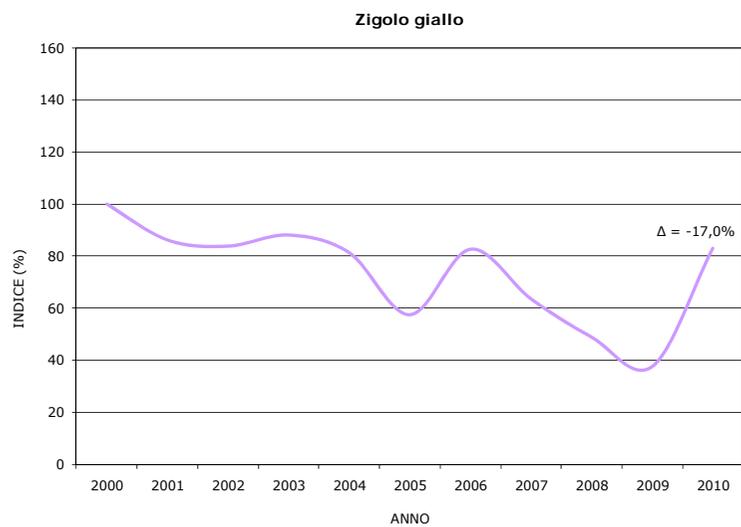












### 3. INDIVIDUAZIONE DEL SET DI SPECIE PER LA FORMULAZIONE DEL WBI

Alla luce dei risultati delle analisi descritti nei paragrafi seguenti e dell'esperienza maturata in campo ornitologico anche a livello bibliografico sono state identificate le specie che rappresentano maggiormente gli ambienti forestali e che, di conseguenza, sono più idonee ad indicare lo stato della biodiversità delle aree forestali della Regione Abruzzo.

**Si ritiene che le comunità ornitiche maggiormente legate agli ambienti forestali dell'Abruzzo siano quelle appartenenti al *cluster* 3** (Figura 7). Tuttavia, si è ritenuto opportuno escludere da quest'elenco poiché specie non prettamente forestali:

I) **Cuculo** (*Cuculus canorus*) - specie ubiquitaria che frequenta sia zone umide d'acqua dolce o salmastra, sia ambienti asciutti, boscati, alberati o cespugliati di varia natura e composizione, naturali o coltivati, purché ricchi di specie da parassitare e di posatoi dominanti; evita formazioni boschive molto chiuse (Brichetti & Fracasso, 2006);

II) **Picchio verde** (*Picus viridis*) - specie che preferisce le formazioni boschive rade a quelle più chiuse; necessaria in ogni caso la presenza di tronchi maturi adatti ad essere scavati per il nido, così come la vicinanza con radure o aree erbose ricche di insetti che vengono catturati a terra (Brichetti & Fracasso, 2007);

III) **Ballerina gialla** (*Motacilla cinerea*) - risulta legata prevalentemente agli habitat con acque correnti, di aree montane o in siti rupestri o sinantropici freschi ed umidi (Brichetti & Fracasso, 2007); in Abruzzo tali ambienti sono strettamente legati ad ambiti forestali, pur non essendo questi direttamente coinvolti nelle dinamiche demografiche di questa specie;

IV) **Capinera** (*Sylvia atricapilla*) - specie che risulta più prettamente ecotonale, risultando presente soprattutto in ambienti cespugliati di varia natura (Brichetti & Fracasso, 2010) oltre che in una amplissima gamma di ambienti a quote molto variabili, purché siano presenti alberi e o arbusti, macchie con alberi, parchi, giardini, aree verdi urbane, frutteti;

V) **Cinciallegra** (*Parus major*) - specie che frequenta un ampio spettro di ambienti; non solo forestali ma coltivati arborei e le fasce ecotonali tra le campagne ed i boschi e gli ambienti urbani (Gustin *et al.*, 2010), pur avendo un valore di baricentro ambientale che nel 31,1% dei casi è rappresentato dalle aree forestali (Tabella 7);

VI) **Cinciarella** (*Cyanistes caeruleus*) - specie tipicamente legata agli ambienti boschivi d'alto fusto con alberi maturi, soprattutto latifoglie (che garantiscono la presenza di cavità adatte alla nidificazione), principalmente di querce e di castagni, rinvenendosi però diffusamente anche in frutteti maturi, oliveti, parchi di ville patrizie, pur avendo un valore di baricentro ambientale che in Abruzzo nel 37,8% dei casi è rappresentato dalle aree forestali (Tabella 7);

VII) **Codibugnolo** (*Aegithalos caudatus*) - la specie si adatta ad ambienti molto diversi, purché la copertura arborea sia semiaperta e non estesa; frequenta di preferenza i margini forestali e i piccoli boschi, radure boschive con arbusti, coltivati alberati, giardini, parchi e frutteti (Brichetti & Fasola, 1990; Meschini & Frugis, 1993);

VIII) **Codirosso comune** (*Phoenicurus phoenicurus*) - frequenta boschi di vario tipo, purché non troppo chiusi, margini di torrenti e di strade, parchi e giardini, frutteti, brughiere con alberi sparsi (Brichetti & Fracasso, 2008);

IX) **Codirosso spazzacamino** (*Phoenicurus ochrurus*) - specie che preferisce terreni rocciosi, sassosi, oppure disseminati di massi, ma anche pareti rocciose, fino al limite delle nevi perenni. Ha occupato recentemente grandi città, dove la presenza di vaste aree aperte e l'ampia disponibilità di cavità idonee alla nidificazione e di punti elevati da utilizzare come posatoi per il canto creano condizioni favorevoli alla specie (Cramp, 1988);

X) **Prispolone** (*Anthus trivialis*) - occupa ambienti con alternanza di alberi o arbusti ed aree a vegetazione erbacea: boschi "a parco", brughiere e praterie parzialmente colonizzate da alberi, siepi mature, boschetti e giovani impianti di conifere, boschi aperti di vario tipo. Può nidificare anche al di sopra del limite della vegetazione arborea (Cramp, 1988);

XI) **Tottavilla** (*Lullula arborea*) - specie pur abbondantemente presente in ambienti forestali, ma che presenta un maggiore valore di baricentro ambientale per ambienti differenti come quelli aperti;

XII) **Passero solitario** (*Monticola solitarius*) - specie che utilizza un habitat, quello delle pareti rocciose, che in ambiente mediterraneo è frequentemente associato a quelli forestali;

XIII) **Merlo** (*Turdus merula*) - specie legata agli ambienti alberati, dal livello del mare fino al limite della vegetazione arborea. Localmente può risultare particolarmente abbondante in ambiti urbani e suburbani (Spina & Volponi, 2008) purché caratterizzati da una certa copertura arborea e cespugliosa.

**Le specie che concorrono a formare il *Woodland Bird Index* sono pertanto, in totale 19 e sono riportate in Tabella 5.**

• Colombaccio	• Balia dal collare
• Picchio rosso maggiore	• Cincia mora
• Scricciolo	• Cincia bigia
• Pettiroso	• Picchio muratore
• Tordo bottaccio	• Rampichino comune
• Tordela	• Ghiandaia
• Luì bianco	• Fringuello
• Luì verde	• Crociere
• Luì piccolo	• Ciuffolotto
• Fiorrancino	

Tabella 5. Specie diffuse in Abruzzo 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. La lista comprende quindi specie che, alla luce dei risultati dei monitoraggi futuri, potrebbero rivelarsi troppo rare per essere incluse nell'indice. Viceversa, i dati che verranno raccolti in futuro potrebbero far emergere altre specie comuni nelle aree forestali attualmente escluse perché risultate poco diffuse sul territorio regionale.

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 Abruzzo tra il 2000 e il 2006 è stato rilevato un numero totale di 103 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 Abruzzo include 80 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).

<b>Codice Euring</b>	<b>Specie</b>	<b>Frequenza particelle UTM</b>
2870	Poiana	59,0
2690	Sparviere	20,5
3040	Gheppio	71,8
3200	Pellegrino	12,8
6700	Colombaccio	74,4
6840	Tortora dal collare	23,1
6870	Tortora selvatica	71,8
8460	Upupa	61,5
7950	Rondone	82,1
8480	Torcicollo	43,6
8560	Picchio verde	64,1
8760	Picchio rosso maggiore	71,8
9720	Cappellaccia	35,9
9760	Allodola	74,4
9740	Tottavilla	38,5
9910	Rondine montana	17,9
9920	Rondine	82,1
10010	Balestruccio	79,5
10050	Calandro	48,7
10090	Prispolone	28,2
10140	Spioncello	10,3
10170	Cutrettola	10,3
10190	Ballerina gialla	20,5
10200	Ballerina bianca	69,2
10660	Scricciolo	71,8
10990	Pettiroso	61,5
11040	Usignolo	82,1
11210	Codiroso spazzacamino	53,8
11220	Codiroso comune	48,7
11390	Saltimpalo	79,5
11460	Culbianco	46,2
11620	Codirossone	20,5
11660	Passero solitario	12,8
11870	Merlo	94,9
12000	Tordo bottaccio	23,1
12020	Tordela	43,6
12200	Usignolo di fiume	43,6
12260	Beccamoschino	30,8
12600	Canapino comune	17,9
12770	Capinera	87,2
12750	Sterpazzola	64,1
12650	Sterpazzolina comune	51,3
12670	Occhiocotto	33,3
13070	Luì bianco	51,3
13080	Luì verde	15,4
13110	Luì piccolo	84,6
13150	Fiorrancino	20,5
13350	Pigliamosche	30,8

<b>Codice Euring</b>	<b>Specie</b>	<b>Frequenza particelle UTM</b>
13480	Balia dal collare	10,3
14370	Codibugnolo	56,4
14620	Cinciarella	97,4
14640	Cinciallegra	97,4
14610	Cincia mora	41,0
14400	Cincia bigia	30,8
14790	Picchio muratore	46,2
14870	Rampichino comune	61,5
15080	Rigogolo	46,2
15150	Averla piccola	69,2
15390	Ghiandaia	82,1
15490	Gazza	82,1
15590	Gracchio corallino	33,3
15600	Taccola	38,5
15673	Cornacchia grigia	100,0
15820	Storno	66,7
15912	Passera d'Italia	92,3
15980	Passera mattugia	66,7
16040	Passera lagia	23,1
16360	Fringuello	92,3
16400	Verzellino	89,7
16490	Verdone	87,2
16530	Cardellino	92,3
16600	Fanello	64,1
16660	Crociere	10,3
17100	Ciuffolotto	17,9
18570	Zigolo giallo	20,5
18580	Zigolo nero	84,6
18600	Zigolo muciatto	38,5
18660	Ortolano	12,8
18820	Strillozzo	82,1

*Tabella 6. Elenco delle specie comuni rilevate in Abruzzo.*

### **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. Si è ritenuto di escludere dall'analisi le seguenti variabili ambientali che sono rappresentate in maniera molto marginale perché rilevate in poche stazioni di rilevamento: variabile 4.1 (Zone umide interne), variabile 4.2 (Zone umide costiere) e variabile 5.2 (Acque marine).

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

Legenda della 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.5.1
Poiana	0,0	1,5	0,0	0,0	21,0	7,0	6,5	14,0	16,5	32,5	1,0	0,0
Sparviere	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0	60,0	0,0
Gheppio	3,9	1,7	0,0	0,0	20,2	7,6	24,4	4,1	8,3	10,9	18,2	0,7
Pellegrino	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	80,0	0,0
Colombaccio	1,0	0,9	0,0	0,0	3,0	2,4	7,0	2,9	55,2	23,6	4,0	0,0
Tortora dal collare	16,3	5,0	0,0	2,5	36,6	25,0	2,5	0,0	5,3	4,4	2,5	0,0
Tortora selvatica	2,2	3,5	0,6	0,0	34,2	14,5	4,2	15,2	11,8	9,4	1,8	2,6
Cuculo	1,5	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	10,1	2,0	41,5	39,8	3,7	0,7
Rondone comune	6,8	6,2	0,0	0,3	49,7	10,0	0,7	5,2	13,5	5,9	0,0	1,7
Upupa	0,8	2,5	0,1	0,0	9,8	5,1	13,7	4,4	26,7	35,3	1,4	0,3
Torricollo	0,4	4,1	0,0	0,0	11,6	9,8	14,9	4,7	19,6	33,7	0,6	0,6
Picchio verde	2,0	2,1	0,0	0,0	5,4	9,8	9,3	7,2	48,3	13,5	1,7	0,8
Picchio rosso maggiore	2,5	1,6	0,0	0,0	12,8	7,4	3,7	11,4	39,3	19,4	1,1	0,9
Cappellaccia	0,9	7,0	0,1	0,0	52,8	15,1	6,6	8,4	2,5	4,5	1,4	0,8
Tottavilla	0,3	0,9	0,0	0,0	6,7	1,4	9,7	0,8	30,0	41,5	8,8	0,0
Allodola	0,2	1,1	0,0	0,0	20,1	1,2	13,4	5,2	7,3	46,6	4,7	0,3
Rondine montana	0,0	0,3	0,0	0,0	0,4	0,0	21,6	0,0	24,8	22,6	30,4	0,0
Rondine	12,0	4,4	0,1	0,8	43,4	11,9	3,6	13,7	4,8	2,2	1,1	2,1
Balestruccio	37,4	4,2	0,1	4,4	17,7	9,8	1,1	10,5	8,9	2,6	0,1	3,2
Calandro	0,1	1,1	0,0	0,0	15,5	0,2	22,5	2,8	9,0	42,1	6,6	0,0
Prispolone	0,0	1,8	0,0	0,0	0,3	0,0	2,0	0,0	37,8	50,7	7,0	0,4
Spioncello	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	0,8	62,7	33,5	0,0
Cutrettola	10,0	0,0	0,0	0,0	23,3	0,0	31,7	0,0	8,4	25,0	0,0	1,7
Ballerina bianca	5,6	6,9	0,5	0,2	14,8	2,1	18,8	8,0	15,7	21,0	1,0	5,4
Ballerina gialla	1,3	5,0	0,0	0,0	1,3	1,3	10,2	4,6	44,6	18,8	4,4	8,8
Scricciolo	1,9	2,9	0,0	0,2	5,4	3,1	7,4	4,4	50,6	18,8	3,2	2,1
Pettiroso	0,7	1,7	0,0	0,1	3,7	1,3	3,4	1,3	68,0	17,4	1,5	1,0
Usignolo	2,3	3,2	0,3	0,0	24,1	11,3	11,7	8,5	19,4	16,3	1,4	1,5
Codirosso spazzacamino	7,3	3,4	0,0	0,5	4,7	0,9	9,3	0,7	23,4	33,3	15,7	0,7
Codirosso comune	3,6	2,7	0,1	0,2	13,3	7,3	7,8	4,8	28,1	28,2	3,0	0,8
Saltimpalo	1,2	3,2	0,0	0,0	23,8	12,1	11,7	4,7	14,2	26,0	1,8	1,1
Culbianco	0,5	0,6	0,0	0,0	2,9	0,0	13,3	6,5	8,3	55,2	12,8	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.5.1
Codirossone	3,6	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	17,3	0,0	14,5	36,4	26,4	0,0
Passero solitario	19,1	1,0	0,0	0,0	8,2	18,2	0,0	3,6	29,1	6,4	13,6	0,9
Merlo	2,8	2,4	0,1	0,2	10,6	7,0	6,9	8,5	34,8	21,9	2,3	2,6
Tordo bottaccio	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	80,6	18,2	0,3	0,0
Tordela	1,2	0,8	0,0	0,0	5,9	12,0	6,6	1,4	46,6	24,4	0,4	0,7
Usignolo di fiume	2,0	7,0	2,1	1,2	32,1	10,0	4,1	12,4	15,5	4,3	0,3	8,8
Beccamoschino	2,2	9,0	0,1	0,4	37,5	16,9	7,4	6,2	7,4	9,4	1,3	2,3
Canapino comune	0,5	4,0	0,5	0,0	30,5	44,5	2,0	5,0	2,5	8,5	0,0	2,0
Capinera	2,3	2,9	0,2	0,2	15,1	10,1	8,0	5,7	32,7	19,2	2,0	1,6
Sterpazzola	1,3	2,3	0,0	0,2	8,7	4,6	19,6	4,8	23,7	31,6	3,1	0,2
Sterpazzolina comune	0,7	2,1	0,1	0,0	22,8	14,0	7,7	6,7	18,9	21,3	5,0	0,7
Occhiocotto	3,6	9,1	0,4	0,0	29,0	33,3	1,8	5,1	7,1	9,3	0,7	0,8
Luì bianco	0,3	1,9	0,0	0,0	1,3	2,7	5,5	3,1	59,6	21,8	3,7	0,1
Luì verde	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	76,7	17,0	3,3	0,0
Luì piccolo	0,4	2,0	0,0	0,0	3,7	4,1	7,4	1,9	53,8	23,9	2,0	0,7
Fiorrancino	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	2,1	8,2	0,7	43,6	38,6	1,8	2,1
Pigliamosche	4,4	3,8	0,0	1,3	23,7	15,0	2,5	10,3	13,8	18,5	6,0	0,7
Balia dal collare	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4	0,0	48,9	44,4	0,0	0,0
Codibugnolo	1,2	0,7	0,0	0,0	18,2	9,7	2,9	2,2	42,1	14,0	7,1	2,0
Cinciarella	3,7	2,9	0,1	0,3	11,9	8,2	5,7	8,6	37,8	17,9	2,0	1,0
Cinciallegra	2,7	2,8	0,2	0,2	13,5	10,2	9,0	8,6	31,1	18,1	2,7	1,1
Cincia mora	0,5	2,2	0,0	0,0	0,4	0,0	3,6	0,2	63,7	23,4	6,0	0,2
Cincia bigia	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,7	1,7	0,0	78,0	17,2	1,4	0,0
Picchio muratore	0,4	2,3	0,0	0,0	0,8	0,6	3,1	1,6	70,0	16,7	3,9	0,7
Rampichino comune	2,2	1,9	0,0	0,0	9,5	23,9	4,6	1,6	42,4	9,2	4,8	0,1
Rigogolo	1,4	1,9	0,0	0,0	24,6	16,5	2,1	15,5	22,2	10,4	3,2	2,2
Averla piccola	0,9	1,6	0,3	0,0	8,1	2,9	10,8	7,9	19,7	43,4	3,7	0,7
Ghiandaia	0,9	1,9	0,0	0,0	7,2	5,2	7,8	6,1	48,8	18,6	3,2	0,2
Gazza	4,6	3,8	0,3	0,0	33,2	22,5	8,6	10,6	6,9	6,5	2,2	0,8
Gracchio corallino	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	56,8	31,4	0,0
Taccola	0,0	1,5	0,0	0,0	47,0	4,1	11,4	1,1	1,8	15,3	15,2	2,7
Cornacchia grigia	2,7	2,4	0,5	0,4	22,2	9,6	14,9	8,5	14,2	21,5	1,5	1,6
Storno	5,8	2,6	0,8	0,3	26,4	37,6	3,3	9,1	7,5	4,2	0,1	2,4
Passera d'Italia	10,5	6,4	0,2	0,6	33,2	23,2	4,9	7,8	4,6	6,1	0,5	2,0
Passera mattugia	6,0	5,3	0,1	0,2	34,4	22,8	9,0	9,3	5,0	5,4	0,5	2,1

<b>Specie</b>	<b>Var.1.1</b>	<b>Var.1.2</b>	<b>Var.1.3</b>	<b>Var.1.4</b>	<b>Var.2.1</b>	<b>Var.2.2</b>	<b>Var.2.3</b>	<b>Var.2.4</b>	<b>Var.3.1</b>	<b>Var.3.2</b>	<b>Var.3.3</b>	<b>Var.5.1</b>
Passera lagia	0,8	1,1	0,0	0,0	33,7	0,0	15,2	7,0	10,4	27,4	4,4	0,0
Fringuello	0,9	1,9	0,0	0,1	3,6	3,0	8,7	3,0	49,3	25,6	2,6	1,4
Verzellino	6,9	5,0	0,2	0,7	24,9	18,3	6,7	5,8	13,8	14,4	2,1	1,2
Verdone	6,4	4,8	0,5	1,1	19,1	14,4	7,4	5,6	15,8	21,3	1,6	2,1
Cardellino	7,0	5,7	0,2	0,5	24,7	24,5	6,6	8,7	8,9	9,6	1,6	2,0
Fanello	1,4	1,0	0,0	0,0	9,9	2,9	11,2	3,9	20,9	40,9	7,2	0,6
Crociere	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	67,3	22,3	10,3	0,0
Ciuffolotto	1,1	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	51,8	38,9	0,7	6,8
Zigolo giallo	0,5	1,6	0,0	0,0	1,5	0,0	22,2	2,5	27,7	41,3	1,7	1,0
Zigolo nero	1,2	2,0	0,1	0,0	17,7	14,0	10,2	4,1	22,3	24,7	3,1	0,7
Zigolo muciatto	0,0	0,4	0,0	0,0	2,9	0,0	17,1	1,3	25,9	39,5	12,9	0,0
Ortolano	0,0	0,6	0,0	0,0	32,6	0,0	6,8	9,5	12,1	23,2	15,3	0,0
Strillozzo	1,3	2,0	0,0	0,0	28,2	7,1	17,2	5,7	12,1	25,3	0,9	0,2

### 3.3 INDIVIDUAZIONE DI GRUPPI OMOGENEI DI SPECIE

La matrice specie/baricentri ambientali è stata sottoposta all'analisi dell'agglomerazione (*cluster analysis*) per individuare, tra le specie comuni, gruppi di specie con preferenze ambientali tra loro comparabili.

I gruppi di specie sono stati identificati "tagliando" il dendrogramma a livello di correlazione pari a 0 (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 5) in cui ricade ciascuna specie.

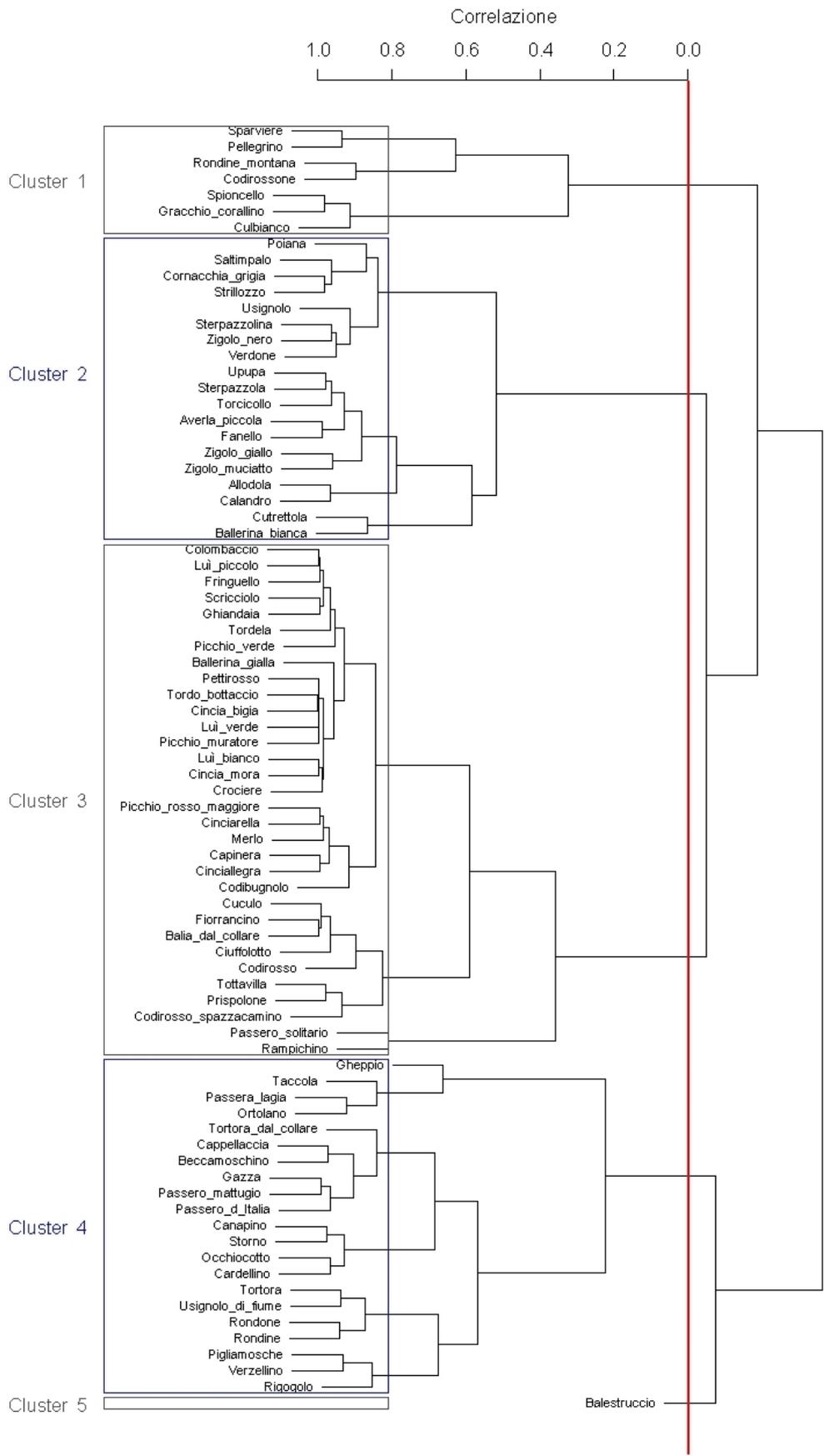


Figura 7. Dendrogramma prodotto dalla cluster analysis, con selezione dei cluster basata sui livelli di correlazione 0 (linea rossa).

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. In rosso sono segnalate le specie che concorrono alla formazione del Woodland Bird Index.

Specie	Cluster
Sparviere	1
Pellegrino	1
Rondine montana	1
Codirossone	1
Spioncello	1
Gracchio corallino	1
Culbianco	1
Poiana	2
Saltimpalo	2
Cornacchia grigia	2
Strillozzo	2
Usignolo	2
Sterpazzolina	2
Zigolo nero	2
Verdone	2
Upupa	2
Sterpazzola	2
Torcicollo	2
Averla piccola	2
Fanello	2
Zigolo giallo	2
Zigolo muciatto	2
Allodola	2
Calandro	2
Cutrettola	2
Ballerina bianca	2
Colombaccio	3
Luì piccolo	3
Fringuello	3
Scricciolo	3
Ghiandaia	3
Tordela	3
Picchio verde	3
Ballerina gialla	3
Pettirosso	3
Tordo bottaccio	3
Cincia bigia	3
Luì verde	3
Picchio muratore	3
Luì bianco	3
Cincia mora	3
Crociere	3
Picchio rosso maggiore	3
Cinciarella	3
Merlo	3
Capinera	3
Cinciallegra	3

Specie	Cluster
Codibugnolo	3
Cuculo	3
Fiorrancino	3
Balia dal collare	3
Ciuffolotto	3
Codirosso	3
Tottavilla	3
Prispolone	3
Codirosso spazzacamino	3
Passero solitario	3
Rampichino comune	3
Gheppio	4
Taccola	4
Passera lagia	4
Ortolano	4
Tortora dal collare	4
Cappellaccia	4
Beccamoschino	4
Gazza	4
Passero mattugio	4
Passero d'Italia	4
Canapino	4
Storno	4
Occhiocotto	4
Cardellino	4
Tortora	4
Usignolo di fiume	4
Rondone	4
Rondine	4
Pigliamosche	4
Verzellino	4
Rigogolo	4
Balestruccio	5

### 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" il 78,9% 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				0.115	0.403
Var.1.2					
Var.1.3					
Var.1.4					
Var.2.1	<b>-0.487</b>	0.295	-0.135	-0.451	-0.514
Var.2.2	-0.237	0.260	0.111	0.736	
Var.2.3		-0.100	-0.304	-0.377	0.654
Var.2.4					
Var.3.1	<b>0.800</b>	<b>0.428</b>		-0.126	-0.151
Var.3.2	0.218	<b>-0.615</b>	-0.531	0.229	-0.334
Var.3.3		-0.509	0.760	-0.172	
Var.5.1					
Autovalori	4.518	1.544	1.496	1.137	1.064
Varianza	0.509	0.280	0.103	0.042	0.031
Varianza cumulativa	0.509	0.789	0.892	0.934	0.965

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 le variabili 3.2 "Associazioni arbustive ed erbacee" e 3.3 "Aree aperte con vegetazione scarsa o nulla" e al cui estremo superiore si trova la variabile 3.1 "Boschi".

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 incluse nel gruppo 3, localizzate nella parte in alto e a destra del grafico.

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).

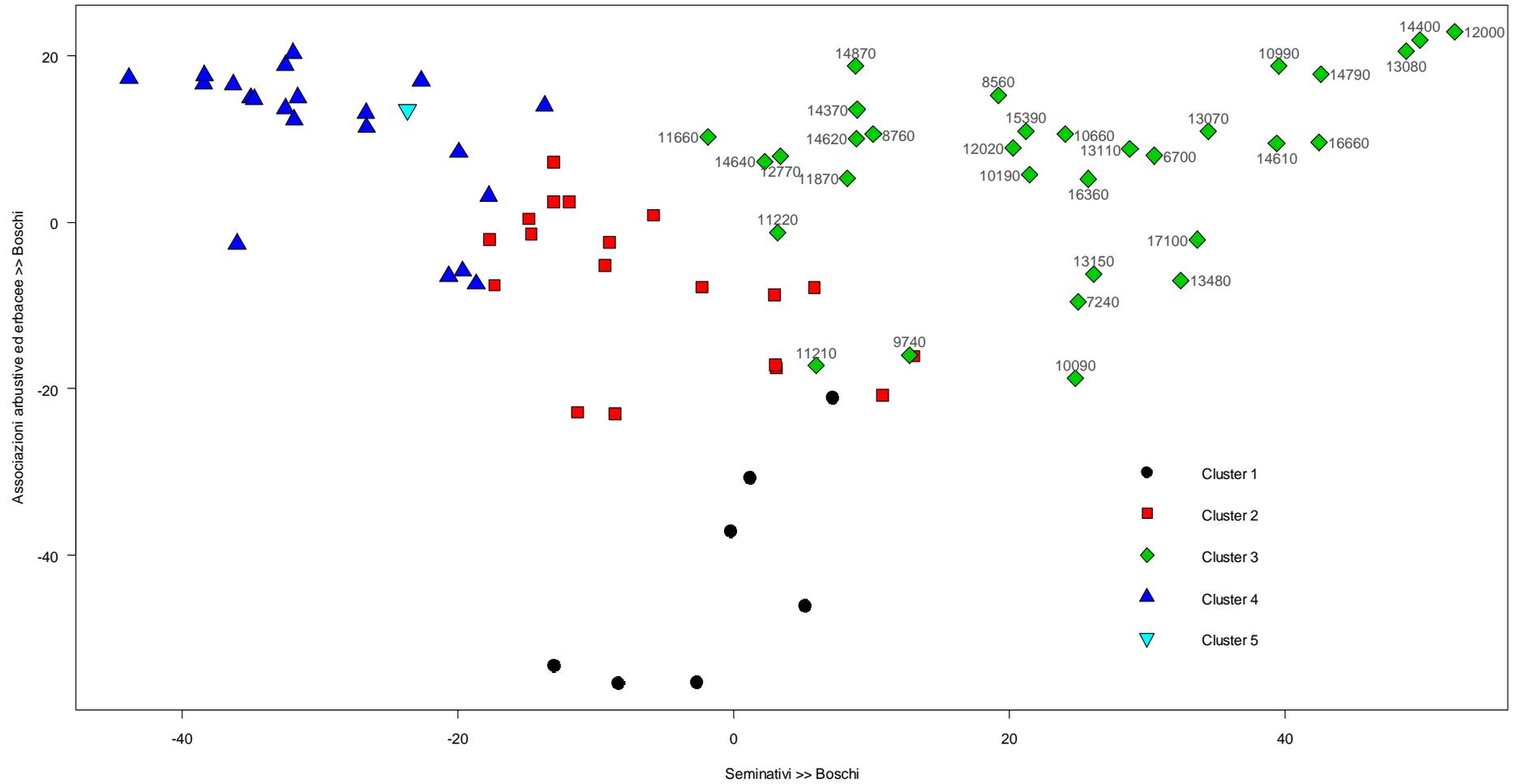


Figura 8. Biplot illustrante la disposizione, lungo i due assi principali individuati dalla PCA, delle specie appartenenti ai cinque cluster identificati attraverso l'analisi di agglomerazione.

### ▪ 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 la comunità di specie localizzata a "minore distanza" dalle variabili ambientali "forestali" sia rappresentata sicuramente dal *cluster 3* (la variabile 3.1 "Boschi" ricade infatti nell'ellissoide di confidenza di tale gruppo). Il *cluster 2*, pur essendo relativamente vicino alla variabile 3.1 "Boschi", non la include nel suo ellissoide di confidenza e appare in realtà più legato alla variabile 2.3 "Pascoli e prati permanenti" e, quindi, ad una tipologia ambientale classificabile come agricola.

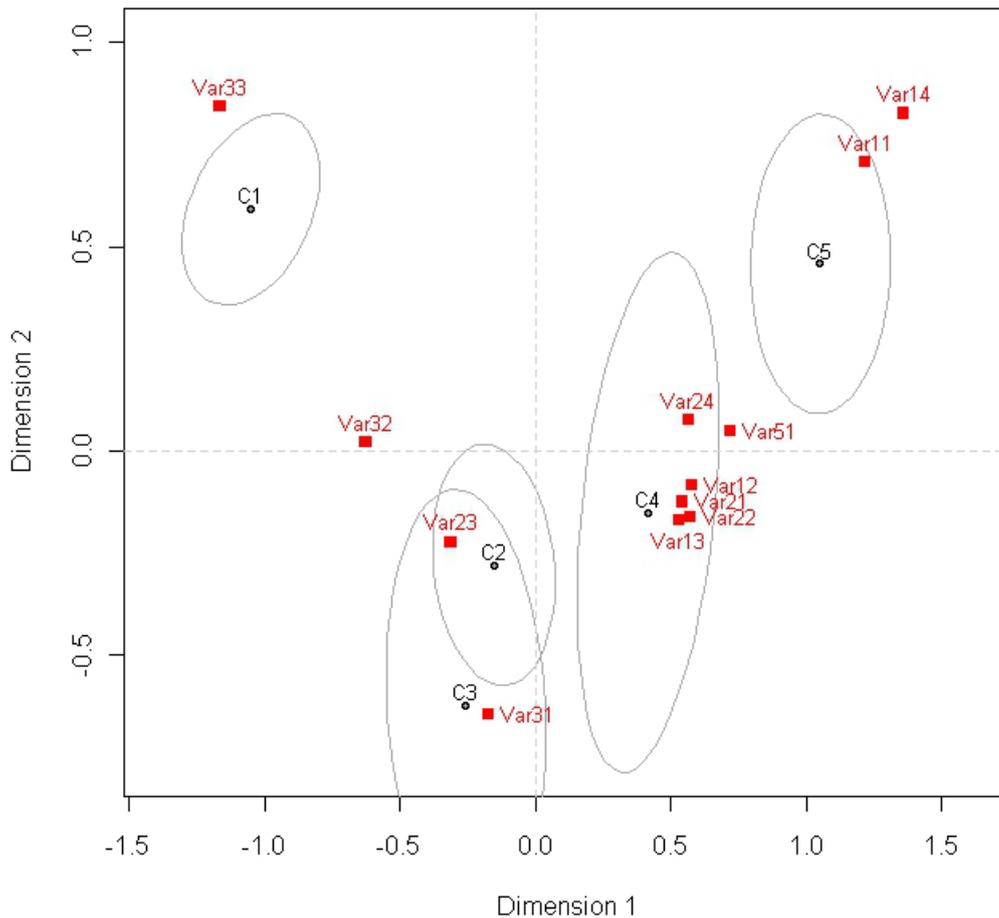


Figura 9. Joint plot con ellissoidi di confidenza. I punti rappresentano le comunità ornitiche, i quadrati rossi le variabili ambientali.

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

Il grafico risultante dalla *non-metric Multi-Dimensional Scaling* (Figura 10) mostra la relativa vicinanza dei *cluster* 3 e 1 alla variabile 3.1 "Boschi", sebbene il secondo – composto dal solo Balestruccio – confermi una maggiore vicinanza con la variabile 3.3 "Aree aperte con vegetazioni scarsa o nulla" riconducibile alle praterie alpine delle montagne abruzzesi più alte.

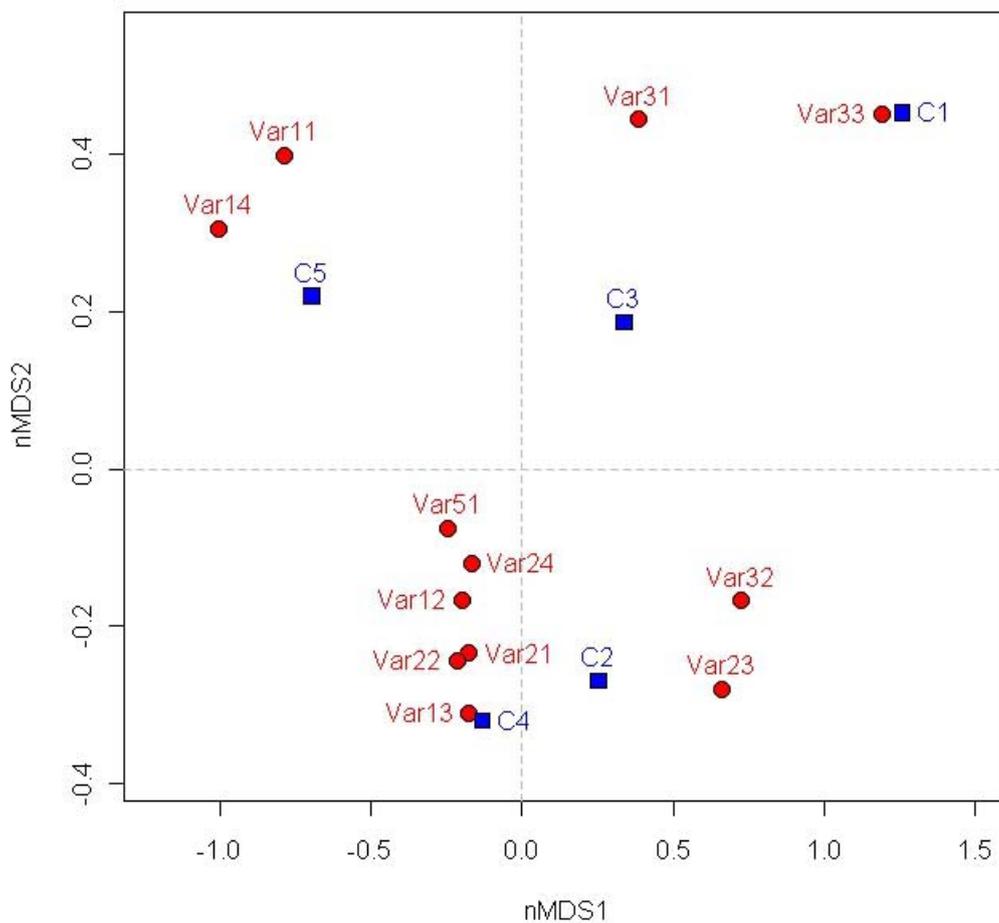


Figura 10. Grafico risultante dall'analisi nMDS. In blu sono indicate le comunità ornitiche, in rosso le variabili ambientali.

#### 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 14 particelle UTM 10x10 km, illustrate nella Figura , che si riferiscono complessivamente a 810 punti d'ascolto, suddivisi negli anni 2000-2010 come indicato nella Tabella 10.

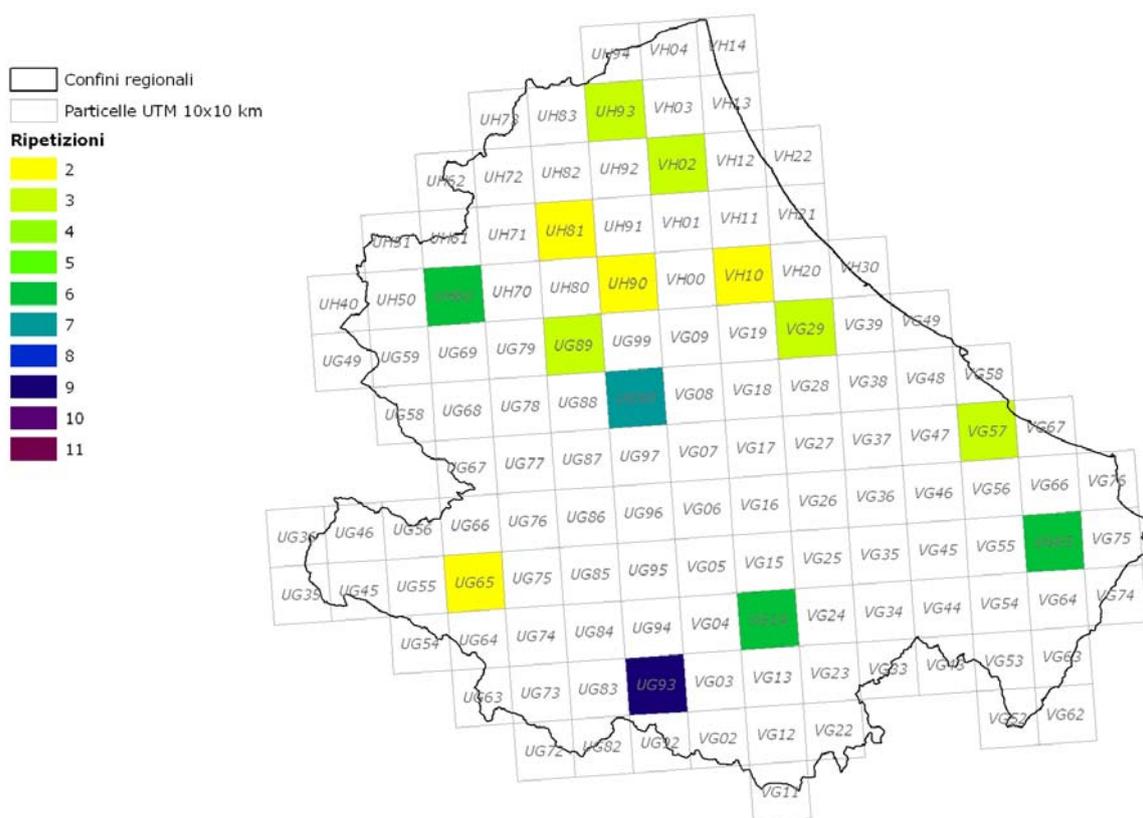


Figura 11. Particelle UTM 10x10 km utilizzate nel calcolo degli andamenti delle specie tipiche di ambiente agricolo e dell'andamento del Woodland Bird Index.

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	133
2001	83
2002	15
2003	23
2004	105
2005	45
2006	74
2007	7
2008	0
2009	149
2010	176

Di seguito sono illustrati:

- il grafico relativo all'andamento del *Woodland Bird Index* nel periodo 2000-2010 (Figura 12);
- 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).

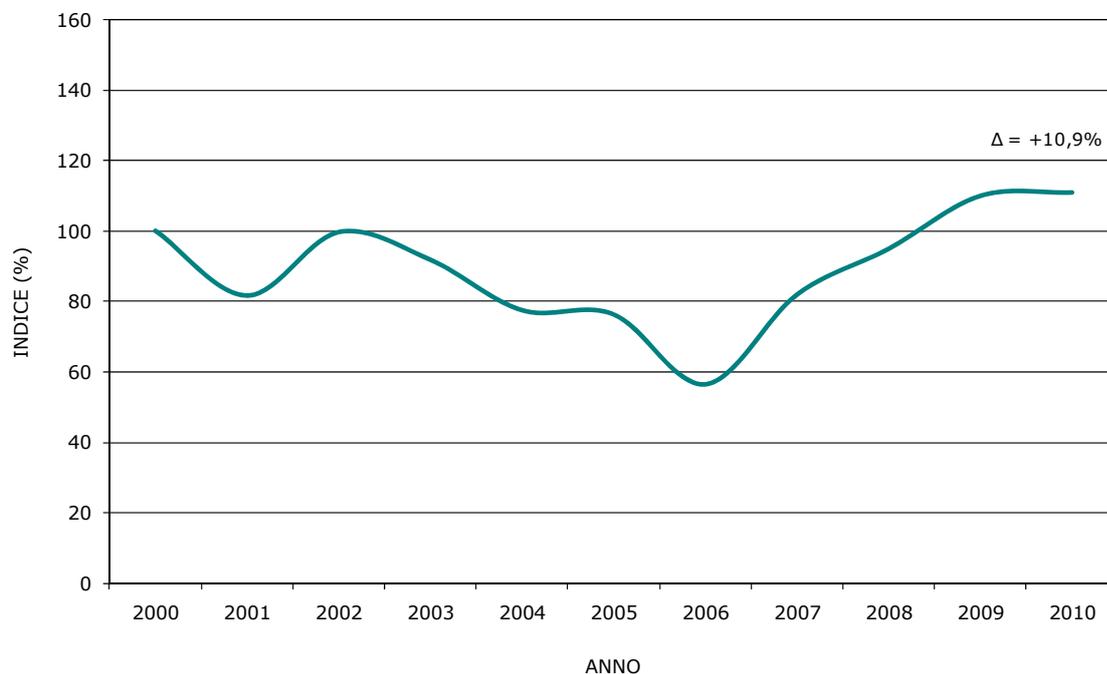
Le specie di ambiente forestale mostrano complessivamente un aumento, tra il 2000 e il 2010, pari al 10,9% (Figura ). Tale incremento è dovuto, in parte all'andamento positivo del Colombaccio e, in gran parte, alle numerose specie che, pur presentando andamenti oscillanti, sembrano comunque evidenziare un aumento numerico- seppure non significativo dal punto di vista statistico - delle popolazioni regionali.

L'andamento dell'WBI regionale (Figura 12 e Tabella 11) è caratterizzato da oscillazioni, in alcuni casi anche molto ampie, anche se nel complesso è osservabile un periodo di decremento tra l'anno iniziale di monitoraggio e il 2006 (anno in cui è stato raggiunto il valore minimo pari a 56,5) e ad un successivo periodo in cui l'indice è aumentato portando i valori al di sopra del valore di riferimento dal 2009.

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 2000-2007 (in Abruzzo i dati del progetto MITO2000 sono stati raccolti grazie al coordinamento del Dott. Mauro Bernoni), consentono di definire con certezza, al momento attuale, le tendenze in atto di due sole specie sulle 19 considerate (Tabella 12): il Colombaccio in incremento moderato e il Picchio muratore in diminuzione moderata.

Per la maggior parte delle specie identificate 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 largamente all'esiguità di rilevamenti in alcuni anni del periodo considerato e, per alcune specie, anche alla loro scarsa diffusione nelle aree monitorate. Numerose 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 negli effettivi dieci anni di monitoraggio. Nella tabella sono evidenziati in giallo i valori inferiori a 50 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 degli andamenti di popolazione di cinque specie (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 monitoraggio, potrebbero rivelarsi troppo rare per essere incluse nell'indice. 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 regionali, 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  
Abruzzo**



*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.

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 WBI.

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

<b>Anno</b>	<b>WBI</b>
2000	100,0
2001	81,6
2002	99,6
2003	91,8
2004	77,5
2005	76,3
2006	56,5
2007	82,0
2008	94,9
2009	109,9
2010	110,9

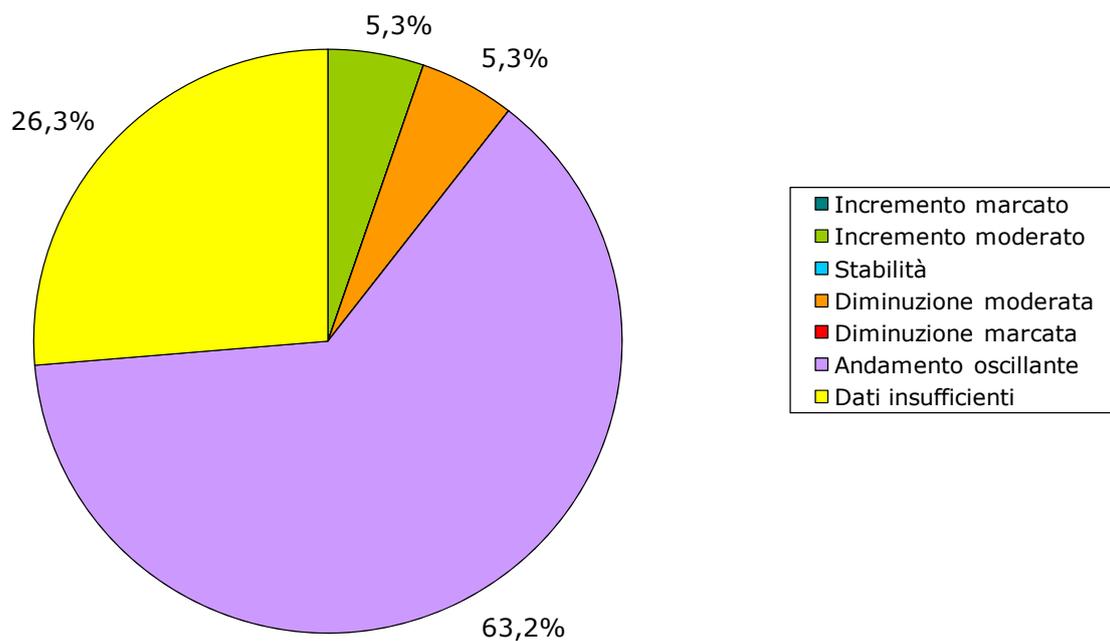


Figura 13. Suddivisione delle specie secondo le tendenze in atto (periodo 2000-2010).

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 50 coppie, corrispondenti ad una media di meno di 5 coppie rilevate per anno.

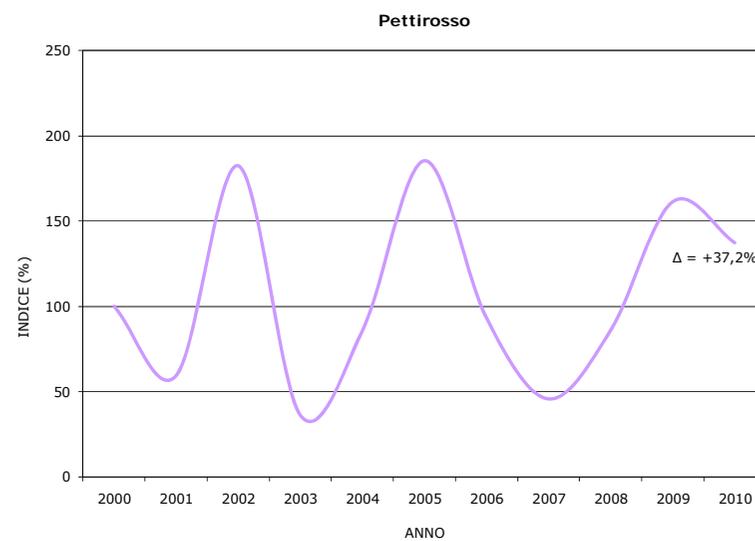
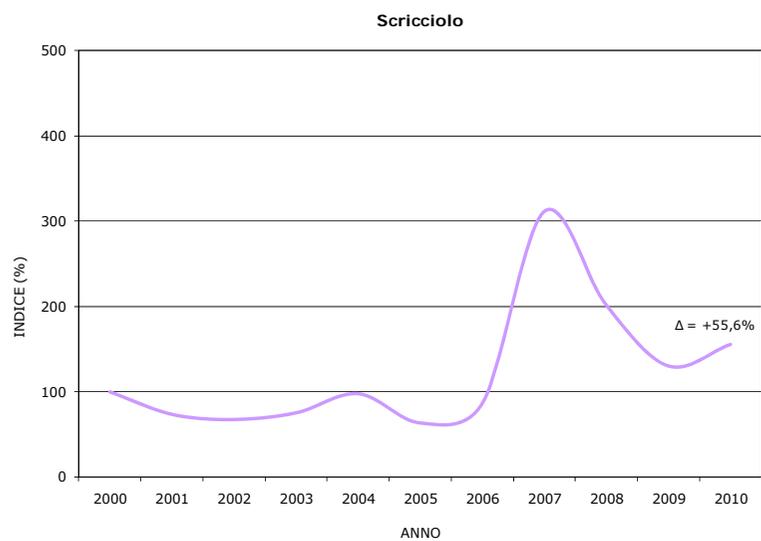
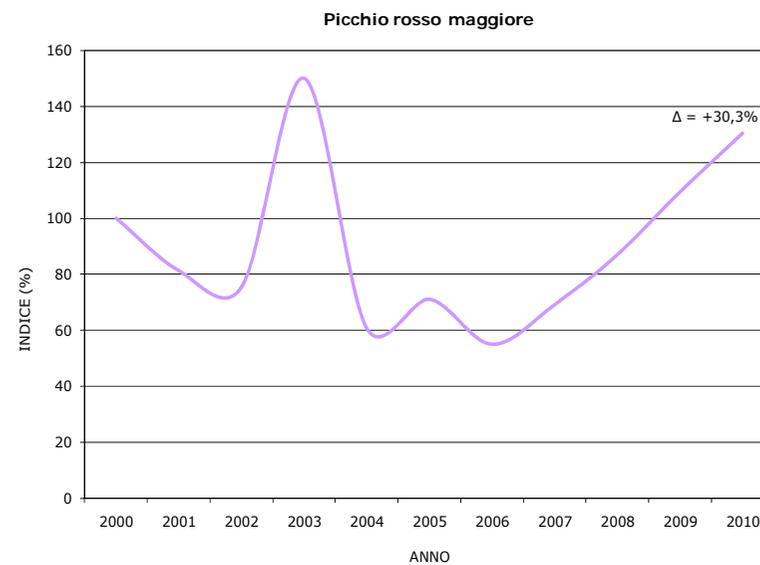
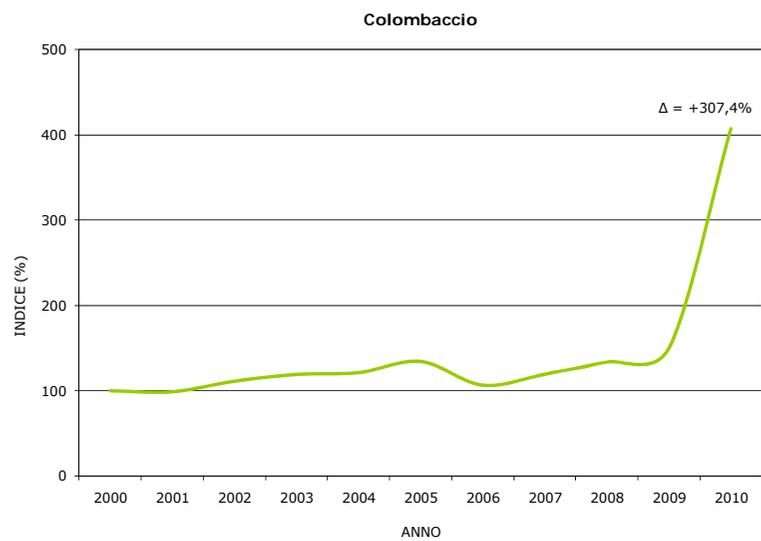
I colori della colonna "Andamento" corrispondono a quelli del grafico illustrato in Figura 13.

Specie	Andamento 2000-2010	Variazione media annua	Delta	Sig.	Coppie totali
Colombaccio	Incremento moderato	8,6	307,4	*	182,5
Picchio rosso maggiore	Andamento oscillante	1,2	30,3		51,0
Scricciolo	Andamento oscillante	10,0	55,6		232,5
Pettiroso	Andamento oscillante	3,6	37,2		175,0
Tordo bottaccio	Andamento oscillante	4,8	53,0		41,0
Tordela	Andamento oscillante	0,6	-22,3		64,5
Lui bianco	Andamento oscillante	6,3	14,0		66,5
Lui verde	Dati insufficienti				13,0
Lui piccolo	Andamento oscillante	2,6	20,7		270,0
Fiorrancino	Dati insufficienti				13,0
Balia dal collare	Dati insufficienti				7,0
Cincia bigia	Andamento oscillante	-6,5	-50,3		17,5
Cincia mora	Andamento oscillante	-7,2	-62,6		52,5

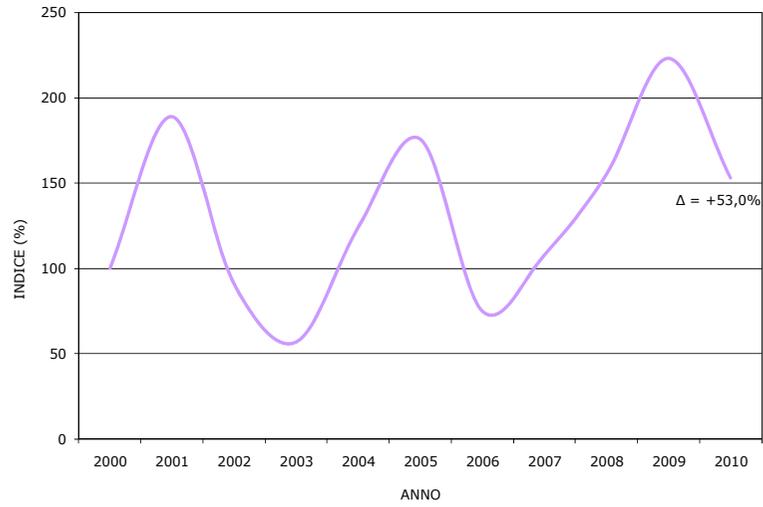
Specie	Andamento 2000-2010	Variazione media annua	Delta	Sig.	Coppie totali
Picchio muratore	Diminuzione moderata	-11,0	-60,2	*	27,0
Rampichino comune	Andamento oscillante	-3.2	-8.0		44.5
Ghiandaia	Andamento oscillante	2.3	111.1		139.5
Fringuello	Andamento oscillante	3.4	59.3		519.5
Crociere	Dati insufficienti				1.5
Ciuffolotto	Dati insufficienti				8.0

Di seguito vengono presentati i grafici relativi agli andamenti, nel periodo 2000-2010, delle 14 specie incluse nel *Woodland Bird Index* regionale per le quali è stato possibile calcolare i valori dell'indice di popolazione.

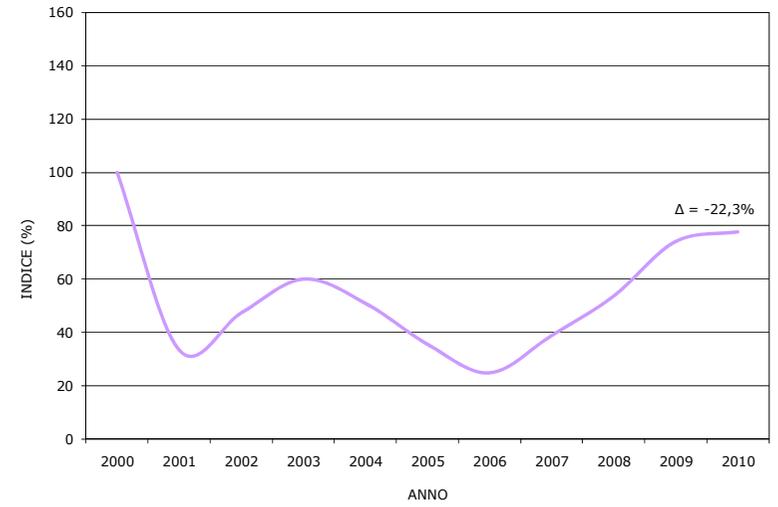
Figura 14. Andamento degli indici di popolazione per ciascuna specie nel periodo 2000-2010.



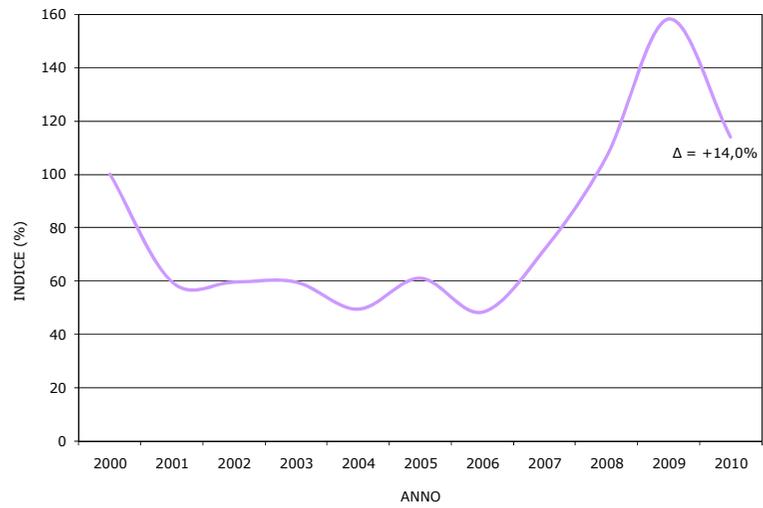
**Tordo bottaccio**



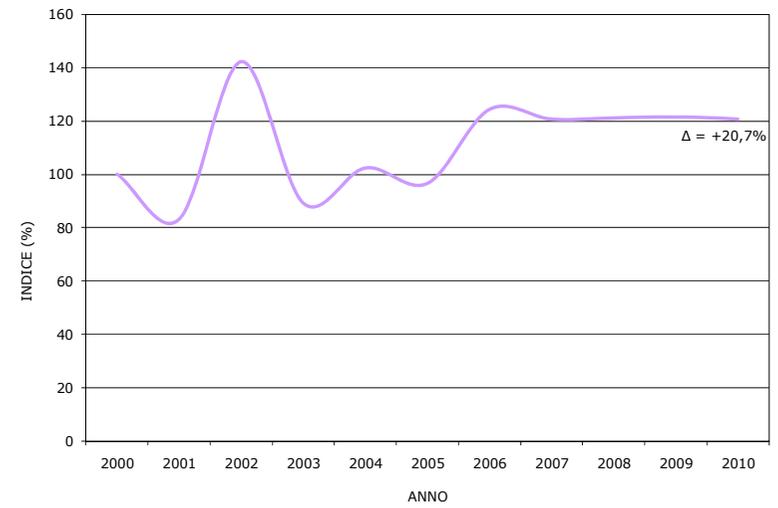
**Tordela**



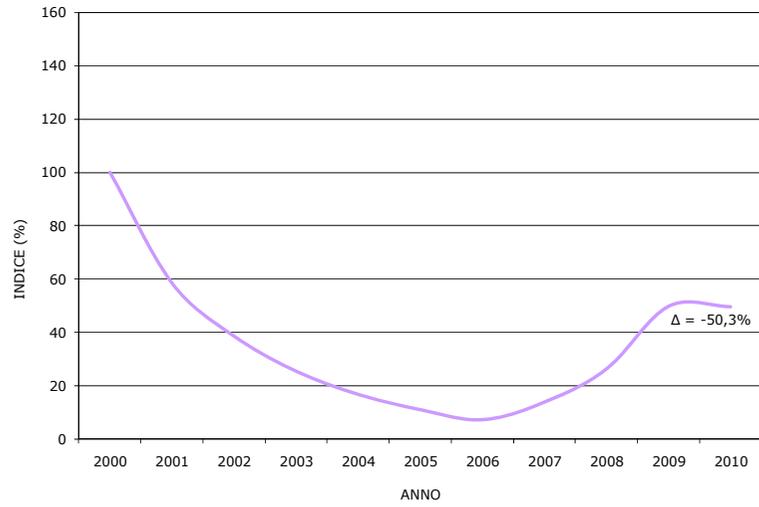
**Lui bianco**



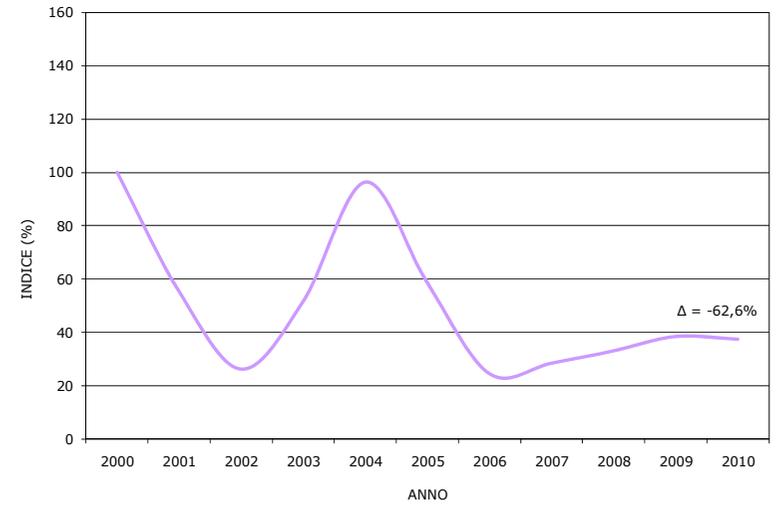
**Lui piccolo**



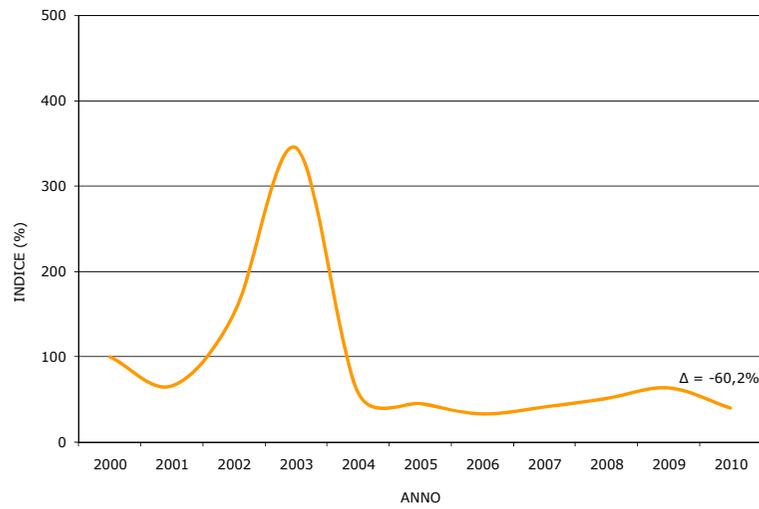
**Cincia bigia**



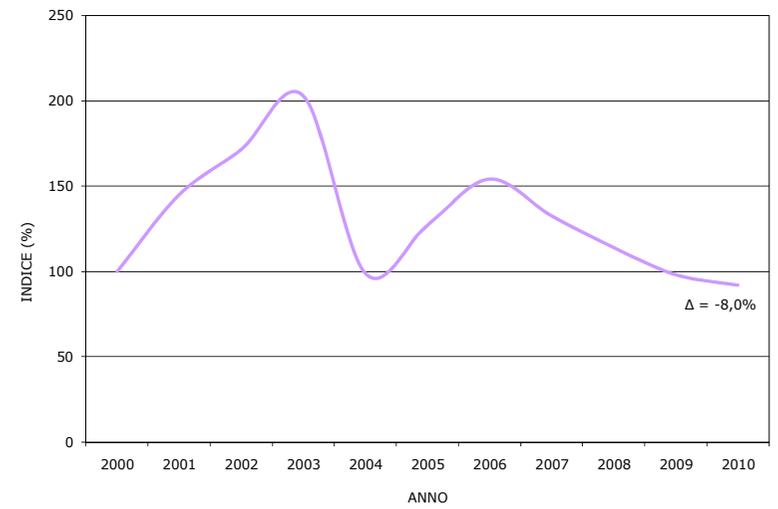
**Cincia mora**

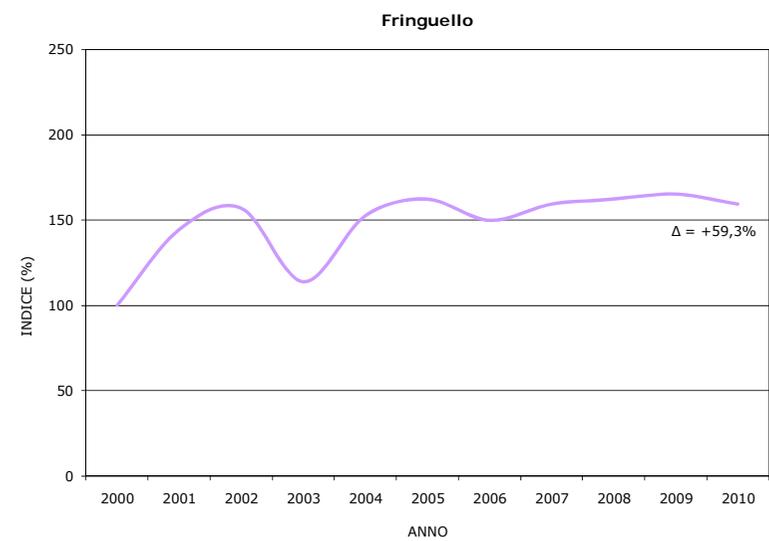
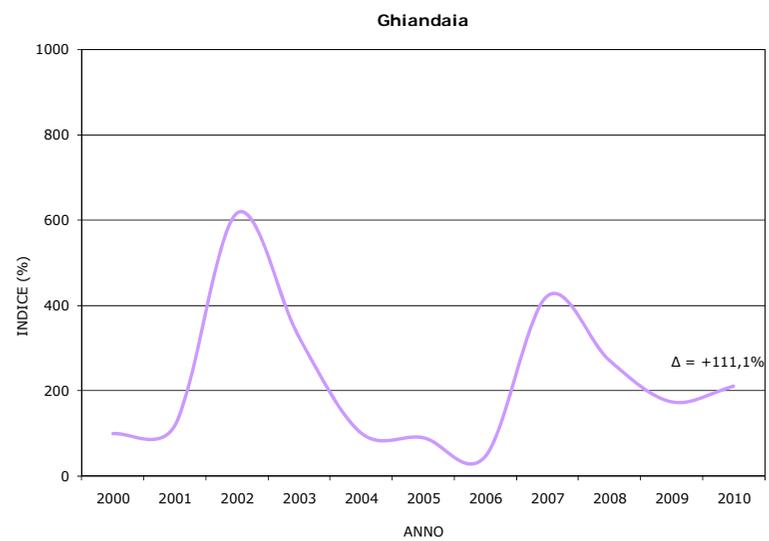


**Picchio muratore**



**Rampichino comune**





## 5. BIBLIOGRAFIA

- Brichetti p. & Fracasso G. 2006. Ornitologia Italiana. Vol. 3 – Stercorariidae-Caprimulidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Brichetti P. & Fracasso G. 2007. Ornitologia Italiana. Vol. 4 – Apodidae-Prunellidae. Oasi Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Brichetti P. & Fracasso G. 2008. Ornitologia Italiana. Vol. 5 – Turdidae-Cisticolidae. Oasi Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Brichetti P. & Fracasso G. 2010. Ornitologia Italiana. Vol. 6 – Sylvidae-Paradoxornithidae. Oasi Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Brichetti P. & Fasola M. (eds.) 1990. Atlante degli uccelli nidificanti in Lombardia (1983-1987). Editoriale Ramperto, pp: 242.
- Cramp S. 1988 - Handbook of the birds of Europe and the Middle East and North Africa. Volume V - Tyrant flycatchers to thrushes. Oxford University Press, Oxford. 1063 pp.
- Gustin M., Brambilla M. & Celada C. (a cura di) 2010. Valutazione dello Stato di Conservazione dell'avifauna italiana. Volume II. Passeriformes. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Lega Italiana Protezione Uccelli (LIPU). Pp: 1198.
- Meschini E. & Frugis S. (a cura di) 1993. Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina 20: 1-346.
- 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.

