

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

**LAZIO**



**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:**

Loris Pietrelli (2000), Massimo Brunelli, Stefano Sarrocco, Alberto Sorace (2000-2010)

**Rilevatori (in ordine alfabetico):**

Battisti Corrado, Belardi Mauro, Bernoni Mauro, Biondi Massimo, Boano Aldo, Brunelli Massimo, Castaldi Amalia, Catoni Carlo, Cento Michele, Corbi Ferdinando, Corsetti Luigi, De Santis Emiliano, Fraticelli Fulvio, Fusacchia Paolo, Guerrieri Gaspare, Ianniello Luigi, Landucci Giuseppe, Liberatore Marco, Lorenzetti Emanuela, Melletti Mario, Meschini Angelo, Miglio Marinella, Montemaggiori Alessandro, Papi Roberto, Pietrelli Loris, Pinos Fabio, Plini Paolo, Roma Silvano, Rossetti Mauro, Rossi Flavia, Sacchi Massimo, Santucci Bruno, Sarrocco Stefano, Savo Enzo, Sciré Sara, Sorace Alberto, Taffon Daniele, Teofili Corrado, Trotta Marco

## 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.....	19
3.1 SELEZIONE DELLE SPECIE COMUNI DA SOTTOPORRE AD ANALISI.....	20
3.2 CALCOLO DELLE PREFERENZE AMBIENTALI .....	22
3.3 INDIVIDUAZIONE DI GRUPPI OMOGENEI DI SPECIE .....	26
3.4 COLLOCAZIONE DEI CLUSTER NELLO SPAZIO DEFINITO DALLE PREFERENZE AMBIENTALI.....	29
ANALISI DELLE COMPONENTI PRINCIPALI – PCA .....	29
ANALISI DELLA CORRISPONDENZA (O RECIPROCAL AVERAGING) - CA .....	31
NON-METRIC MULTI-DIMENSIONAL SCALING - NMDS .....	32
4. ANDAMENTO DEL WBI E DELLE RELATIVE SPECIE NEL PERIODO 2000-2010 ..	33
5. BIBLIOGRAFIA .....	43

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

I dati presenti del database MITO2000 relativi alla regione Lazio, utilizzati per calcolare il Farmland Bird Index e Woodland Bird Index, sono stati raccolti mediante censimenti realizzati dal 2000 al 2010 nelle 111 particelle mostrate nella Figura 1. Data la natura prevalentemente volontaristica del MITO2000, il numero delle particelle rilevate presenta fluttuazioni molto marcate nel periodo considerato, con una ripresa negli ultimi due anni (Figura 2). Nella Tabella 1 sono descritti i dati presenti in archivio, corrispondenti a 32209, 3425 dei quali raccolti nel 2010.

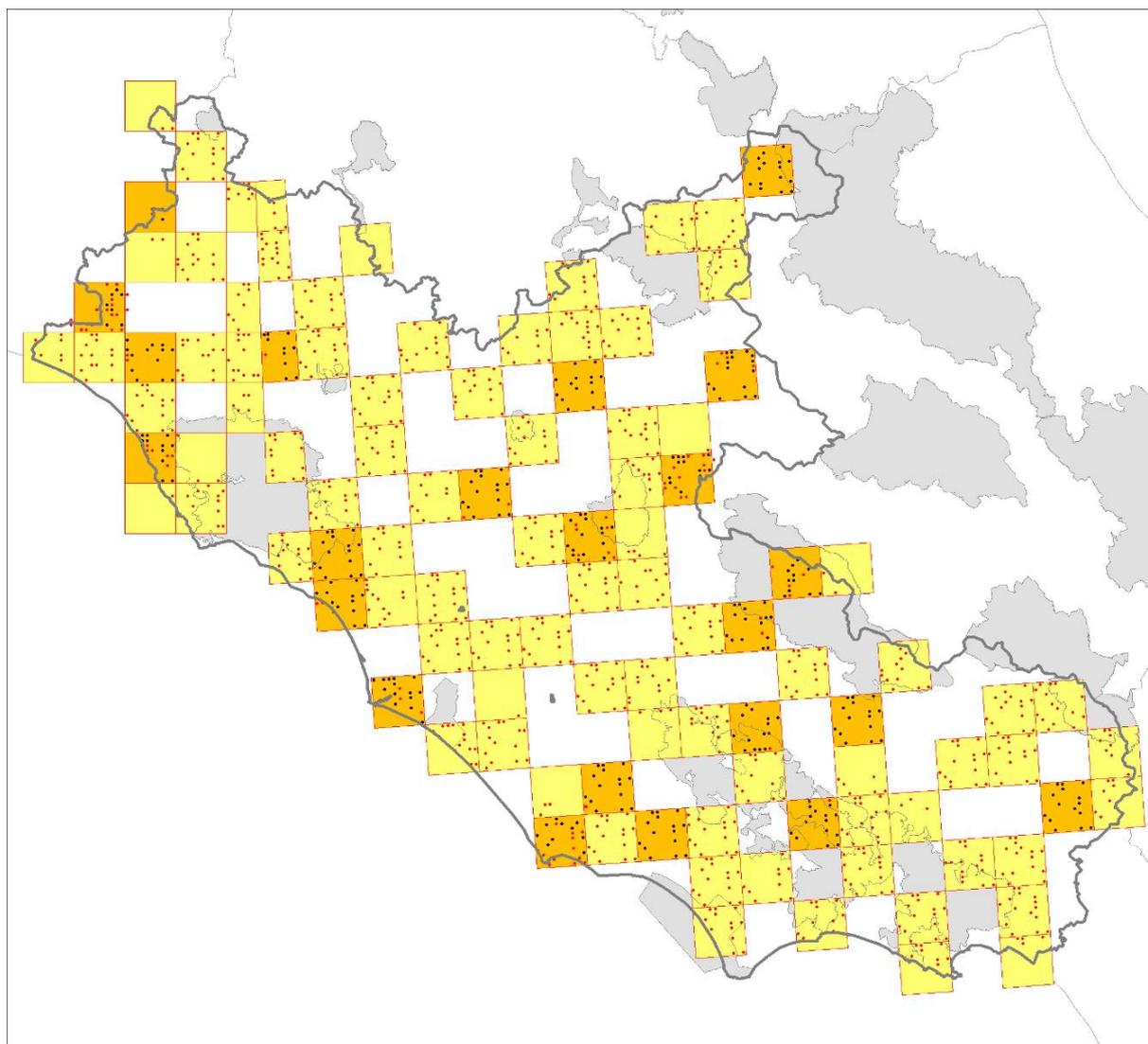


Figura 1. Distribuzione delle particelle (quadrati) e delle stazioni (puntini) coperte almeno una volta durante il progetto. Le particelle e le stazioni visitate nel 2010 sono rispettivamente in arancio più intenso e di colore nero. In grigio le ZPS ed i SIC coperti dall'indagine.

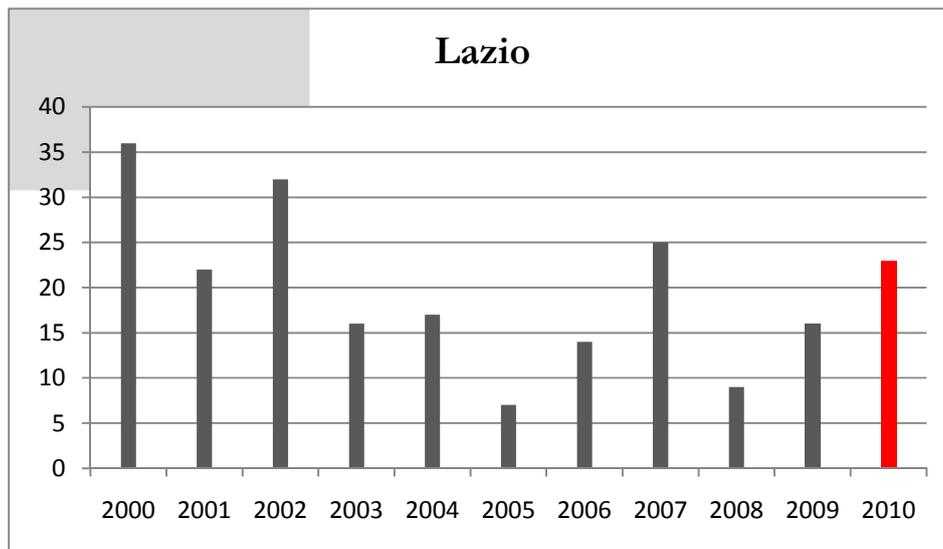


Figura 2. Numero delle particelle monitorate ogni anno del progetto MITO2000 secondo il programma randomizzato.

Anni di copertura	11
Numero di rilevatori	45
N. rilevatori 2000-2009	44
N. rilevatori 2010	11
Numero totale di particelle	111
N. totale di particelle 2000-2009	194
<i>N. medio di particelle 2000-2009</i>	18
N. totale di particelle 2010	23
Numero totale di stazioni del programma randomizzato	2356
N. medio annuale di stazioni 2000-2009	187
N. stazioni 2010	297
<i>Densità di stazioni (staz/km<sup>2</sup>)</i>	0.137
Numero SIC	
Numero ZPS	12
N. SIC 2010	
N. ZPS 2010	
Numero di stazioni ZPS/SIC 2000-2010	651
Numero di record totali	32209
N.record 2000-2009	28784
N.record 2010	3425
<i>Ricchezza in specie media per stazione</i>	13.7

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 22 particelle UTM 10x10 km, illustrate nella Figura che si riferiscono complessivamente a 1344 punti d'ascolto, suddivisi negli anni 2000-2010 come indicato nella

Tabella 2.. 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.

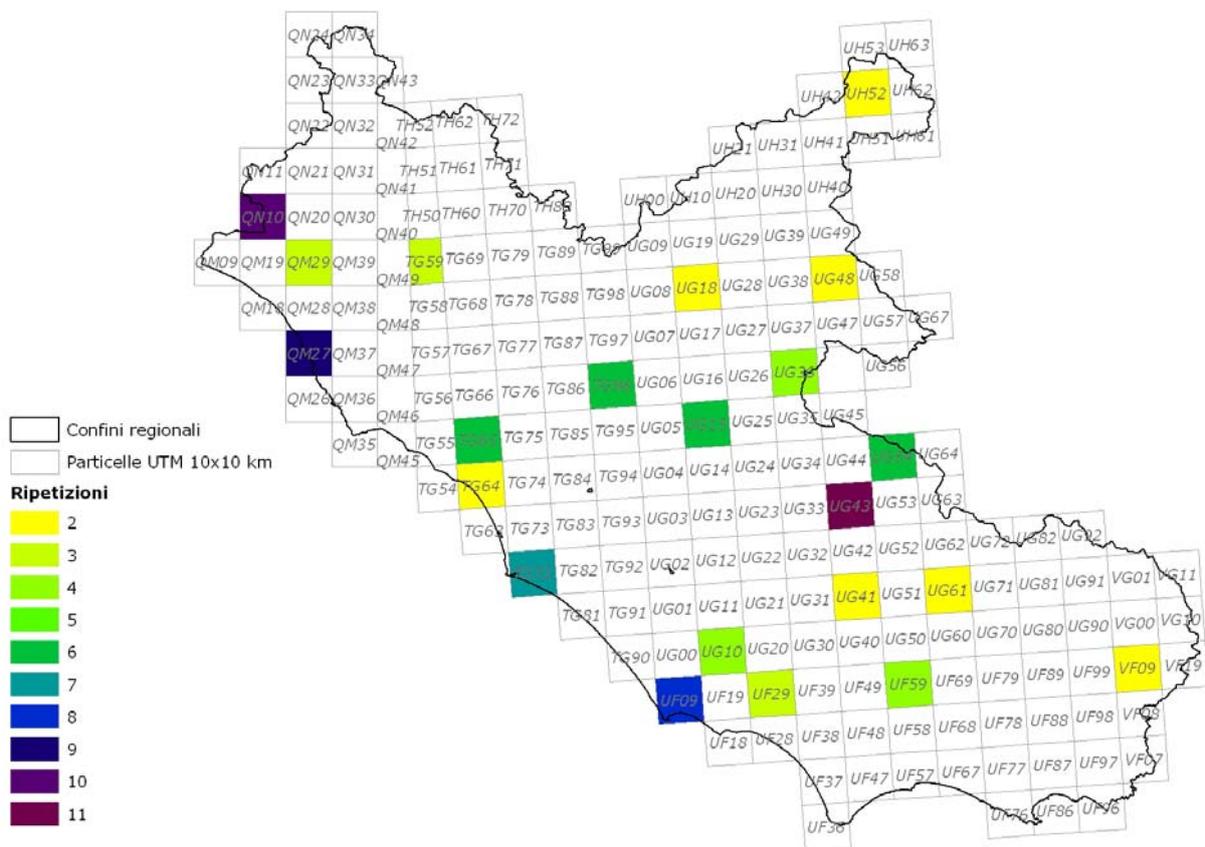


Figura 3. Particelle UTM 10x10 km utilizzate nel calcolo degli andamenti delle specie tipiche di ambiente agricolo e dell'andamento del Farmland Bird Index.

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	105
2001	121
2002	109
2003	61
2004	35
2005	55
2006	123
2007	124
2008	109
2009	206
2010	296

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 5.)
- 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 7,2% (Figura ). Tale diminuzione è dovuta sia alle quattro specie – Upupa, Cappellaccia, Cornacchia grigia e Storno - che mostrano una tendenza significativa all'aumento - di tipo moderato - sia 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. Il FBI regionale è caratterizzato da oscillazioni abbastanza lievi, con un massimo assoluto calcolato per l'ultima stagione di nidificazione – il 2010 ed un minimo assoluto nel 2001.

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 (nel Lazio i dati del progetto Mito2000 sono stati raccolti grazie al coordinamento inizialmente del Dott. Loris Petrelli e poi del Dott. Massimo Brunelli, Dott. Stefano Sarrocco e Dott. Alberto Sorace), consentono di definire con certezza, al momento attuale, le tendenze in atto di 10 specie: quattro in aumento moderato, due in diminuzione moderata e quattro stabili (Tabella 4).

Per quanto riguarda le specie che sino al 2009 mostravano una tendenza significativa in atto si riconferma in larga parte quanto precedentemente evidenziato (Tabella 4); l'unica specie che registra una modifica è l'Usignolo, la cui popolazione, sino al 2009 stimata in diminuzione, è ora considerata stabile. Alla luce delle analisi condotte sul nuovo set di dati è stato possibile determinare la tendenza in atto di tre ulteriori specie (Upupa, Passera d'Italia e Cardellino).

Per molte delle specie, le oscillazioni che caratterizzano gli indici di popolazione non consentono invece di definire una tendenza in atto. È probabile che parte di tali oscillazioni sia dovuta ad effettivi andamenti altalenanti della popolazione e parte, invece, alla scarsa diffusione delle specie nelle aree monitorate. Diverse 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 negli 11 anni di monitoraggio. Nella tabella sono evidenziati in giallo i valori inferiori a 55 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 di cinque specie (Calandrella, Tottavilla, Calandro, Cutrettola e Averla capirossa). 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*.

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.

**FBI - Farmland Bird Index**  
**Lazio**



*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 cinque specie, non una come nelle elaborazioni relative al periodo 2000-2009, sono state considerate troppo poco comuni e diffuse perché gli andamenti fossero valutati attendibili. Si sottolinea comunque che i valori assunti dall'indice nei diversi anni sono stati ricalcolati utilizzando le medesime 24 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	82,5
2002	96,4
2003	93,9
2004	86,1
2005	93,0
2006	98,1
2007	91,7
2008	99,4
2009	95,9
2010	107,2

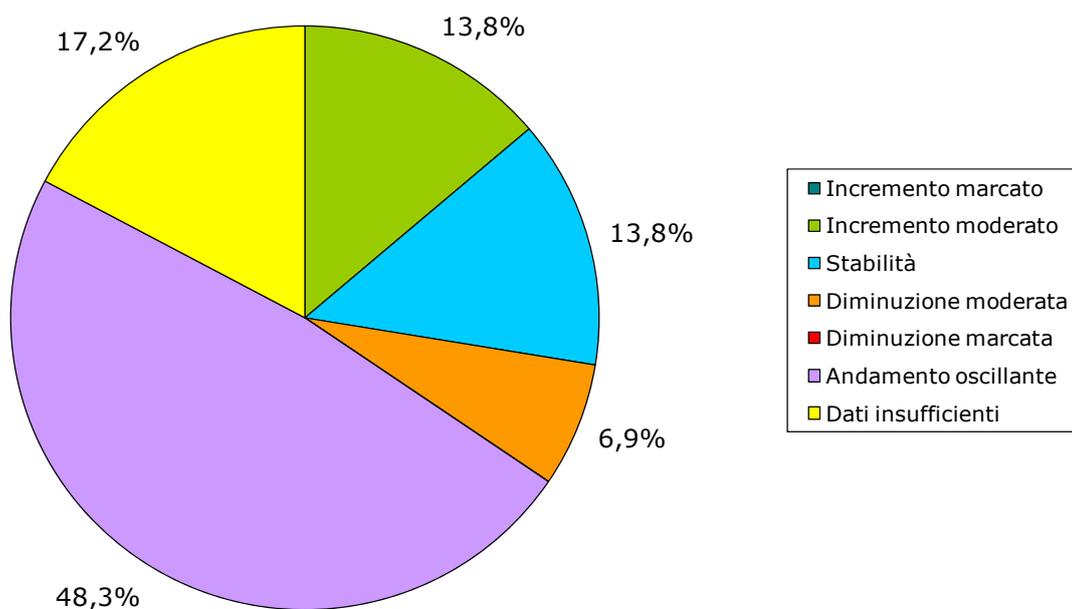


Figura 5. Suddivisione delle specie secondo le tendenze in atto (periodo 2000-2010).

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.

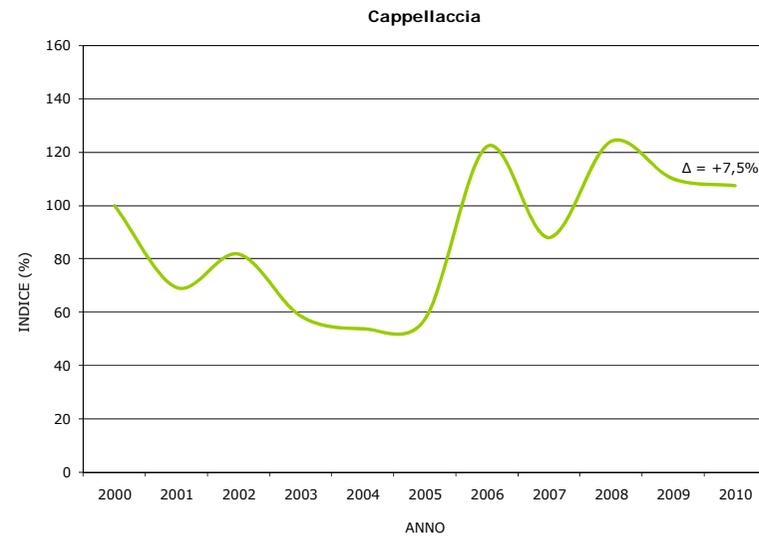
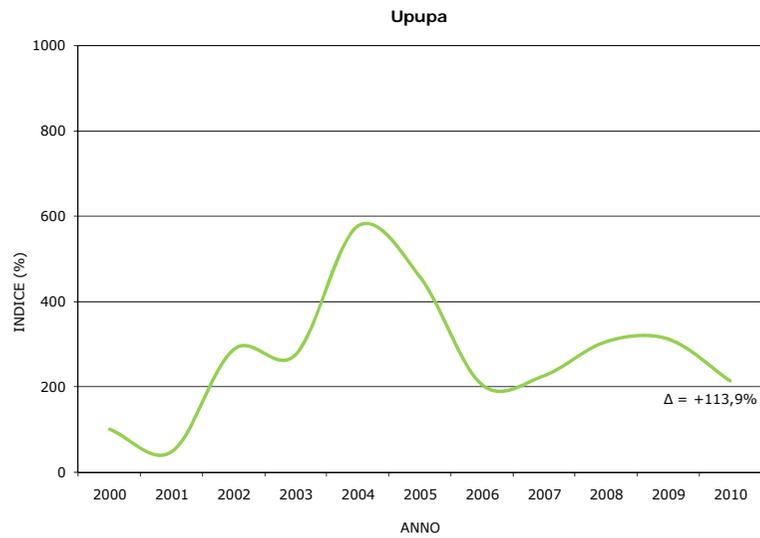
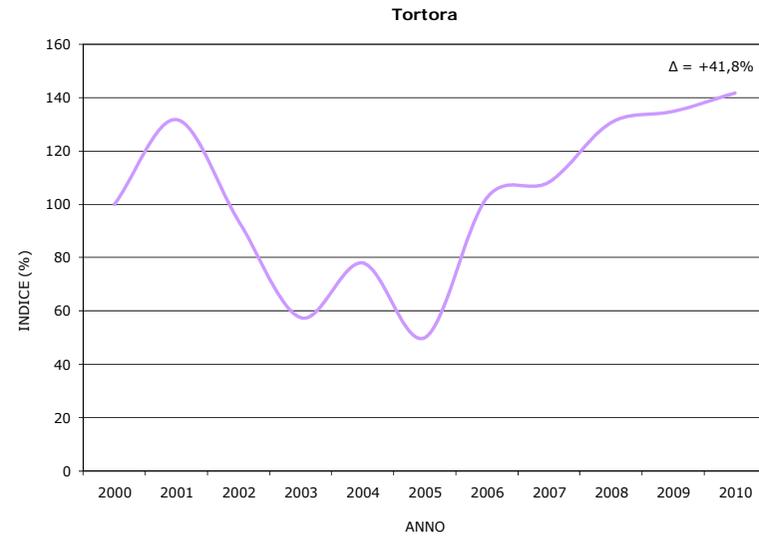
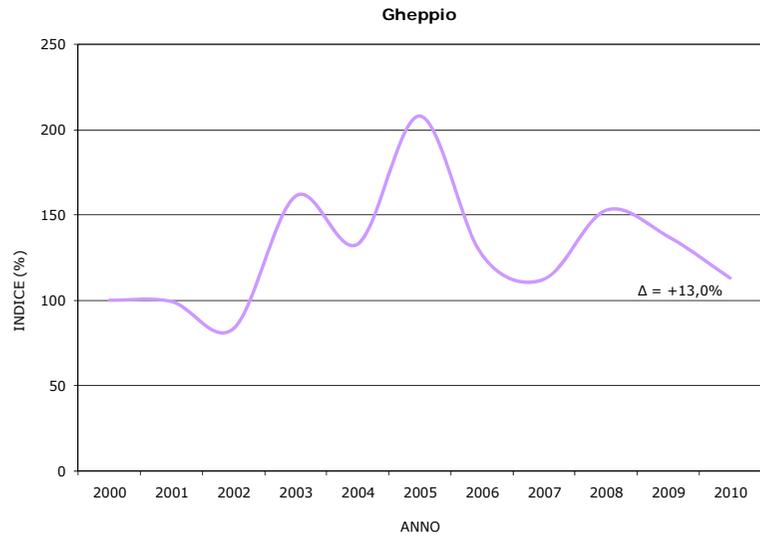
Sono evidenziati in giallo i valori inferiori a 55 coppie, corrispondenti ad una media di meno di 5 coppie rilevate per anno.

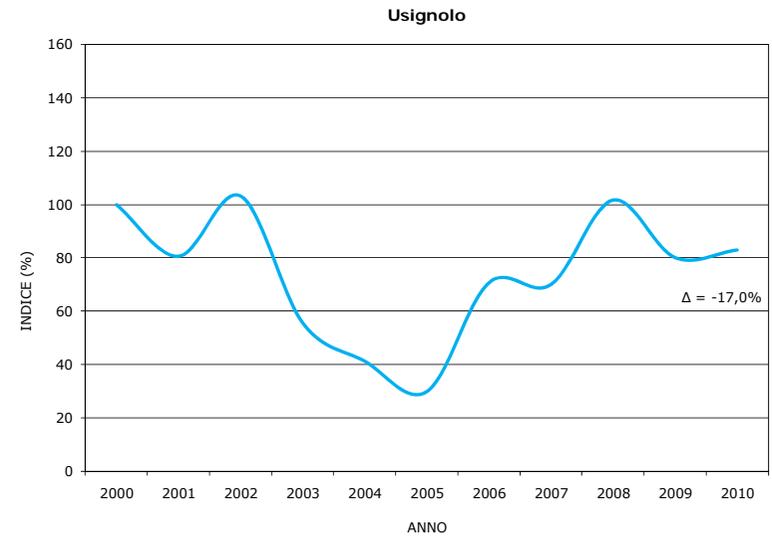
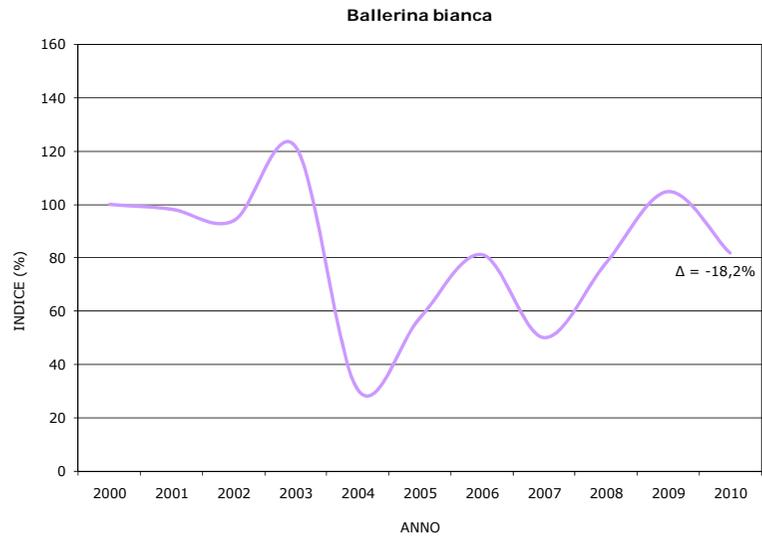
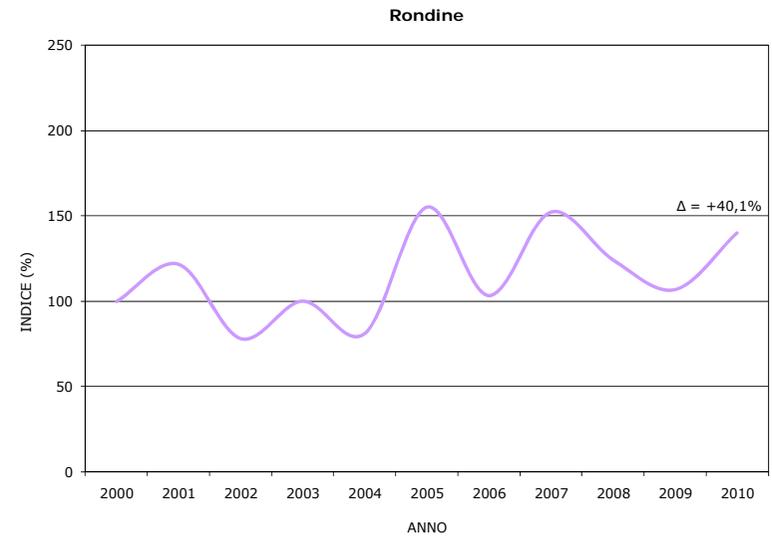
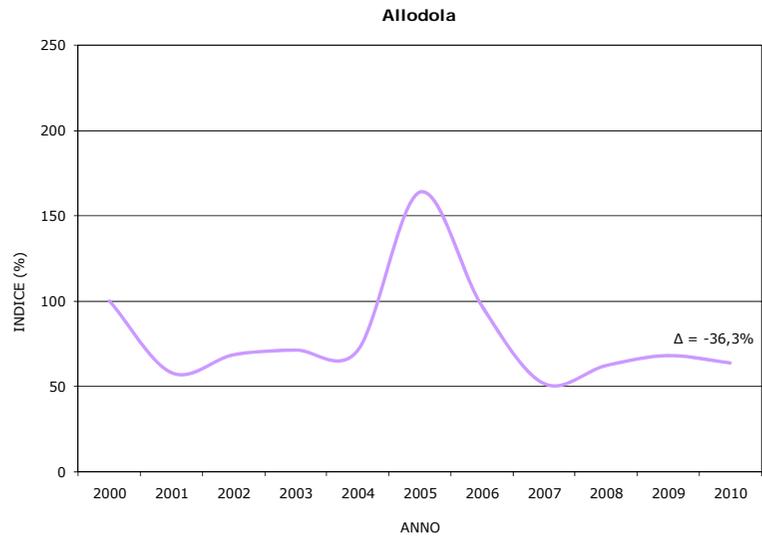
I colori della colonna "Andamento" corrispondono a quelli del grafico illustrato in Figura 5.

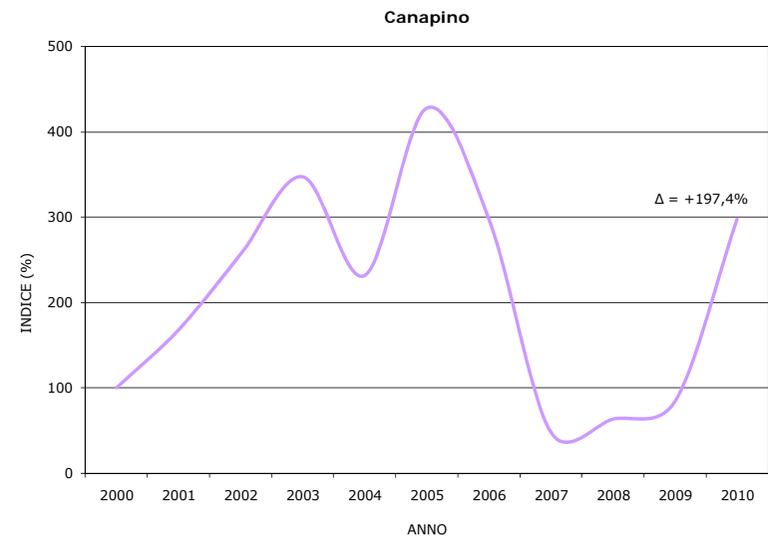
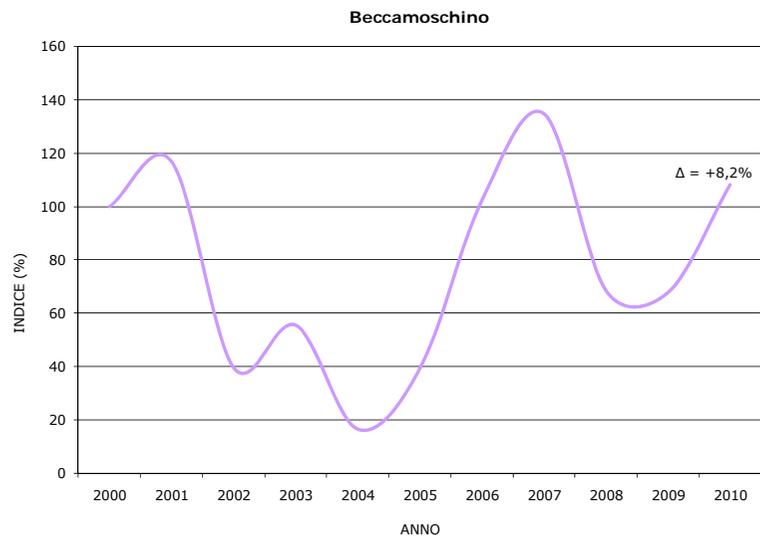
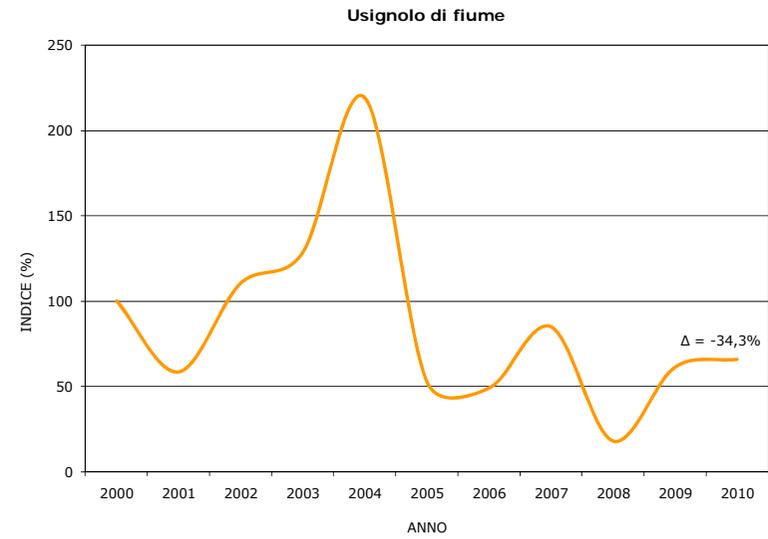
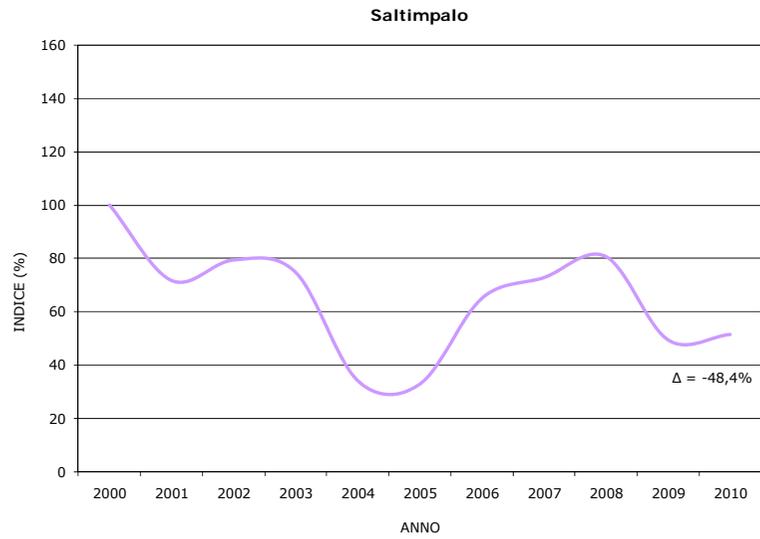
Nome comune	Andamento 2000-2009	Andamento 2000-2010	Variazione media annua	Delta	Sig.	Coppie totali
Gheppio	Andamento oscillante	Andamento oscillante	2,7	13,0		103,5
Tortora	Andamento oscillante	Andamento oscillante	4,1	41,8		304,5
Upupa	Andamento oscillante	Incremento moderato	9,6	113,9	*	152,5
Calandrella	Dati insufficienti	Dati insufficienti				14,0
Cappellaccia	Incremento moderato	Incremento moderato	4,8	7,5	*	475,5
Tottavilla	Andamento oscillante	Dati insufficienti	-100,0			24,5
Allodola	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-2,0	-36,3		179,0
Rondine	Andamento oscillante	Andamento oscillante	3,4	40,1		924,0
Calandro	Andamento oscillante	Dati insufficienti	-100,0			15,5
Cutrettola	Andamento oscillante	Dati insufficienti	-100,0			13,5
Ballerina bianca	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-1,9	-18,2		114,0
Usignolo	Diminuzione moderata	Stabilità	0,0	-17,0		735,0
Saltimpalo	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-3,7	-48,4		186,0
Usignolo di fiume	Diminuzione moderata	Diminuzione moderata	-8,4	-34,3	*	109,5
Beccamoschino	Andamento oscillante	Andamento oscillante	3,2	8,2		479,0
Canapino	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-4,6	197,4		49,0
Occhiocotto	Andamento oscillante	Andamento oscillante	3,6	2,8		308,0
Averla piccola	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-4,9	-31,4		70,0
Averla capirossa	Andamento oscillante	Dati insufficienti	-100,0			12,5
Gazza	Andamento oscillante	Andamento oscillante	2,4	60,9		348,5
Cornacchia grigia	Incremento moderato	Incremento moderato	5,0	51,1	**	1275,5
Storno	Incremento moderato	Incremento moderato	10,7	208,3	**	766,0
Passera d'Italia	Andamento oscillante	Stabilità	1,6	-11,4		2600,0
Passera mattugia	Andamento oscillante	Andamento oscillante	2,5	46,6		262,5
Verzellino	Stabilità	Stabilità	1,5	-20,4		883,5
Verdone	Stabilità	Stabilità	-1,0	-44,8		594,5
Cardellino	Andamento oscillante	Diminuzione moderata	-3,4	-37,0	*	816,5
Zigolo nero	Andamento oscillante	Andamento oscillante	3,2	45,6		409,5
Strillozzo	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-4,3	-36,0		448,0

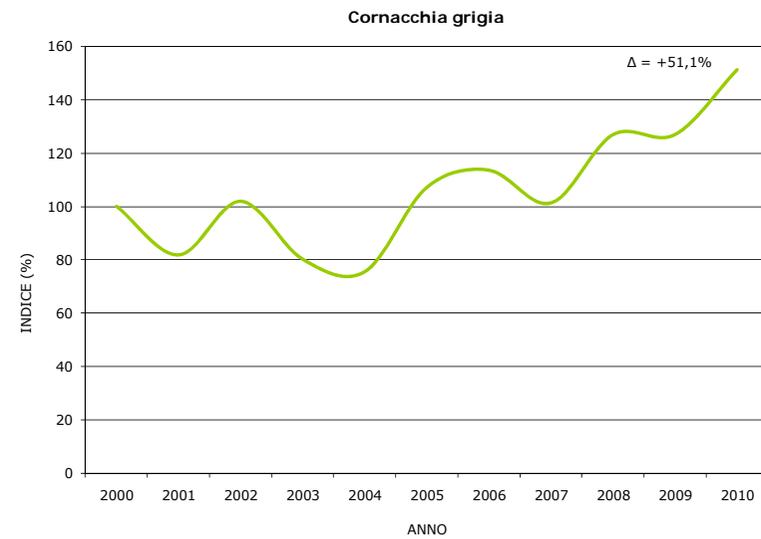
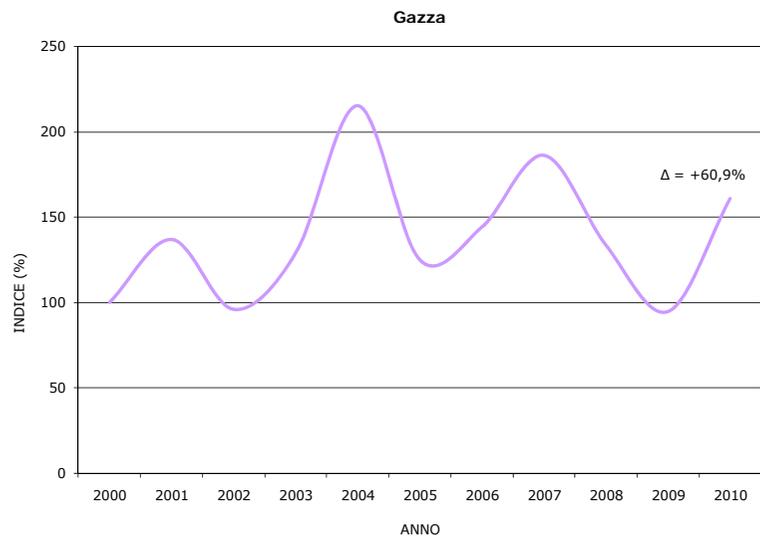
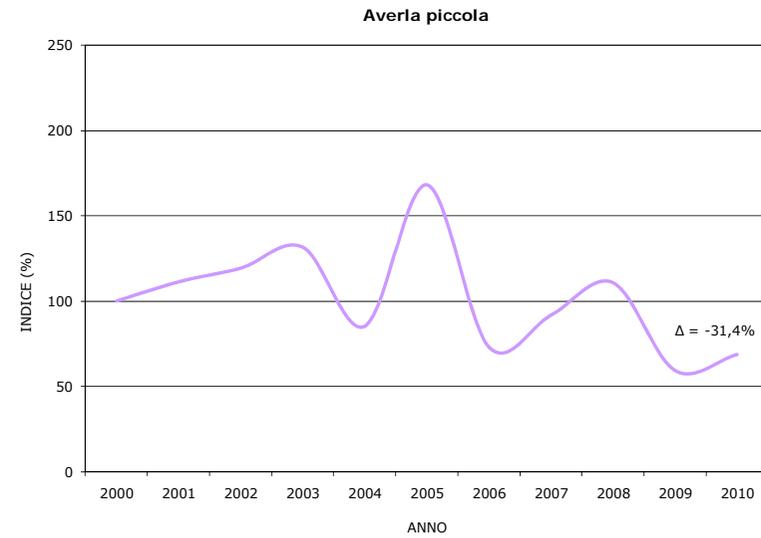
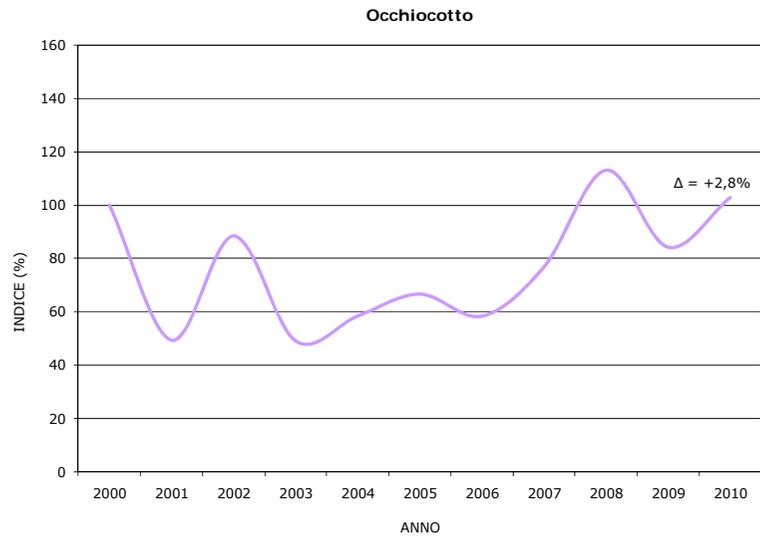
Di seguito vengono presentati i grafici relativi agli andamenti, nel periodo 2000-2010, delle 24 specie i cui indici di popolazione concorrono a formare il Farmland Bird Index regionale.

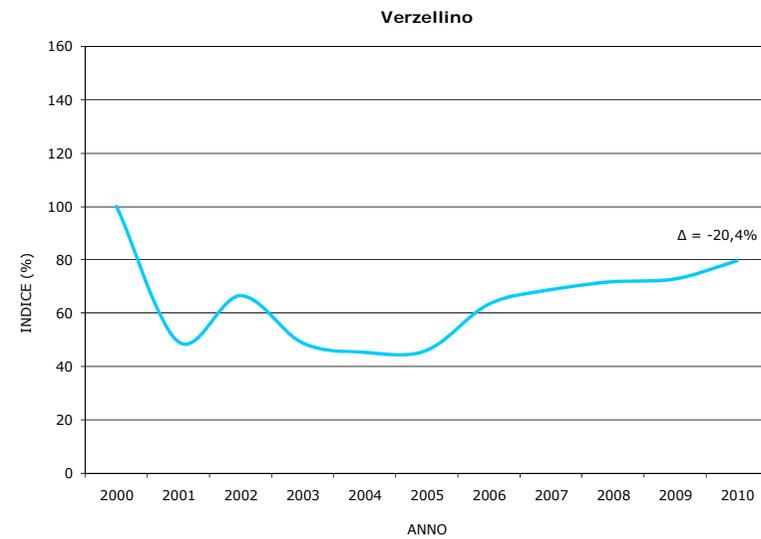
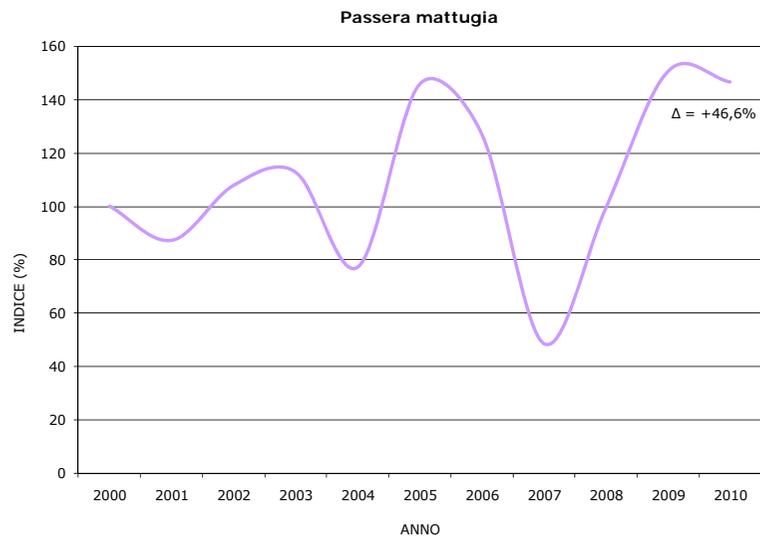
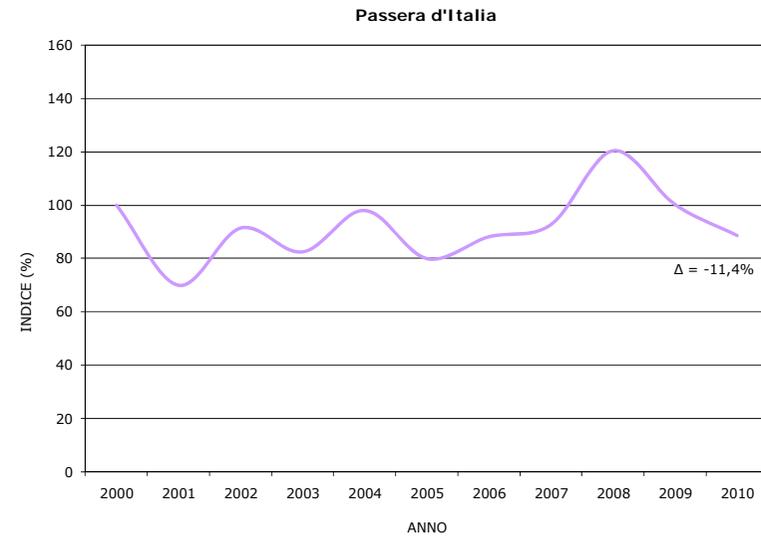
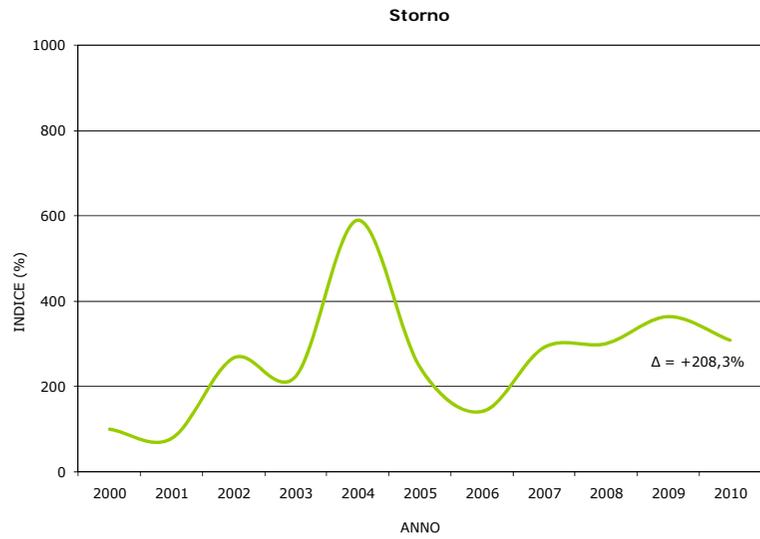
Figura 6. Andamento degli indici di popolazione per ciascuna specie nel periodo 2000-2010.



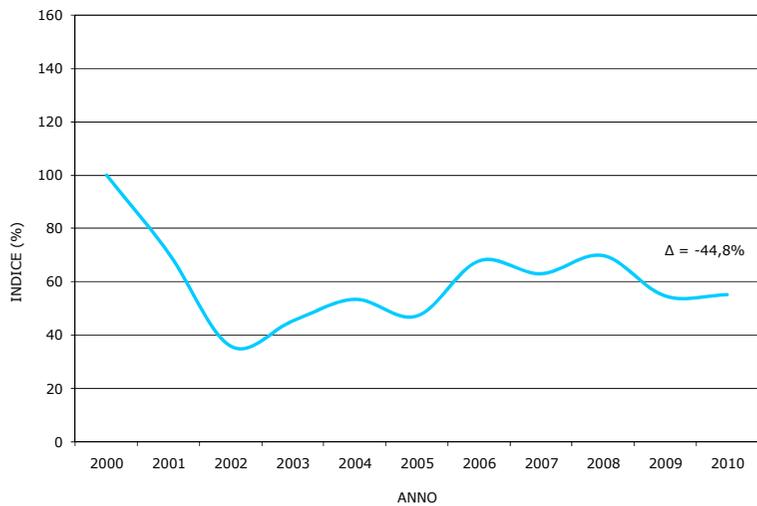




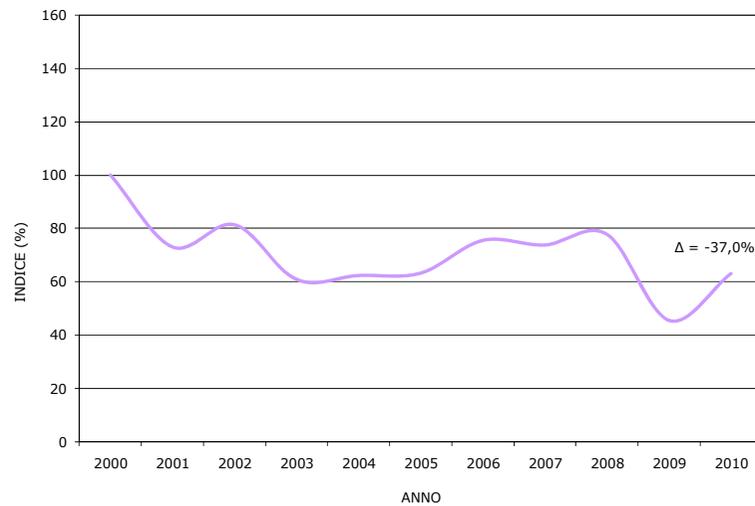




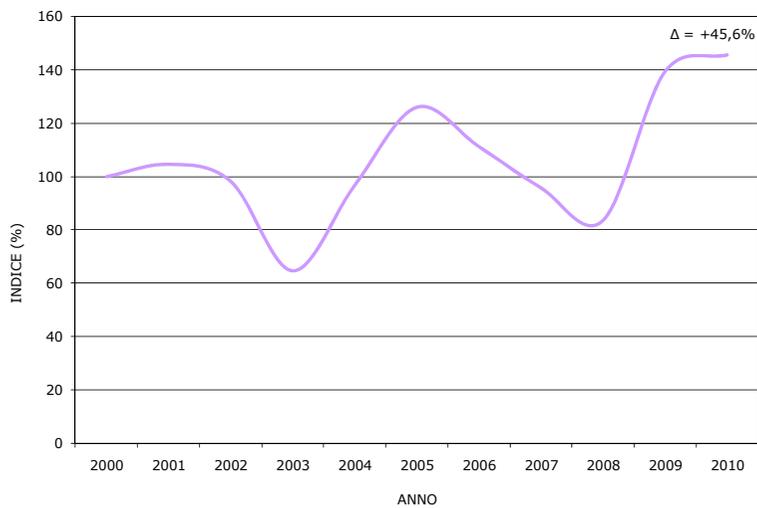
**Verdone**



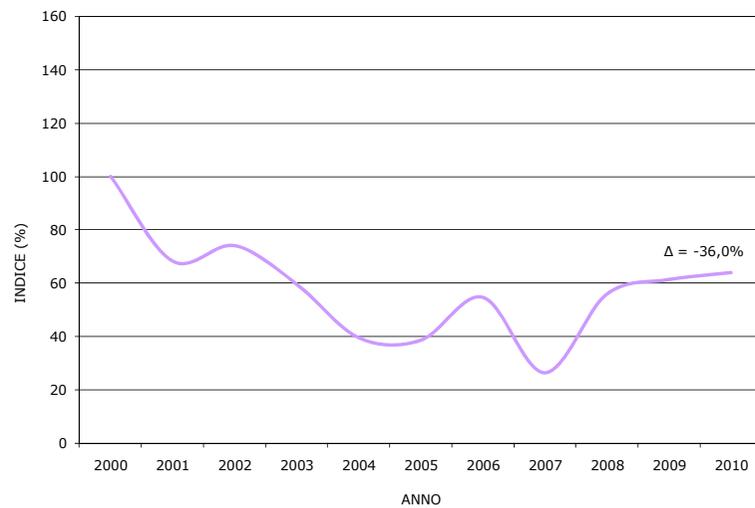
**Cardellino**



**Zigolo nero**



**Strillozzo**



### 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 Lazio.

**Si ritiene che la comunità ornitica maggiormente legata agli ambienti forestali del Lazio sia quella appartenente al cluster 2** (Figura 7). Tuttavia, si è ritenuto opportuno escludere da quest'elenco poiché specie non prettamente forestali:

I) **Cuculo** (*Cuculus canorus*) - specie che nel Lazio risulta distribuita ovunque sia a livello forestale (boschi di latifoglie montani, sub-montani e di pianura, boschi di conifere, rimboschimenti, querceti sempreverdi), ma, anche e soprattutto in aree non forestali quali macchia mediterranea, gariga ed aree agricole in generale (Fortuna in Boano *et al.*, 1995);

II) **Torcicollo** (*Jynx torquilla*) - specie largamente presente anche in altri ambienti (soprattutto agricoli), pur avendo un valore di baricentro ambientale riguardante i "Boschi" relativamente elevato (27,1%, Tabella 7); nel Lazio, la specie appare infatti legata alle formazioni boschive aperte o ecotonali, alle zone riparie, ai filari di alberi e presente più comunemente nelle campagne antropizzate e nei grandi parchi pubblici urbani (Bernoni in Boano *et al.*, 1995a);

III) **Ballerina gialla** (*Motacilla cinerea*) - specie legata prevalentemente ad habitat con acque correnti e piccoli corsi d'acqua collinari e montani che nel Lazio sono strettamente legati agli ambienti forestali pur non essendo questi direttamente coinvolti nelle dinamiche demografiche di questa specie (Bernoni in Boano *et al.*, 1995b);

IV) **Merlo** (*Turdus merula*) - specie estremamente diffusa su tutto il territorio regionale, non prettamente boschiva (circa 30-40 anni fa era maggiormente esclusiva di questo ambiente); attualmente, la specie occupa in abbondanza anche aree più aperte, ove siano presenti cespugli o alberi isolati compresi i parchi cittadini (Sorace in Boano *et al.*, 1995a);

V) **Capinera** (*Sylvia atricapilla*) - specie non prettamente forestale essendo diffusa nel Lazio in una grande varietà di formazioni boschive ed arbustive, macchia mediterranea, colture arboree, parchi urbani alberati (Gustin & Pizzari in Boano *et al.*, 1995a);

VI) **Sterpazzolina comune** (*Sylvia cantillans*) - specie non forestale, preferendo nel Lazio ambienti di macchia mediterranea e gariga, pinete costiere e meno diffusamente boschi di querce sempreverdi, occupando anche ambienti più degradati come gli oliveti, dove comunque lo strato arbustivo sia ben rappresentato (Gustin & Pizzari in Boano *et al.*, 1995b);

VII) **Pigliamosche** (*Muscicapa striata*) - specie non prettamente forestale essendo nidificante in ambienti di varia natura, naturali o antropizzati, preferibilmente aperti (Bricchetti & Fracasso, 2008), frequentando così come nel Lazio zone semiboschive, rocciose e urbane (Melletti in Boano *et al.*, 1995);

VIII) **Cinciallegra** (*Parus major*) - specie molto diffusa a livello regionale nidificante in qualsiasi tipo di formazione forestale, ma abbondante anche in orti, parchi urbani e zone aperte con presenza di alberi isolati (Sorace in Boano *et al.*, 1995b);

IX) **Rigogolo** (*Oriolus oriolus*) - specie forestale che nel Lazio risulta fortemente legata agli ambienti ecotonali caratterizzati da agricoltura estensiva e da boscaglie ripariali lungo i corsi d'acqua (dove raggiunge la massima densità) (Bernoni in Boano *et al.*, 1995c);

X) **Zigolo nero** (*Emberiza cirrus*) - specie non forestale che nel Lazio ha una distribuzione ampia e presenza diffusa (già inserita nel FBI regionale), rinvenendosi soprattutto in ambienti prativi aridi e irrigui, con un indispensabile presenza di cespugli (Fratellini in Boano *et al.*, 1995).

Una specie particolarmente interessante e caratterizzante gli ambienti boschivi d'alto fusto della regione Lazio (Melletti & Costantini in Boano *et al.*, 1995) risulta essere il **Picchio dalmatino** (*Dendrocopos leucotos*). Tale specie sebbene ancora localizzata, ma diffusa sui Monti Ernici e Simbruini e nella parte ricadente nel Lazio del Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise, dovrebbe quindi essere inserita nell'elenco delle specie che formano il *Woodland Bird Index* a livello regionale (Tabella 5).

**Le specie che concorrono pertanto a formare il *Woodland Bird Index* sono in totale 17 e sono riportate in Tabella 5.**

• Poiana	• Codibugnolo
• Picchio verde	• Cinciarella
• Picchio rosso maggiore	• Cincia mora
• Picchio dalmatino	• Cincia bigia
• Scricciolo	• Picchio muratore
• Pettirosso	• Rampichino comune
• Tordela	• Ghiandaia
• Luì piccolo	• Fringuello
• Fiorrancino	

*Tabella 5. Specie diffuse nel Lazio 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 nel Lazio 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 nel Lazio include 70 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, ad eccezione del Picchio dalmatino (si veda a questo proposito il capitolo relativo alla metodologia di analisi).

<b>Codice Euring</b>	<b>Specie</b>	<b>Frequenza particelle UTM</b>
02380	Nibbio bruno	24,2
02870	Poiana	31,8
03040	Gheppio	59,1
06651	Piccione torraio	51,5
06700	Colombaccio	30,3
06840	Tortora dal collare	53,0
06870	Tortora selvatica	78,8
07240	Cuculo	75,8
07950	Rondone comune	78,8
08400	Gruccione	45,5
08460	Upupa	68,2
08480	Torcicollo	53,0
08560	Picchio verde	48,5
08760	Picchio rosso maggiore	33,3
09680	Calandrella	10,6
09720	Cappellaccia	47,0
09740	Tottavilla	16,7
09760	Allodola	54,5
09920	Rondine	93,9
10010	Balestruccio	89,4
10050	Calandro	16,7
10170	Cutrettola	10,6
10190	Ballerina gialla	13,6
10200	Ballerina bianca	75,8
10660	Scricciolo	89,4
10990	Pettirosso	62,1
11040	Usignolo	93,9
11210	Codirosso spazzacamino	12,1
11390	Saltimpalo	86,4
11460	Culbianco	12,1
11660	Passero solitario	13,6
11870	Merlo	100,0
12020	Tordela	13,6
12200	Usignolo di fiume	62,1
12260	Beccamoschino	78,8
12510	Cannaiola comune	13,6
12530	Cannareccione	15,2
12600	Canapino comune	43,9
12650	Sterpazzolina comune	54,5
12670	Occhiocotto	78,8
12750	Sterpazzola	10,6
12770	Capinera	100,0
13110	Luì piccolo	51,5
13150	Fiorrancino	31,8
13350	Pigliamosche	31,8
14370	Codibugnolo	53,0
14400	Cincia bigia	13,6
14610	Cincia mora	12,1
14620	Cinciarella	84,8
14640	Cinciallegra	95,5
14790	Picchio muratore	36,4
14870	Rampichino comune	50,0

<b>Codice Euring</b>	<b>Specie</b>	<b>Frequenza particelle UTM</b>
15080	Rigogolo	48,5
15150	Averla piccola	57,6
15230	Averla capirossa	34,8
15390	Ghiandaia	69,7
15490	Gazza	60,6
15600	Taccola	47,0
15673	Cornacchia grigia	100,0
15820	Storno	68,2
15912	Passera d'Italia	93,9
15980	Passera mattugia	75,8
16360	Fringuello	92,4
16400	Verzellino	97,0
16490	Verdone	89,4
16530	Cardellino	100,0
16600	Fanello	33,3
18580	Zigolo nero	74,2
18600	Zigolo muciatto	12,1
18820	Strillozzo	72,7

*Tabella 6. Elenco delle specie comuni rilevate nel Lazio.*

### **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 nel Lazio 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.4.1	Var.4.2	Var.5.1	Var.5.2
Nibbio bruno	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	65,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Poiana	0,4	0,4	0,0	0,0	3,6	0,7	18,2	0,0	57,2	14,6	1,4	0,0	0,0	3,6	0,0
Gheppio	4,5	1,5	2,1	0,3	24,7	15,2	5,4	18,4	12,5	9,7	3,4	0,0	0,0	2,3	0,0
Piccione torraio	35,7	3,4	0,2	3,3	15,3	8,1	1,7	15,9	10,2	5,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,3
Colombaccio	3,4	0,3	0,0	0,0	4,3	0,3	3,3	50,9	33,5	2,5	1,5	0,0	0,0	0,1	0,0
Tortora dal collare	30,4	7,2	0,1	5,4	11,2	11,0	0,6	18,6	9,9	2,8	0,7	0,0	0,0	2,2	0,0
Tortora selvatica	4,0	1,8	0,1	0,4	19,4	6,6	6,7	20,0	28,4	8,9	1,3	0,0	0,0	2,4	0,0
Cuculo	2,3	0,4	0,0	0,8	4,1	6,4	11,9	5,8	51,7	13,7	1,7	0,0	0,0	1,3	0,0
Rondone comune	17,2	1,6	0,1	1,7	20,5	18,7	2,6	21,7	8,6	5,7	0,1	0,0	0,0	1,4	0,0
Gruccione	36,3	0,3	1,4	0,3	22,3	5,0	3,0	9,1	11,1	8,4	0,8	0,0	0,0	1,9	0,0
Upupa	9,7	1,4	0,2	2,8	14,4	14,8	8,6	17,6	17,7	10,4	1,2	0,0	0,0	1,4	0,0
Torcicollo	5,1	1,3	0,4	0,7	5,7	16,2	12,8	16,2	27,1	12,0	0,3	0,0	1,0	1,3	0,0
Picchio verde	2,9	0,6	0,0	0,5	9,9	4,0	5,9	8,5	53,3	11,2	2,7	0,1	0,0	0,5	0,0
Picchio rosso maggiore	2,1	1,3	0,0	0,0	4,6	3,0	8,0	5,3	53,4	20,1	1,3	0,0	0,0	1,0	0,0
Calandrella	2,1	4,7	2,4	0,0	34,7	4,7	12,9	35,6	0,0	0,6	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Cappellaccia	4,0	1,9	0,4	0,1	50,1	6,7	7,7	18,3	3,2	3,5	1,6	0,0	0,5	1,9	0,0
Tottavilla	0,7	1,1	0,0	0,0	21,5	1,5	3,0	15,6	21,1	33,7	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Allodola	3,0	1,4	0,5	0,3	44,3	2,7	15,8	13,1	6,5	11,2	0,6	0,2	0,0	0,4	0,0
Rondine	8,1	3,5	0,1	0,7	20,6	13,0	4,8	26,5	11,1	8,6	0,2	0,0	0,0	3,0	0,0
Balestruccio	21,2	2,3	0,2	1,5	14,5	15,8	1,2	20,1	12,5	5,2	0,3	0,0	0,2	5,0	0,0
Calandro	0,0	0,3	0,6	0,0	23,1	1,9	2,5	6,3	13,0	46,0	5,5	0,0	0,0	0,9	0,0
Cutrettola	0,5	0,0	0,0	0,5	72,9	1,0	3,1	7,6	6,2	0,0	0,0	0,5	0,0	7,9	0,0
Ballerina gialla	2,2	3,5	0,0	0,0	11,3	2,4	0,7	10,7	53,3	9,6	2,0	0,0	0,0	4,6	0,0
Ballerina bianca	11,8	4,8	0,7	4,5	13,8	5,8	9,0	15,2	14,5	12,7	2,1	0,0	0,7	4,4	0,0
Scricciolo	5,7	2,1	0,2	1,8	3,9	5,9	5,5	10,0	47,6	13,8	1,4	0,0	0,0	2,1	0,0
Pettirosso	1,5	1,2	0,3	0,7	2,1	2,3	4,4	7,5	62,8	13,6	2,3	0,0	0,0	1,4	0,0
Usignolo	4,3	1,9	0,9	0,6	14,0	9,1	7,5	18,6	30,5	9,9	0,3	0,0	0,0	2,4	0,0
Codirosso spazzacamino	10,6	1,3	0,0	1,9	0,0	0,0	2,9	2,6	28,5	45,5	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Saltimpalo	3,9	2,1	0,6	0,4	20,1	12,9	9,8	23,2	9,5	13,2	2,7	0,0	0,0	1,6	0,0
Culbianco	0,3	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	10,6	0,0	12,9	68,8	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Passero solitario	45,7	0,7	5,7	5,0	7,1	0,0	0,0	3,9	1,4	9,3	15,4	0,0	0,0	5,7	0,0
Merlo	9,6	2,4	0,5	2,9	8,4	12,6	5,4	13,0	29,4	13,6	0,6	0,0	0,0	1,7	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	1,6	0,0	0,0	0,0	5,5	4,1	3,4	3,4	64,4	14,3	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Usignolo di fiume	5,0	2,2	1,2	0,9	21,2	5,7	6,3	22,6	12,4	6,6	1,2	0,0	0,3	14,2	0,0
Beccamoschino	3,9	3,0	0,9	0,5	36,0	6,7	9,8	23,8	6,5	4,5	0,6	0,1	0,3	3,4	0,0
Cannaiola comune	4,7	1,4	0,7	0,0	24,0	0,3	9,0	12,3	6,7	0,7	2,7	2,7	2,0	32,3	0,7
Cannareccione	1,0	0,4	0,0	5,5	32,4	0,0	3,6	8,6	5,5	4,8	2,1	2,1	2,1	31,6	0,3
Canapino comune	4,0	1,7	0,1	0,5	21,6	12,0	10,2	20,2	13,4	14,9	0,4	0,0	0,0	0,9	0,0
Sterpazzolina comune	3,2	1,8	0,0	0,1	14,3	6,4	6,9	14,3	28,3	21,9	0,7	0,0	0,0	2,1	0,0
Occhiocotto	6,3	1,8	1,3	0,7	9,8	17,5	5,0	18,5	13,8	22,6	1,1	0,0	0,0	1,7	0,0
Sterpazzola	0,4	0,4	0,0	0,0	3,3	0,0	12,5	10,8	26,3	43,3	1,7	0,0	0,0	1,3	0,0
Capinera	6,4	2,0	0,4	1,4	9,5	9,8	6,3	14,9	34,6	12,2	0,8	0,0	0,0	1,8	0,0
Luì piccolo	0,9	1,2	0,0	0,1	3,2	3,6	10,5	5,2	54,7	16,5	3,4	0,0	0,0	0,8	0,0
Fiorrancino	3,2	1,4	0,0	0,9	2,3	1,7	1,9	7,8	68,3	11,3	0,9	0,0	0,0	0,3	0,0
Pigliamosche	5,8	1,9	0,0	1,4	8,8	14,1	7,1	4,9	31,6	19,5	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Codibugnolo	2,7	1,6	0,0	0,9	4,5	3,4	11,8	7,2	53,1	10,0	2,5	0,0	0,0	2,4	0,0
Cincia bigia	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	4,4	62,7	18,2	8,2	0,0	0,0	1,3	0,0
Cincia mora	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	3,4	62,9	22,7	3,7	0,0	0,0	0,5	0,0
Cinciarella	5,5	2,0	0,1	1,2	7,4	8,6	5,5	11,5	42,7	13,3	1,3	0,0	0,0	1,1	0,0
Cinciallegra	5,0	1,4	0,2	1,7	8,7	12,6	5,2	14,0	37,4	11,5	0,8	0,0	0,0	1,2	0,0
Picchio muratore	1,8	0,4	0,0	0,0	6,5	4,3	5,1	10,7	58,4	8,8	3,8	0,0	0,0	0,2	0,0
Rampichino comune	3,9	1,5	0,0	1,1	10,4	6,3	2,9	13,7	51,9	5,4	1,0	0,0	0,0	1,9	0,0
Rigogolo	2,2	0,9	0,0	0,4	15,5	6,2	4,5	16,1	41,6	9,3	1,0	0,0	0,0	2,4	0,0
Averla piccola	2,7	1,3	0,3	0,0	8,7	5,3	12,6	12,4	19,5	32,1	2,9	0,0	0,0	2,1	0,0
Averla capirosa	6,7	0,5	0,0	0,7	17,1	19,4	7,9	15,1	15,2	16,2	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0
Ghiandaia	0,8	0,7	0,0	0,0	6,0	2,9	10,4	14,1	48,0	12,9	3,1	0,0	0,0	1,2	0,0
Gazza	6,4	3,6	0,5	0,8	29,3	11,3	5,8	26,3	8,3	4,3	0,6	0,0	0,5	2,3	0,0
Taccola	31,2	1,0	0,9	2,3	31,3	6,6	5,7	4,3	12,6	2,1	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0
Cornacchia grigia	5,8	2,2	0,6	0,6	20,2	7,8	8,9	20,1	17,4	12,9	0,9	0,0	0,2	2,1	0,2
Storno	14,7	3,9	0,4	2,2	29,8	7,6	3,4	19,2	9,4	7,4	0,3	0,1	0,2	1,3	0,2
Passera d'Italia	13,7	3,1	0,3	2,3	22,6	13,5	4,2	20,7	9,5	7,8	0,7	0,0	0,1	1,4	0,2
Passera mattugia	13,5	5,5	1,1	2,1	18,1	20,8	3,6	24,3	5,8	3,4	0,2	0,0	0,1	1,5	0,0
Fringuello	3,7	1,2	0,3	0,7	5,7	11,1	6,3	9,7	46,9	12,3	0,9	0,0	0,0	1,5	0,0
Verzellino	12,8	3,5	0,6	2,7	10,4	21,0	4,3	19,8	15,0	8,0	0,5	0,0	0,0	1,2	0,0
Verdone	12,0	3,9	1,0	3,2	11,2	16,7	6,0	15,6	16,6	11,0	0,5	0,0	0,0	2,1	0,0
Cardellino	10,3	3,1	0,8	2,2	16,0	15,8	4,4	20,1	16,0	9,2	0,4	0,0	0,0	1,8	0,0

<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.4.1</b>	<b>Var.4.2</b>	<b>Var.5.1</b>	<b>Var.5.2</b>
Fanello	1,0	0,4	0,0	0,0	2,9	4,1	8,3	4,8	19,5	54,0	4,8	0,0	0,0	0,2	0,0
Zigolo nero	2,5	1,4	0,3	0,7	8,7	9,7	9,6	14,9	28,1	22,1	1,2	0,0	0,0	0,9	0,0
Zigolo muciatto	0,8	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	31,6	50,4	14,4	0,0	0,0	0,4	0,0
Strillozzo	2,3	0,9	0,1	0,0	39,2	5,3	9,3	18,3	9,1	12,8	1,2	0,0	0,2	1,3	0,0

### 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 0,5 (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 7) in cui ricade ciascuna specie.

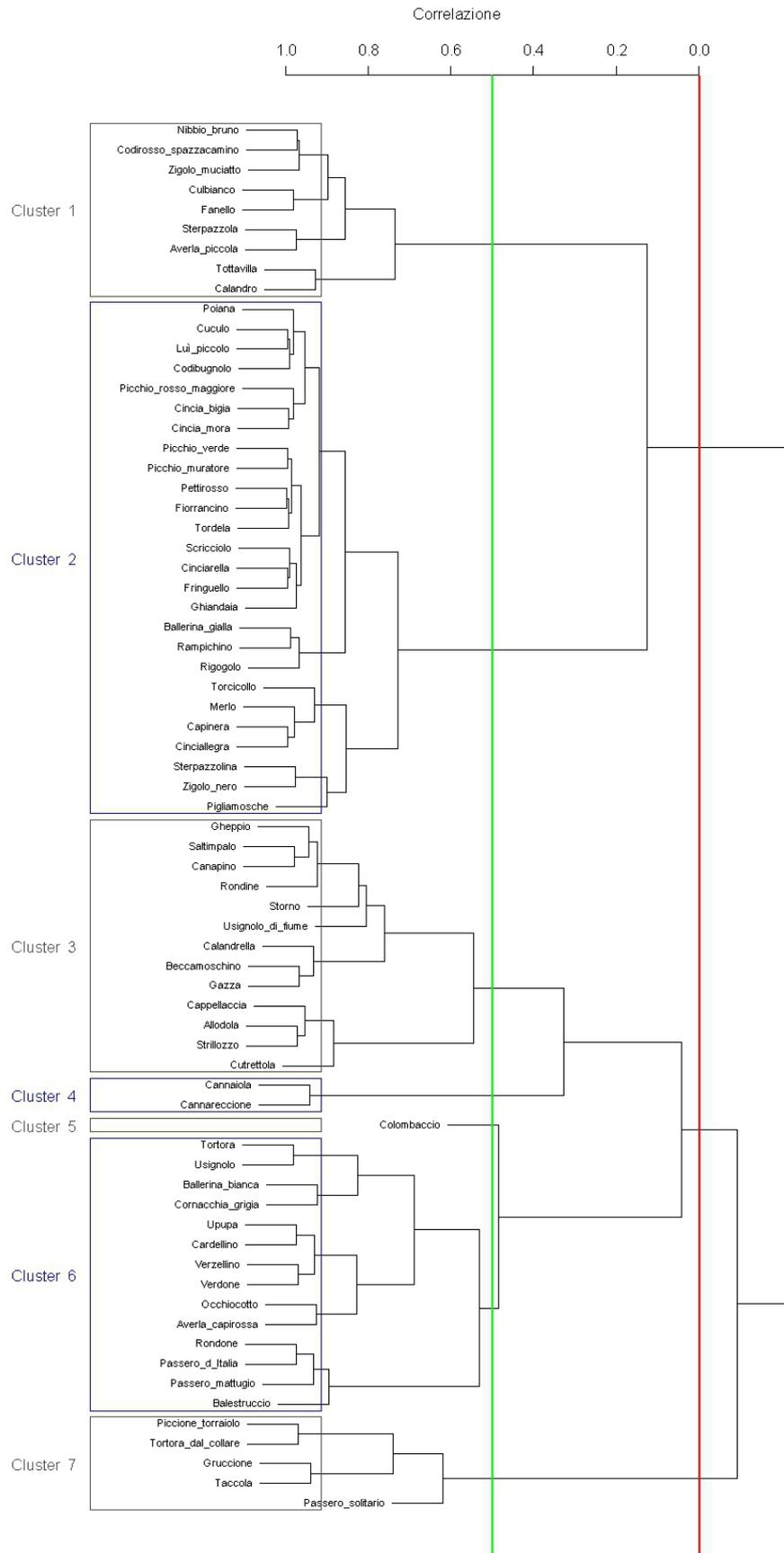


Figura 7. Dendrogramma prodotto dalla cluster analysis, con selezione dei cluster basata sui livelli di correlazione 0 (linea rossa) e 0,5 (linea verde).

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
Nibbio bruno	1
Tottavilla	1
Calandro	1
Codiroso spazzacamino	1
Culbianco	1
Sterpazzola	1
Averla piccola	1
Fanello	1
Zigolo muciatto	1
Poiana	2
Cuculo	2
Torcicollo	2
Picchio rosso maggiore	2
Picchio verde	2
Ballerina gialla	2
Scricciolo	2
Pettirosso	2
Merlo	2
Tordela	2
Capinera	2
Sterpazzolina comune	2
Lui piccolo	2
Fiorellino	2
Pigliamosche	2
Codibugnolo	2
Cinciarella	2
Cinciallegra	2
Cincia mora	2
Cincia bigia	2
Picchio muratore	2
Rampichino comune	2
Rigogolo	2
Ghiandaia	2
Fringuello	2
Zigolo nero	2
Gheppio	3
Allodola	3

Specie	Cluster
Calandrella	3
Cappellaccia	3
Rondine	3
Cutrettola	3
Saltimpalo	3
Usignolo di fiume	3
Beccamoschino	3
Canapino comune	3
Storno	3
Gazza	3
Strillozzo	3
Cannaiola comune	4
Cannareccione	4
Colombaccio	5
Tortora selvatica	6
Rondone comune	6
Upupa	6
Balestruccio	6
Ballerina bianca	6
Usignolo	6
Occhiocotto	6
Averla capirosa	6
Cornacchia grigia	6
Passera d'Italia	6
Passera mattugia	6
Verzellino	6
Verdone	6
Cardellino	6
Piccione torraio	7
Tortora dal collare	7
Gruccione	7
Passero solitario	7
Taccola	7

### 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 74,6% 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
Var.1.1	-0.426		0.768	-0.433
Var.1.2	-0.428	-0.182	0.349	0.249
Var.1.3	-0.401		0.375	-0.207
Var.1.4	-0.347		0.556	-0.270
Var.2.1	<b>-0.809</b>	-0.136	-0.512	-0.193
Var.2.2	-0.392	-0.175	0.401	0.438
Var.2.3			-0.337	0.255
Var.2.4	-0.573	-0.320		0.687
Var.3.1	<b>0.927</b>	<b>-0.358</b>		-0.038
Var.3.2	0.449	<b>0.885</b>		0.039
Var.3.3	0.274	0.390	0.135	-0.308
Var.4.1	-0.243		-0.259	-0.269
Var.4.2	-0.303		-0.190	-0.149
Var.5.1	-0.301	-0.101	-0.189	-0.287
Var.5.2	-0.277			-0.215
Autovalori	4.162	3.226	2.147	1.307
Varianza	0.522	0.224	0.109	0.069
Varianza cumulativa	0.522	0.746	0.855	0.924

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 trova la variabile 3.1 "Boschi" e al cui estremo superiore si trova la variabile 3.2 "Associazioni arbustive od erbacee".

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 2, localizzate nella parte in basso 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).

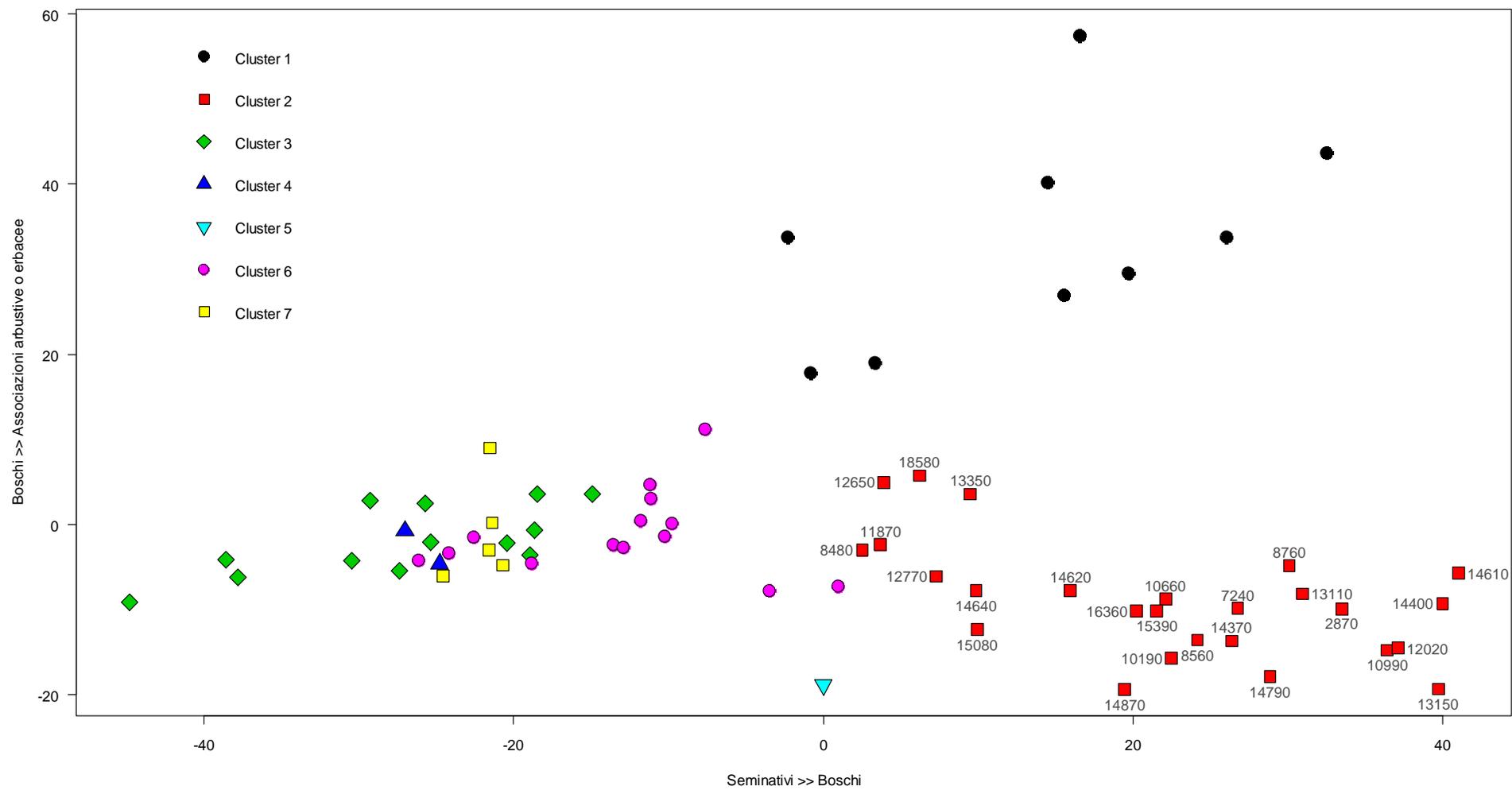


Figura 8. Biplot illustrante la disposizione, lungo i due assi principali individuati dalla PCA, delle specie appartenenti ai sette cluster identificati attraverso l'analisi di agglomerazione.

### 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 2* (la variabile 3.1 "Boschi" ricade infatti nell'ellissoide di confidenza di tale gruppo). La variabile "Boschi" ricade inoltre nell'ellissoide di confidenza del cluster 5, costituito dal solo Colombaccio (va evidenziato che la specie pur avendo un alto valore di baricentro ambientale per la variabile "Bosco" pari a 33,5% mostra un valore maggiore, pari a 50,9% per la variabile 2.4 "Aree agricole eterogenee"), e del cluster 1, gruppo tuttavia molto "vicino" alla variabile 3.2 "Associazioni arbustive od erbacee".

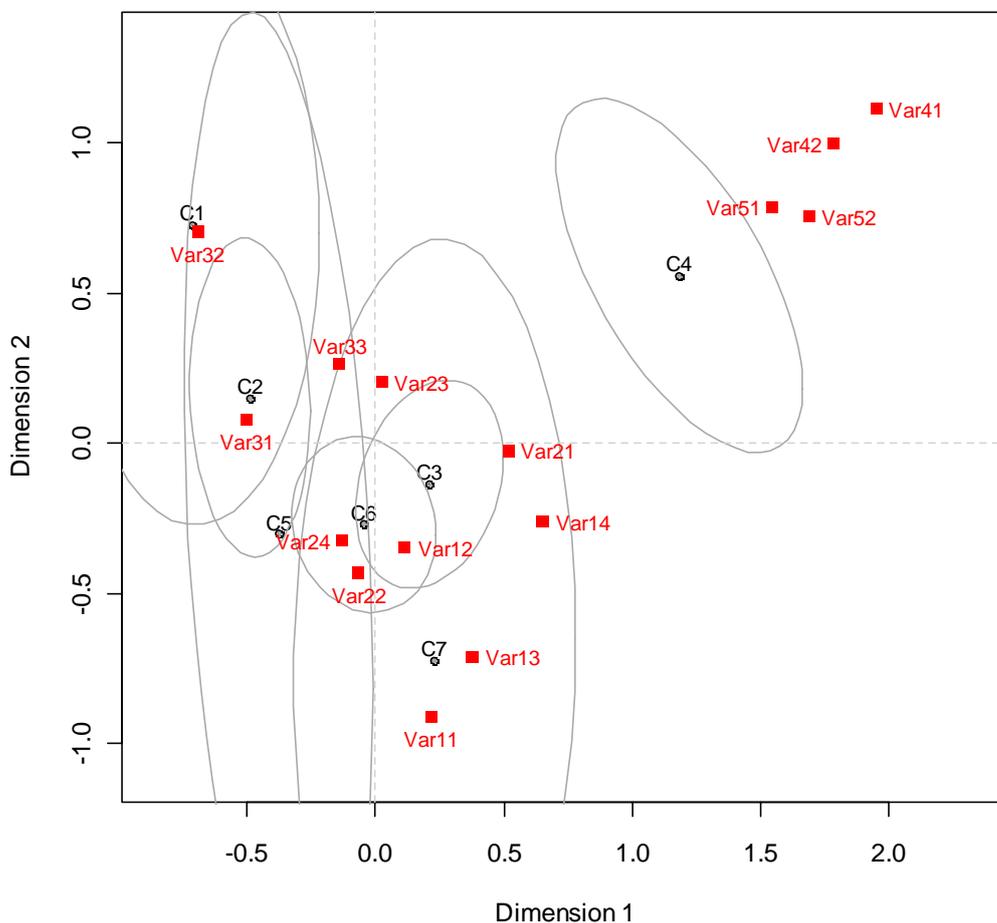


Figura 9. Joint plot con ellissoidi di confidenza. I punti rappresentano le comunità ornitiche, i quadrati rossi le variabili ambientali.

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

Il grafico risultante dalla *non-metric Multi-Dimensional Scaling* (Figura 10) mostra la relativa vicinanza dei cluster 5 ed 1 alla variabile 3.1 "Boschi", mentre il *cluster 2*, precedentemente individuato come quello maggiormente "forestale" si pone a minor distanza dalla variabile 2.3 "Pascoli e prati permanenti". Pur non riuscendo a spiegare il posizionamento del *cluster 2*, si può escludere che le specie del *cluster 1* possano essere considerate "forestali" ma, piuttosto, sembrano legate alla analogamente vicina variabile 3.2 "Associazioni arbustive od erbacee", così come il Colombaccio (unico rappresentante del *cluster 5*) pur avendo un alto valore di baricentro ambientale per la variabile "Bosco" pari a 33,5% mostra un valore maggiore, pari a 50,9%, per la variabile 2.4 "Aree agricole eterogenee" (cfr. Tabella 7).

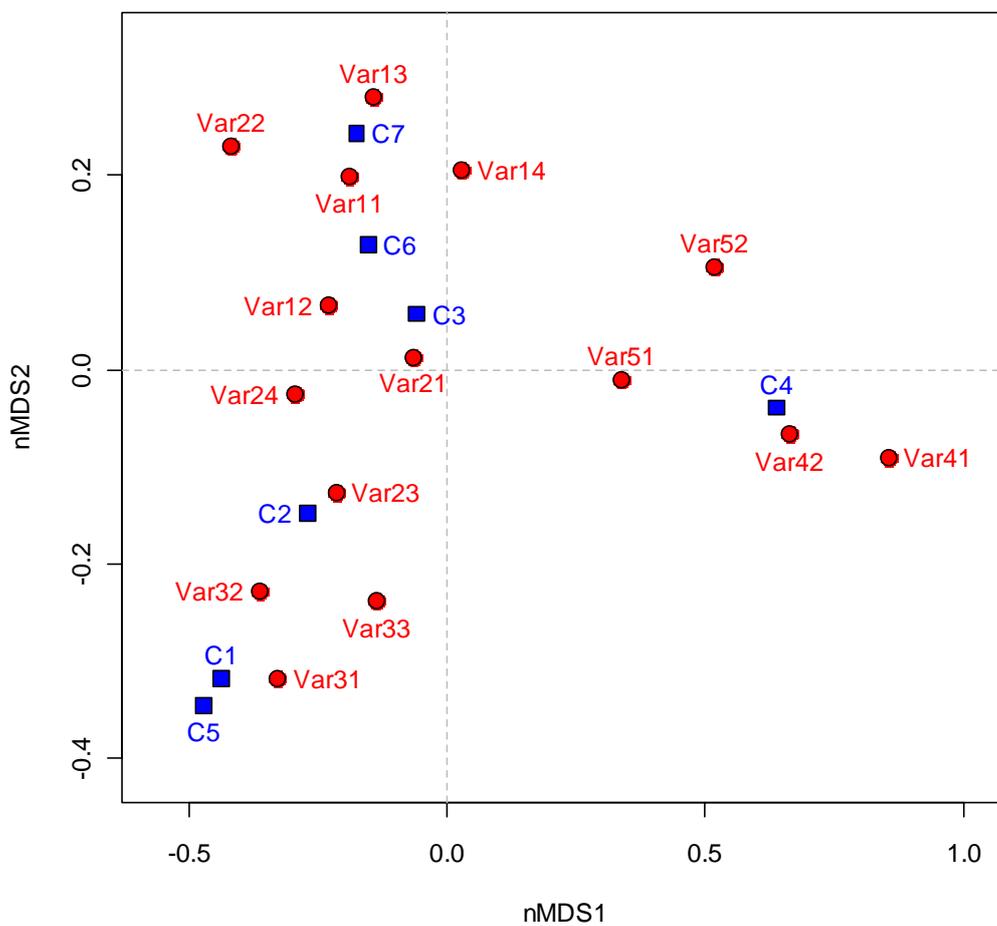


Figura 10. Grafico risultante dall'analisi nMDS. In blu sono indicate le comunità ornitiche, in rosso le variabili ambientali.

## 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 22 particelle UTM 10x10 km, illustrate nella Figura che si riferiscono complessivamente a 1344 punti d'ascolto, suddivisi negli anni 2000-2010 come indicato nella

Tabella 2.0.

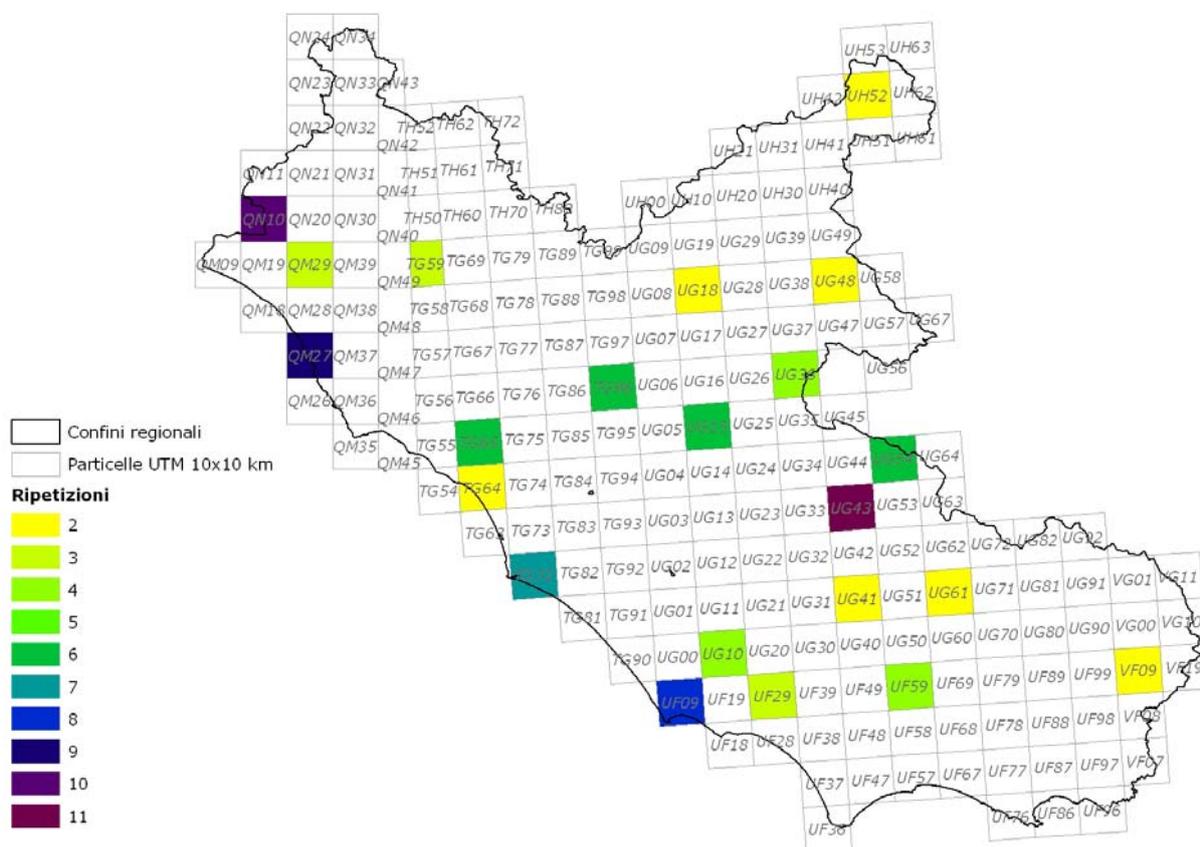


Figura 11. Particelle UTM 10x10 km utilizzate nel calcolo degli andamenti delle specie tipiche di ambiente forestale e dell'andamento del Woodland Bird Index.

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	105
2001	121
2002	109
2003	61
2004	35
2005	55
2006	123
2007	124
2008	109
2009	206
2010	296

Di seguito sono illustrati:

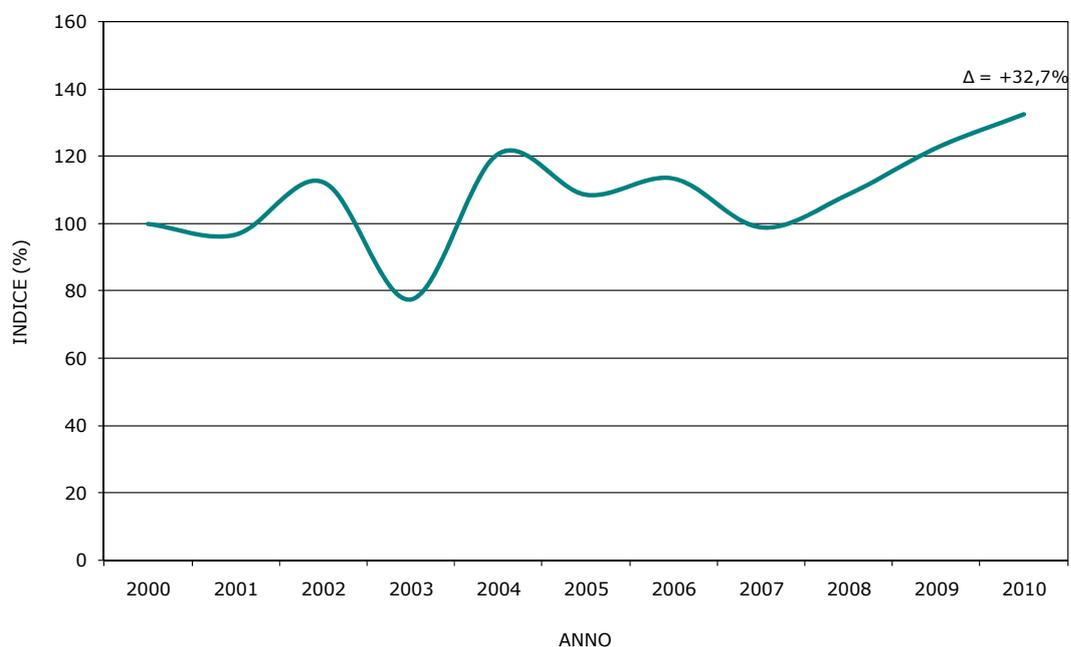
- il grafico relativo all'andamento del *Woodland Bird Index* nel periodo 2000-2010 (Figura )
- i valori assunti dal *Woodland Bird Index* nel periodo 2000-2010 (Tabella 11)
- la suddivisione delle specie a seconda della tendenza in atto (Figura 5.)
- la definizione della tendenza in atto, la variazione 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 33,8% (Figura ). Tale incremento è dovuto in parte ai valori dell'indice di popolazione di Scricciolo, Fiorrancino e Cinciarella, che indicano un aumento significativo delle popolazioni 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 una serie di oscillazioni nel periodo compreso tra l'anno di inizio del monitoraggio e il 2007; successivamente si osserva un incremento, culminato nel 2010 con un valore pari a 132,7.

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 nel Lazio i dati del progetto Mito2000 sono stati raccolti grazie al coordinamento inizialmente del Dott. Loris Petrelli e poi del Dott. Massimo Brunelli, Dott. Stefano Sarrocco e Dott. Alberto Sorace),

consentono di definire con certezza, al momento attuale, le tendenze in atto di quattro specie: oltre alle tre specie in incremento significativo già citate è stato possibile evidenziare la stabilità di una specie, il Fringuello (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, a titolo esemplificativo, i valori inferiori a 55 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 possibile includere nell'indicatore WBI i dati dell'andamento di popolazione di una specie, il Picchio dalmatino (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**  
**Lazio**



*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	96,8
2002	112,5
2003	77,5
2004	120,9
2005	108,7
2006	113,5
2007	99,0
2008	108,8
2009	122,6
2010	132,7

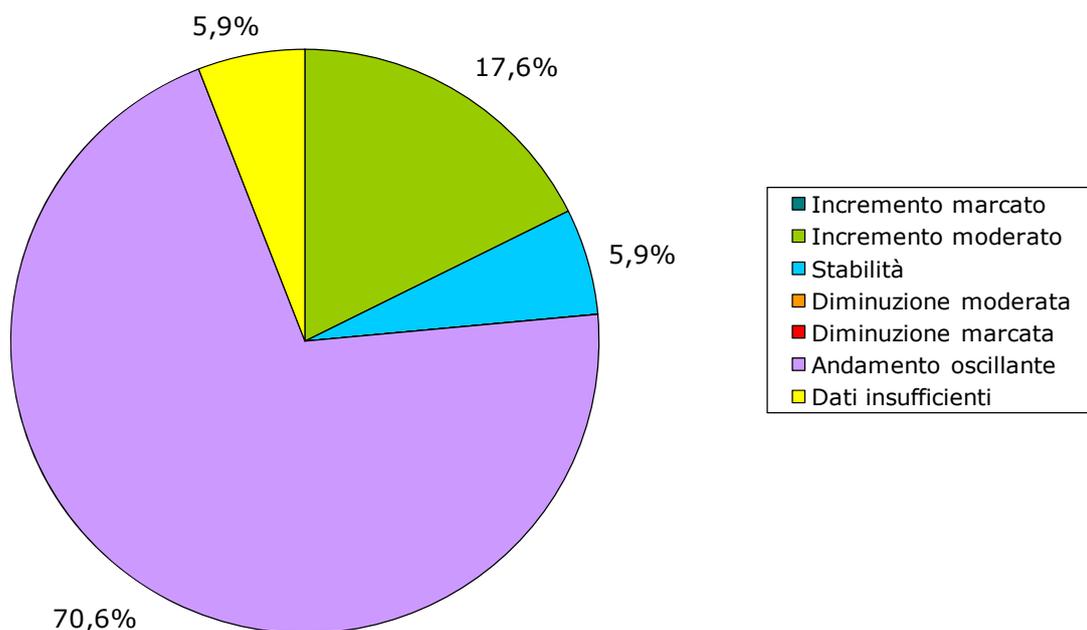


Figura 13. Suddivisione delle specie secondo le tendenze in atto (periodo 2000-2010).

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

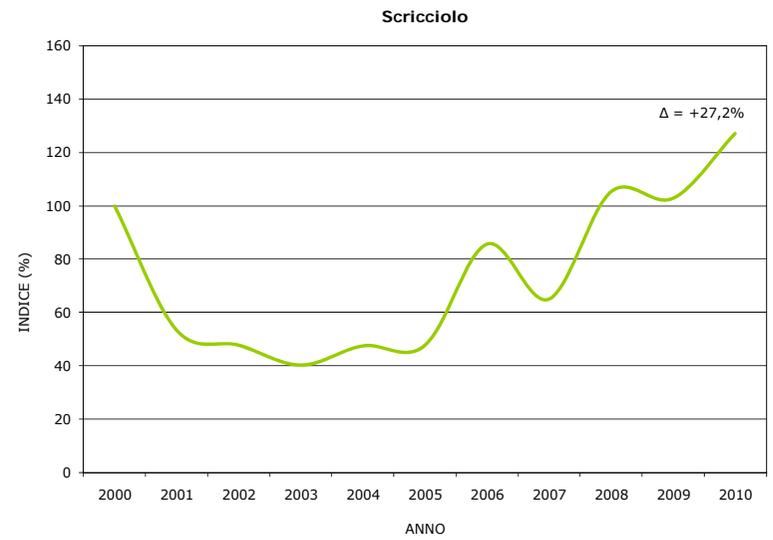
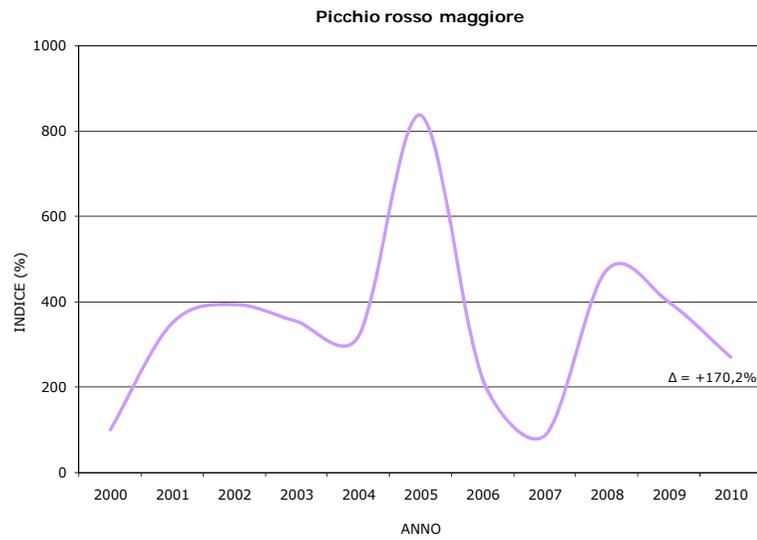
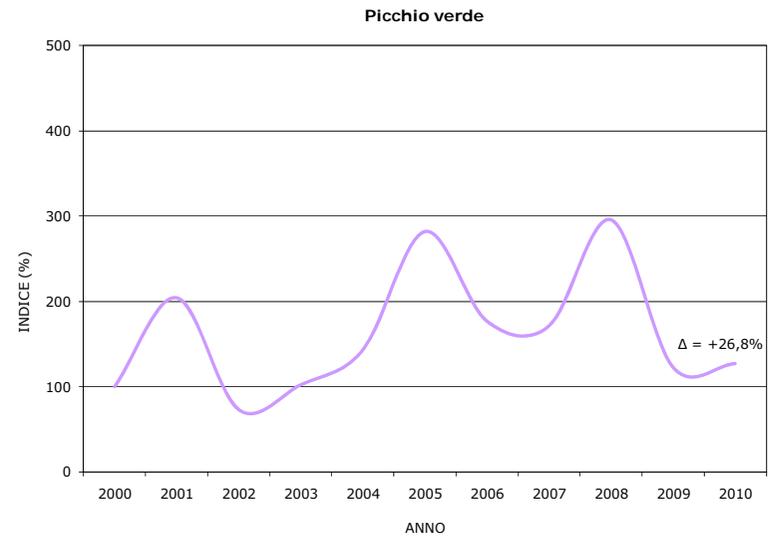
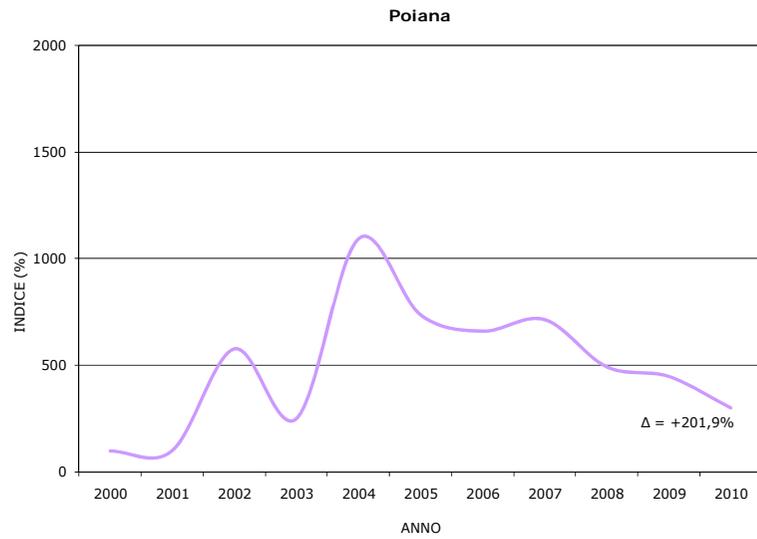
I colori della colonna "Andamento" corrispondono a quelli del grafico illustrato in Figura 13.

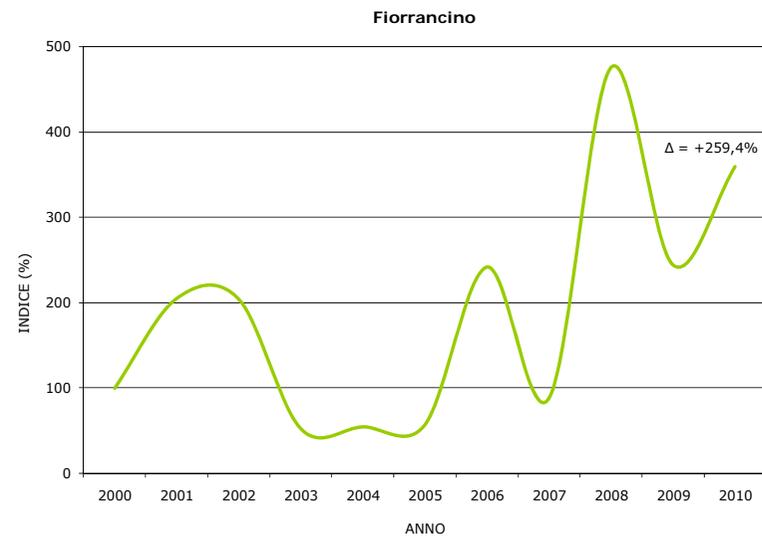
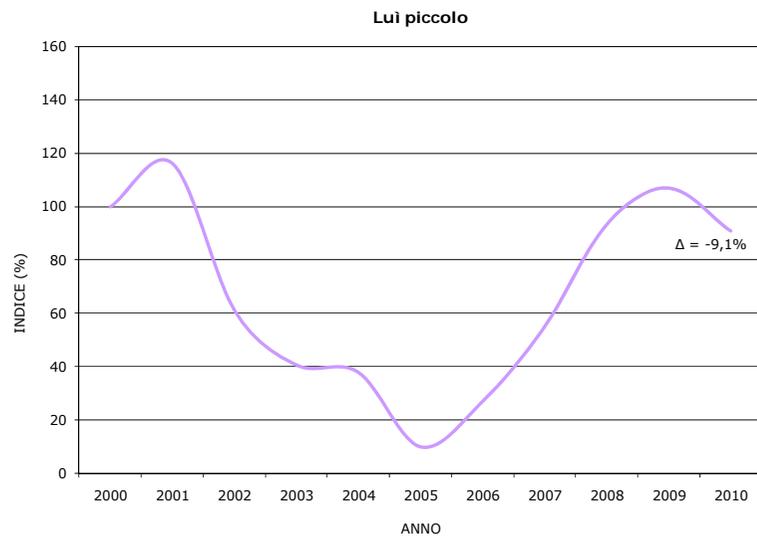
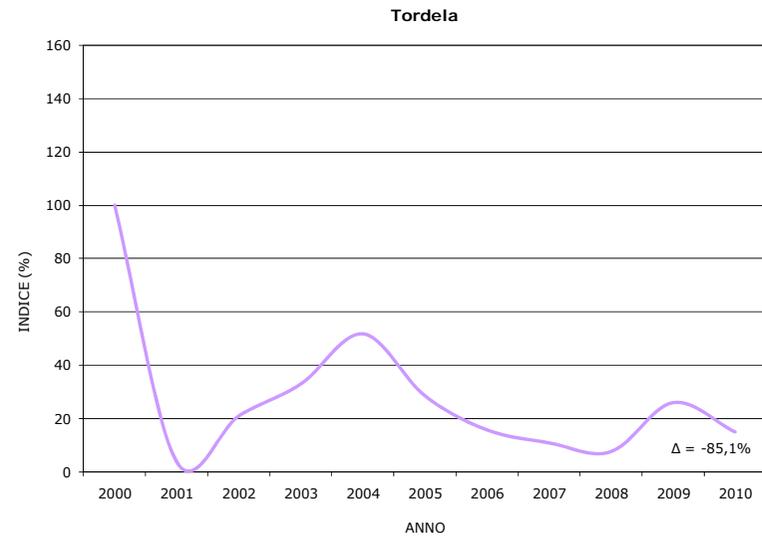
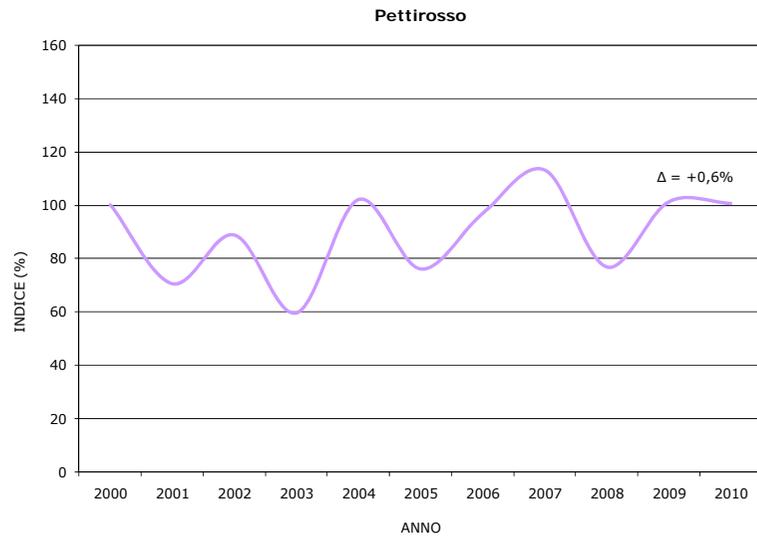
Specie	Andamento 2000-2010	Variazione media annua	Delta	Sig.	Coppie totali
Poiana	Andamento oscillante	12,1	201,9		29,5
Picchio verde	Andamento oscillante	4,3	26,8		100,0
Picchio rosso maggiore	Andamento oscillante	2,6	170,2		17,0
Picchio dalmatino	Dati insufficienti				1,0
Scricciolo	Incremento moderato	7,3	27,2	**	507,5
Pettirosso	Andamento oscillante	2,1	0,6		342,0
Tordela	Andamento oscillante	-7,1	-85,1		31,0
Lù piccolo	Andamento oscillante	0,7	-9,1		212,5
Fiorrancino	Incremento moderato	11,7	259,4	*	48,5
Codibugnolo	Andamento oscillante	6,8	98,4		73,5
Cincia bigia	Andamento oscillante	-2,8	76,1		32,5
Cincia mora	Andamento oscillante	-8,7	-40,5		56,5
Cinciarella	Incremento moderato	6,8	14,0	**	301,0

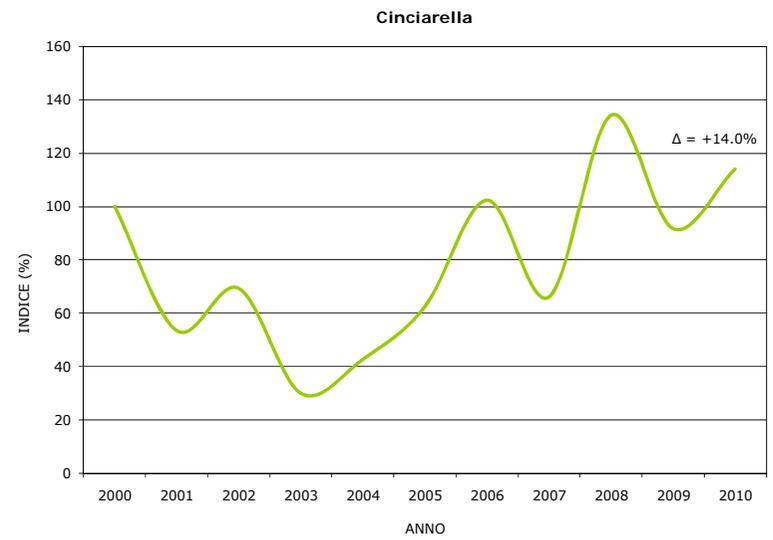
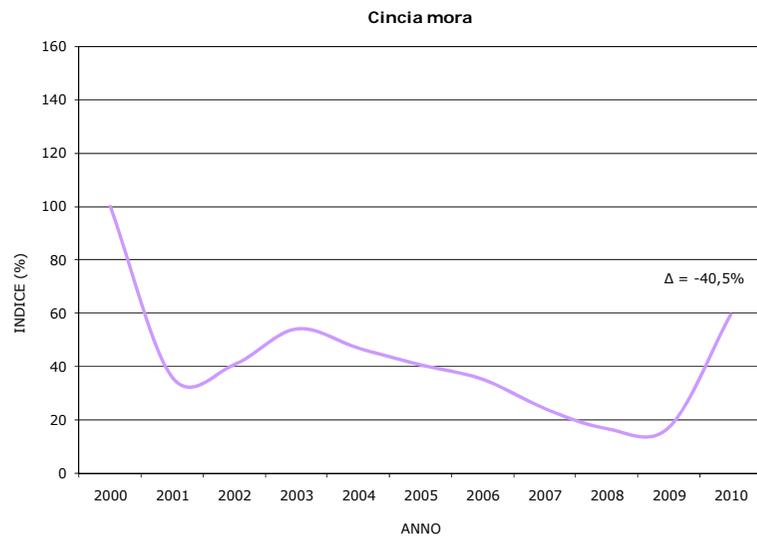
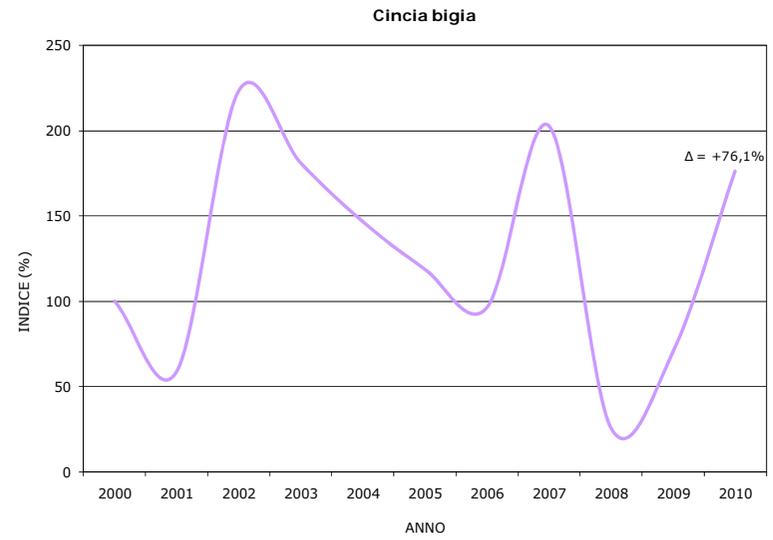
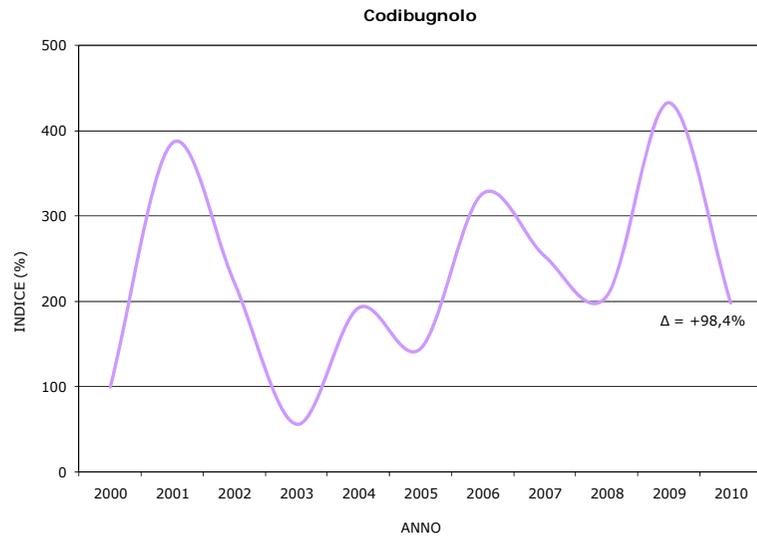
Specie	Andamento 2000-2010	Variazione media annua	Delta	Sig.	Coppie totali
Picchio muratore	Andamento oscillante	4,5	132,4		39,0
Rampichino comune	Andamento oscillante	-0,4	24,0		64,5
Ghiandaia	Andamento oscillante	2,3	104,4		112,5
Fringuello	Stabilità	0,1	2,0		895,0

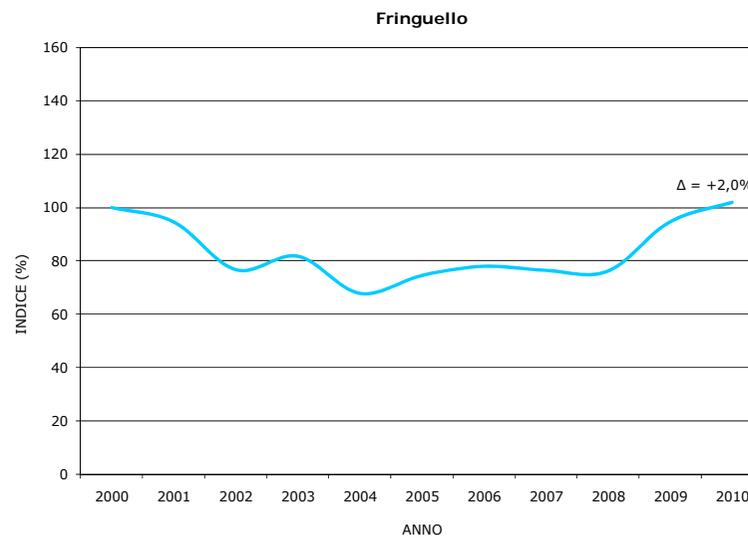
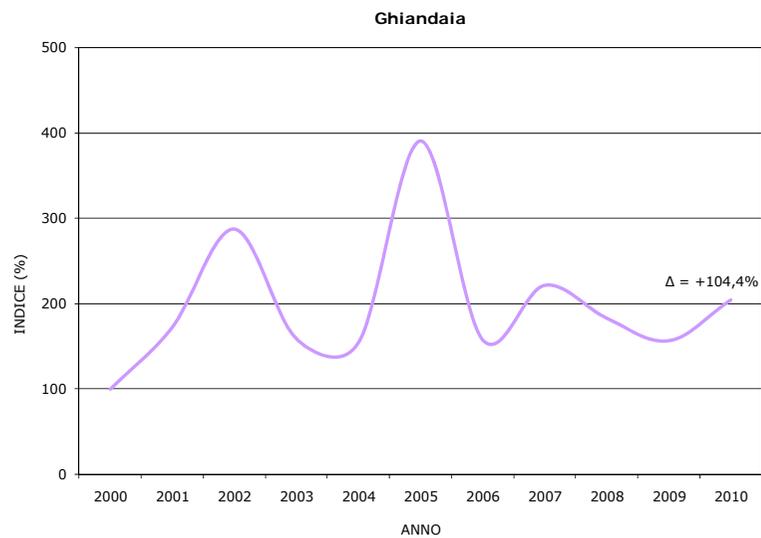
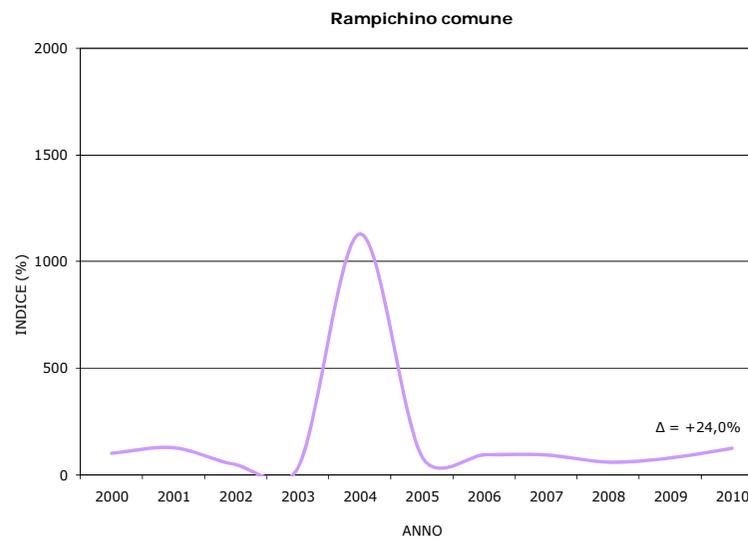
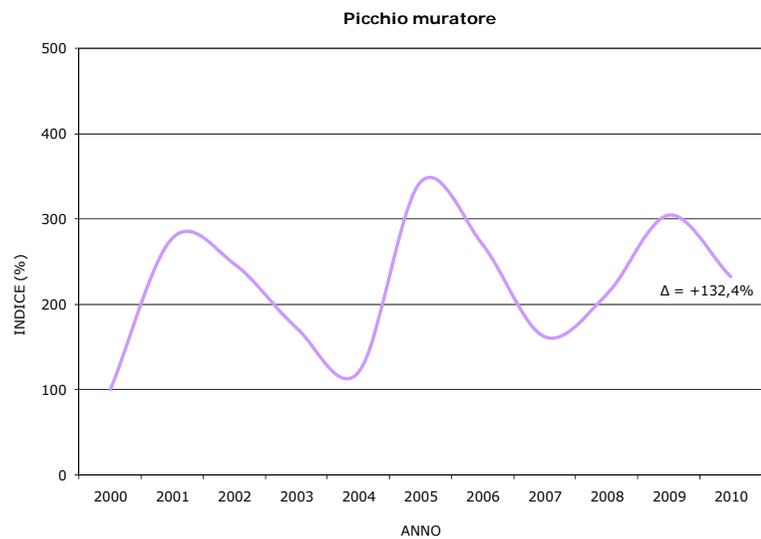
Di seguito vengono presentati i grafici relativi agli andamenti, nel periodo 2000-2010, delle 16 specie i cui indici di popolazione concorrono a formare il *Woodland Bird Index* regionale.

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









## 5. BIBLIOGRAFIA

- Bernoni M. 1995a. Torcicollo *Jynx torquilla*. In: Boano A., Brunelli M., Bulgarini F., Montemaggiori A., Sarrocco S. & Visentin M. 1995. Atlante degli uccelli nidificanti nel Lazio. Alula (1-2): 81-82.
- Bernoni M. 1995b. Ballerina gialla *Motacilla cinerea*. In: Boano A., Brunelli M., Bulgarini F., Montemaggiori A., Sarrocco S. & Visentin M. 1995. Atlante degli uccelli nidificanti nel Lazio. Alula (1-2): 103.
- Bernoni M. 1995c. Rigogolo *Oriolus oriolus*. In: Boano A., Brunelli M., Bulgarini F., Montemaggiori A., Sarrocco S. & Visentin M. 1995. Atlante degli uccelli nidificanti nel Lazio. Alula (1-2): 159.
- Brichetti P. & Fracasso G. 2008. Ornitologia Italiana. Vol. 5 – Turdidae-Cisticolidae. Oasi Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Fortuna P. 1995. Cuculo. *Cuculus canorus*. In: Boano A., Brunelli M., Bulgarini F., Montemaggiori A., Sarrocco S. & Visentin M. 1995. Atlante degli uccelli nidificanti nel Lazio. Alula (1-2): 63-64.
- Fratlicelli F. 1995. Zigolo nero *Emberiza cirrus*. In: Boano A., Brunelli M., Bulgarini F., Montemaggiori A., Sarrocco S. & Visentin M. 1995. Atlante degli uccelli nidificanti nel Lazio. Alula (1-2): 190.
- Gustin M. & Pizzari T. 1995a. Capinera *Sylvia atricapilla*. In: Boano A., Brunelli M., Bulgarini F., Montemaggiori A., Sarrocco S. & Visentin M. 1995. Atlante degli uccelli nidificanti nel Lazio. Alula (1-2): 136-137.
- Gustin M. & Pizzari T. 1995b. Sterpazzolina comune *Sylvia cantillans*. In: Boano A., Brunelli M., Bulgarini F., Montemaggiori A., Sarrocco S. & Visentin M. 1995. Atlante degli uccelli nidificanti nel Lazio. Alula (1-2): 132-133.
- Melletti M. 1995. Pigliamosche *Muscicapa striata*. In: Boano A., Brunelli M., Bulgarini F., Montemaggiori A., Sarrocco S. & Visentin M. 1995. Atlante degli uccelli nidificanti nel Lazio. Alula (1-2): 143.
- Melletti M. & Costantini C. 1995. Picchio dalmatino *Dendrocopus leucotos*. In: Boano A., Brunelli M., Bulgarini F., Montemaggiori A., Sarrocco S. & Visentin M. 1995. Atlante degli uccelli nidificanti nel Lazio. Alula (1-2): 86-87.
- Sorace A. 1995a. Merlo *Turdus merula*. In: Boano A., Brunelli M., Bulgarini F., Montemaggiori A., Sarrocco S. & Visentin M. 1995. Atlante degli uccelli nidificanti nel Lazio. Alula (1-2): 120-121.
- Sorace A. 1995b. Cinciallegra *Parus major*. In: Boano A., Brunelli M., Bulgarini F., Montemaggiori A., Sarrocco S. & Visentin M. 1995. Atlante degli uccelli nidificanti nel Lazio. Alula (1-2): 152-153.