

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

**2000-2010**

**CALABRIA**



**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:**

Toni Mingozi e Francesco Sottile (2000), FaunaViva (2001-2008), Francesco Sottile (2009-2010)

**Rilevatori (in ordine alfabetico):**

Balestrieri Rosario, Bevacqua Domenico, Bulzomi Paolo, Camelliti Giuseppe, De bonis Salvatore, Facchetti Roberto, Kalby Mario, Marra Manuel, Marzano Giacomo, Muscianese Eugenio, Pucci Mario, Sacchi Massimo, Sills Norman, Sottile Francesco, Storino Pierpaolo, Urso Salvatore, Walters Mark

## 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 .....	20
3.1 SELEZIONE DELLE SPECIE COMUNI DA SOTTOPORRE AD ANALISI .....	21
3.2 CALCOLO DELLE PREFERENZE AMBIENTALI .....	24
3.3 INDIVIDUAZIONE DI GRUPPI OMOGENEI DI SPECIE .....	27
3.4 COLLOCAZIONE DEI CLUSTER NELLO SPAZIO DEFINITO DALLE PREFERENZE AMBIENTALI .....	30
ANALISI DELLE COMPONENTI PRINCIPALI – PCA .....	30
ANALISI DELLA CORRISPONDENZA (O RECIPROCAL AVERAGING) - CA .....	32
NON-METRIC MULTI-DIMENSIONAL SCALING - NMDS .....	33
4. ANDAMENTO DEL WBI E DELLE RELATIVE SPECIE NEL PERIODO 2000-2010 .	34
5. BIBLIOGRAFIA .....	44

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

I dati presenti del database MITO2000 relativi alla regione Calabria, utilizzati per calcolare il Farmland Bird Index e Woodland Bird Index, sono stati raccolti mediante censimenti realizzati dal 2000 al 2010 nelle 38 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 12449, 2436 dei quali raccolti nel 2010.

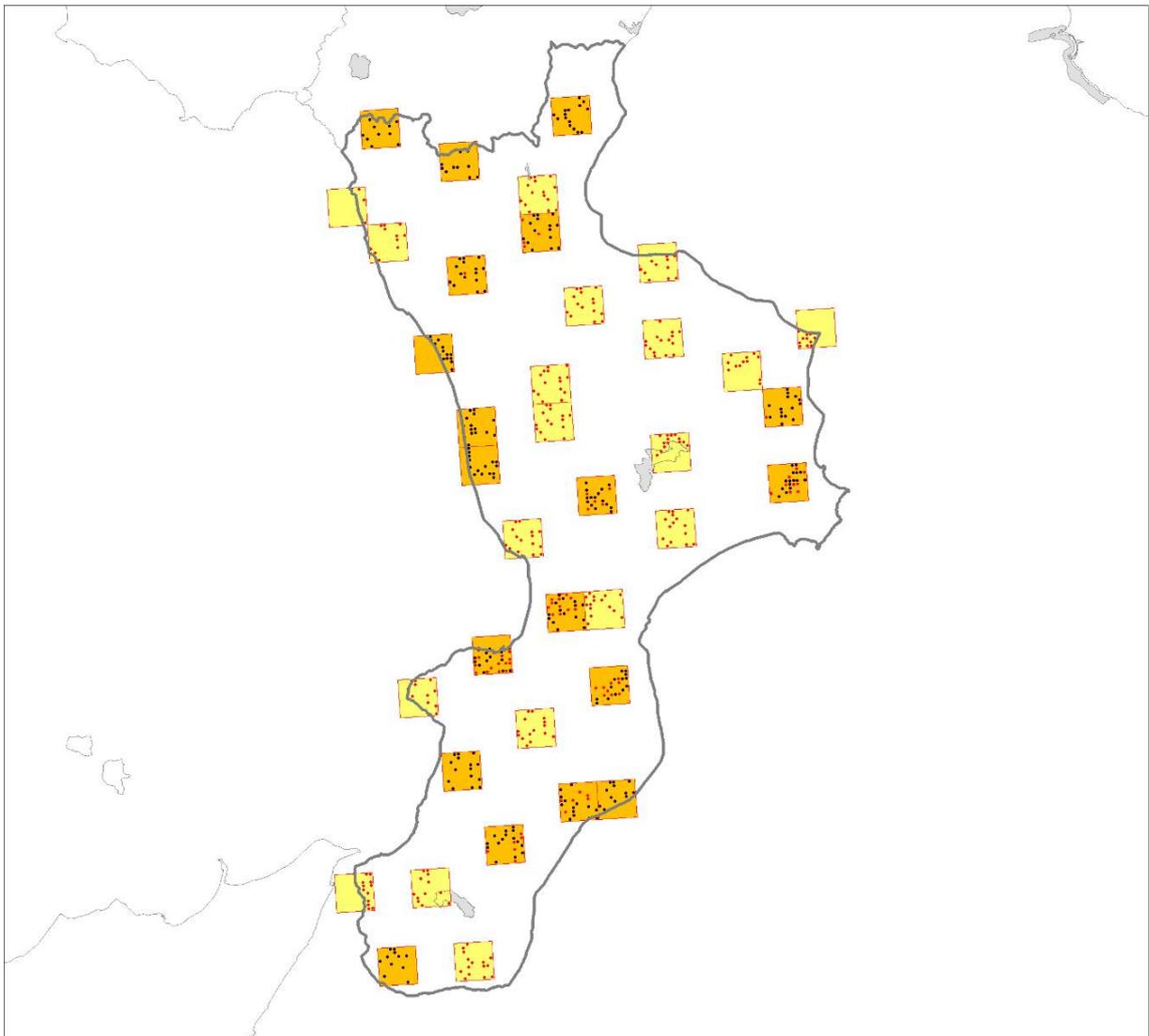


Figura 1. Distribuzione delle particelle (quadrati) e delle stazioni (puntini) coperte almeno una volta durante il progetto. Le particelle e le stazioni visitate nel 2010 sono rispettivamente in arancio più intenso e di colore nero. In grigio le ZPS ed i SIC coperti dall'indagine.

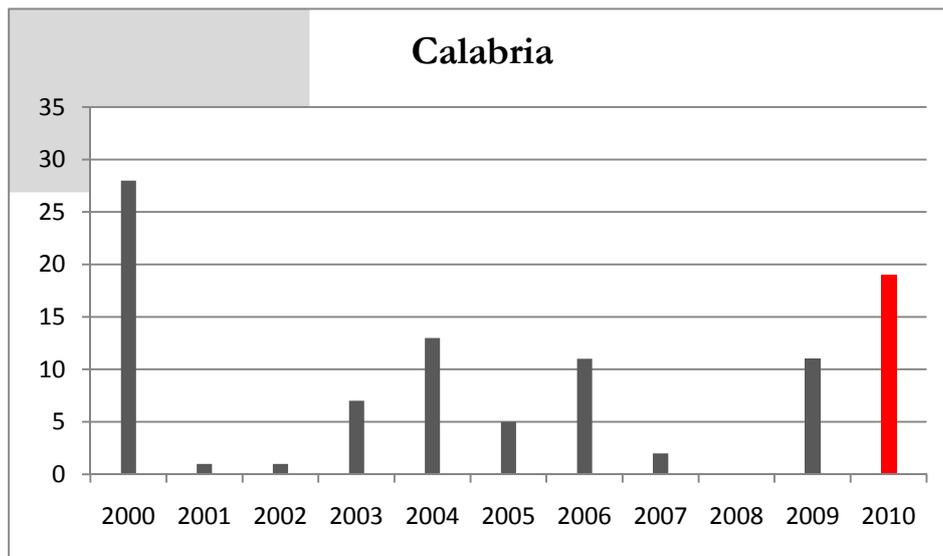


Figura 2. Numero delle particelle monitorate ogni anno del progetto MITO2000 secondo il programma randomizzato.

Anni di copertura	10
Numero di rilevatori	17
N. rilevatori 2000-2009	15
N. rilevatori 2010	7
Numero totale di particelle	38
N. totale di particelle 2000-2009	79
<i>N. medio di particelle 2000-2009</i>	8
N. totale di particelle 2010	19
Numero totale di stazioni del programma randomizzato	1353
N. medio annuale di stazioni 2000-2009	109
N. stazioni 2010	265
<i>Densità di stazioni (staz/km<sup>2</sup>)</i>	<i>0.090</i>
Numero SIC	1
Numero ZPS	1
N. SIC 2010	
N. ZPS 2010	
Numero di stazioni ZPS/SIC 2000-2010	90
Numero di record totali	12449
N.record 2000-2009	10013
N.record 2010	2436
<i>Ricchezza in specie media per stazione</i>	<i>9.2</i>

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 19 particelle UTM 10x10 km, illustrate nella Figura che si riferiscono complessivamente a 1.070 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.

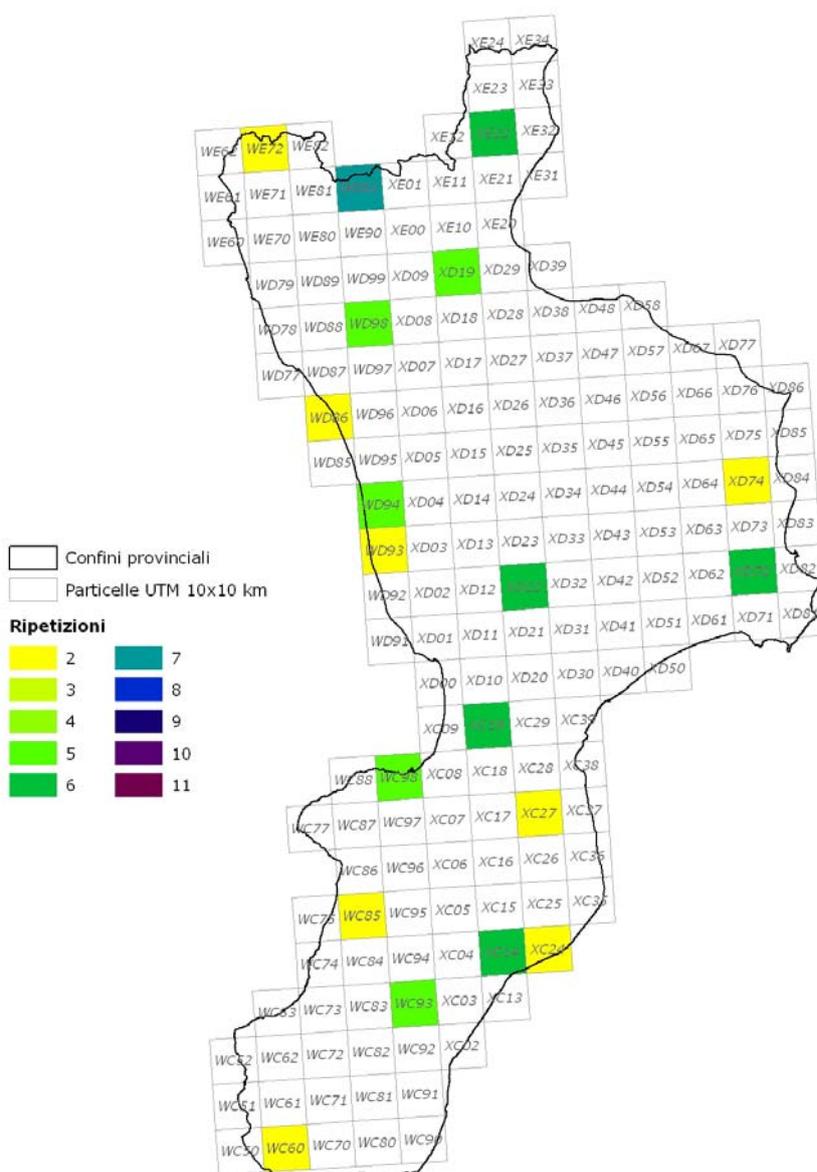


Figura 3. Particelle UTM 10x10 km utilizzate nel calcolo degli andamenti delle specie tipiche di ambiente agricolo e dell'andamento del Farmland Bird Index.

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	160
2001	14
2002	15
2003	100
2004	100
2005	75
2006	163
2007	29
2008	0
2009	155
2010	259

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 46,4% (Figura ). Tale aumento è dovuto non solo all'unica specie – la Tottavilla – che mostra una tendenza significativa all'aumento ma, soprattutto, alle specie che, pur presentando degli andamenti oscillanti e quindi con tendenza non definibile, sembrano comunque evidenziare un aumento numerico – seppure non significativo dal punto di vista statistico – delle popolazioni regionali. Il FBI regionale è caratterizzato da ampie oscillazioni, con un massimo assoluto in corrispondenza del 2001, quando il numero di rilevamenti è stato particolarmente esiguo, ed un minimo assoluto nel 2006. Va tuttavia evidenziato come l'indice non abbia comunque mai mostrato decrementi che l'abbiano portato a valori inferiori a quello dell'anno di riferimento (valore pari a 100 nel 2000, anno di inizio del Progetto MITO2000). Si ricorda che, a causa della mancanza di rilevamenti nel 2008, l'indicatore viene calcolato grazie ai valori degli indici di popolazione stimati, per quell'anno, per ciascuna specie. Trattandosi di stime si suggerisce cautela nel trarre conclusioni sul rapporto tra la qualità degli

ambienti agricoli e l'abbondanza delle specie, rimandando al proseguimento del monitoraggio qualsiasi tipo di valutazione approfondita.

I dati raccolti nella stagione di nidificazione 2009 e 2010 con il contributo del Ministero per le Politiche Agricole Alimentari e Forestali, congiuntamente a quelli già presenti nella banca dati del progetto MITO2000 relativi al periodo 2000-2008 (in Calabria i dati del progetto MITO2000 sono stati raccolti grazie al coordinamento del Dott. Toni Mingozzi, dell'Associazione FaunaViva e del Dott. Francesco Sottile), consentono di definire con certezza, al momento attuale, le tendenze in atto di sole due specie: Tottavilla e Fanello, rispettivamente in aumento moderato e diminuzione moderata (Tabella 4).

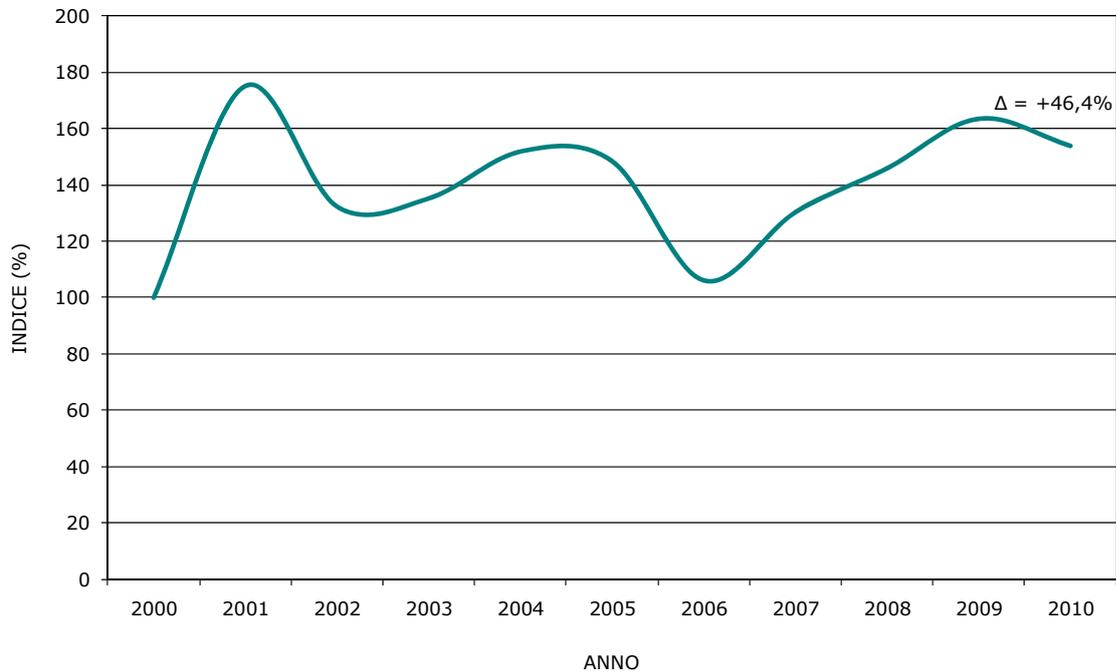
Delle due specie che sino al 2009 mostravano una tendenza in atto significativa, una, il Fanello, conferma parzialmente la tendenza in atto, continuando a mostrare un trend discendente, anche se alla luce dei nuovi dati tale tendenza da marcata è divenuta moderata. Per quanto concerne la seconda specie, il Gruccione, la marcata diminuzione della popolazione avvenuta tra il 2009 e il 2010, rende l'andamento molto oscillante e pertanto non risulta più definibile una tendenza in atto. Come già evidenziato i nuovi dati raccolti hanno però consentito di stimare la tendenza in atto di una differente specie, la Tottavilla, i cui andamenti sino al 2009 risultavano invece oscillanti e non uniformi all'interno delle unità di campionamento.

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.

Per la maggior parte delle specie identificate come tipiche degli ambienti agricoli della Calabria non risulta possibile identificare una tendenza in atto poiché molte, tra queste, sono caratterizzate da oscillazioni molto ampie; sono inoltre diverse le specie per le quali non si ritiene di avere dati sufficienti per calcolare un andamento di popolazione, poiché 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 effettivi 10 anni in cui sono stati effettuati i campionamenti (nel 2008 non è stato infatti possibile eseguire i rilevamenti). Nella tabella sono evidenziati in giallo i valori inferiori a 50 coppie, corrispondenti ad una media inferiore a 5 coppie rilevate per anno. Alla luce del numero di coppie rilevate e della loro distribuzione nel campione di dati (sia in senso localizzativo – le particelle – sia in senso temporale – gli anni) non è stato possibile o ritenuto opportuno includere nell'indicatore FBI i dati degli andamenti di popolazione di 5 specie. Si ricorda che, la tecnica e lo schema di censimento utilizzati nell'ambito del progetto di monitoraggio italiano fanno sì che per le specie più rare la probabilità di rilevamento sia spesso legata a fattori casuali. Tale fenomeno può portare facilmente ad ampie fluttuazioni stocastiche (anche a fronte di variazioni numeriche modeste) dell'indice di popolazione, con una difficile interpretazione dei fenomeni effettivamente in corso.

I dati che si raccoglieranno nei prossimi anni, qualora il progetto proseguisse, serviranno anche a definire in modo più dettagliato l'opportunità di mantenere queste specie, sicuramente caratteristiche degli ambienti agricoli regionali, ma "poco abbondanti" nelle unità di campionamento sino ad ora selezionate, nella lista che porta alla definizione del *Farmland Bird Index*.

**FBI - Farmland Bird Index  
Calabria**



*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: cinque specie, invece di quattro, sono state considerate troppo poco comuni perché gli andamenti fossero valutati attendibili. Si sottolinea comunque che i valori assunti dall'indice nei diversi anni sono stati ricalcolati utilizzando le medesime 25 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.*

<b>Anno</b>	<b>FBI</b>
2000	100,0
2001	175,0
2002	132,2
2003	135,1

Anno	FBI
2004	151,7
2005	148,4
2006	106,1
2007	130,3
2008	145,8
2009	163,4
2010	153,8

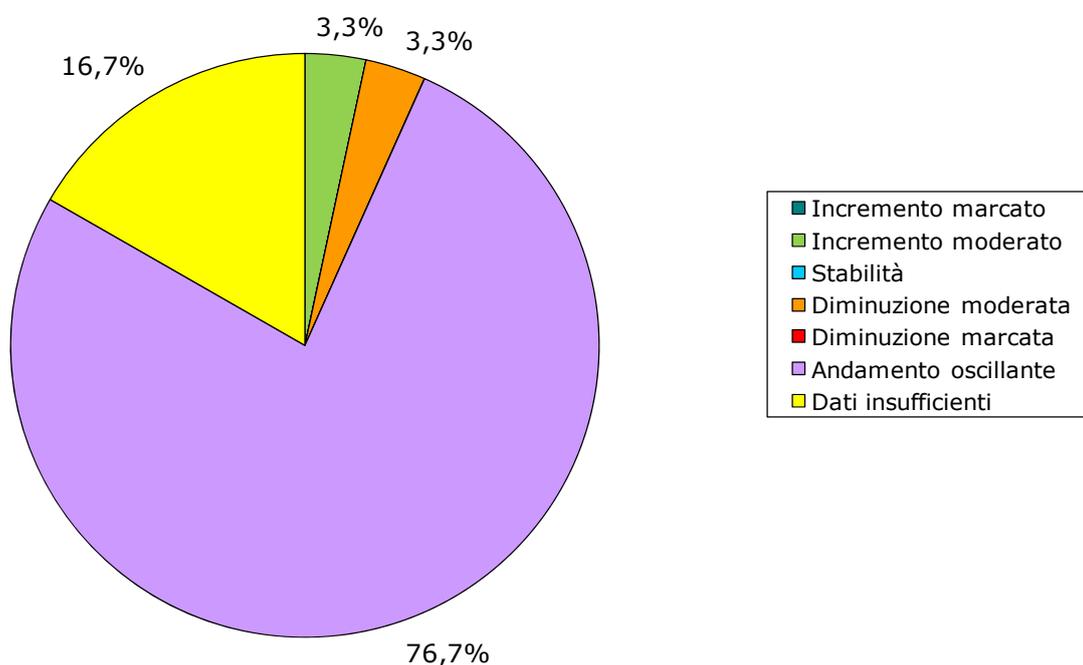


Figura 5. Suddivisione delle specie secondo le tendenze in atto (periodo 2000-2010).

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 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.

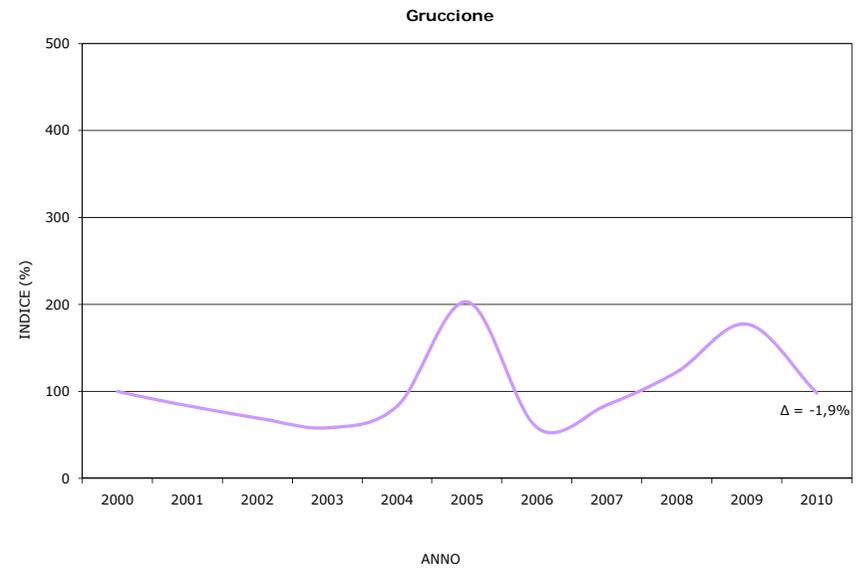
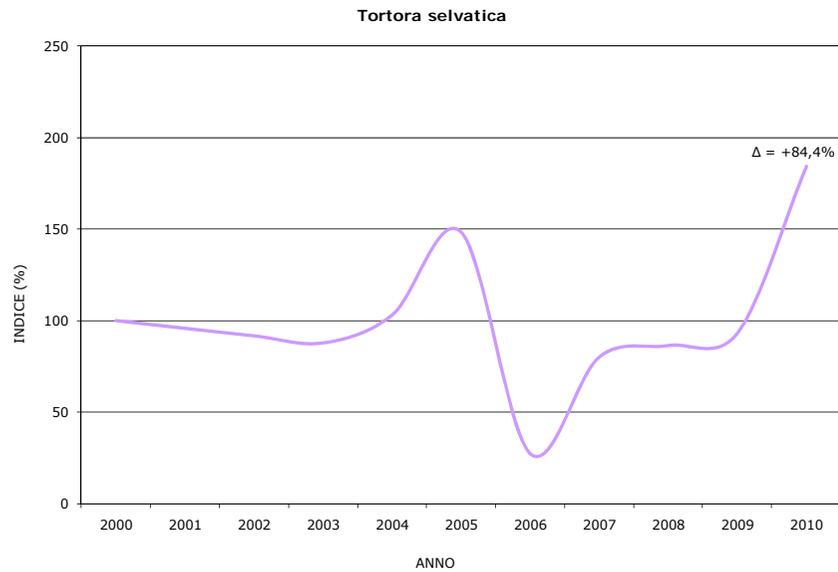
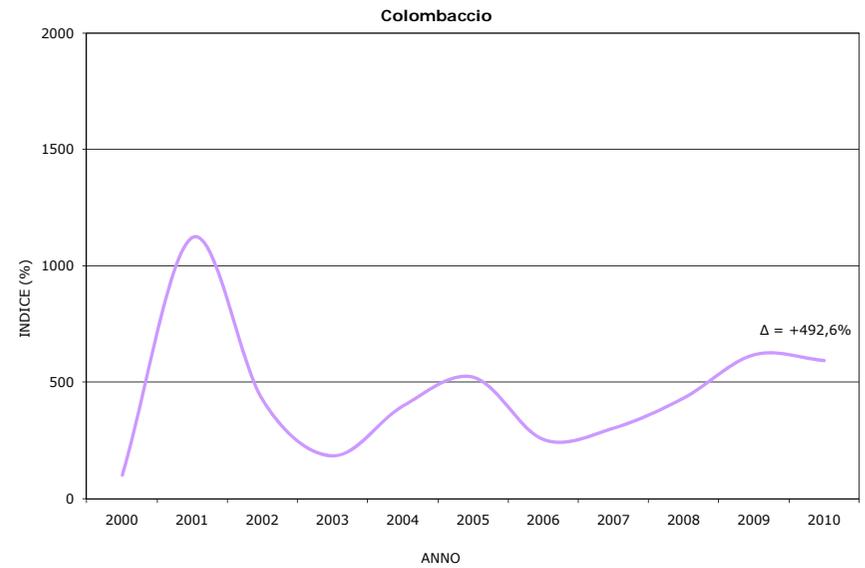
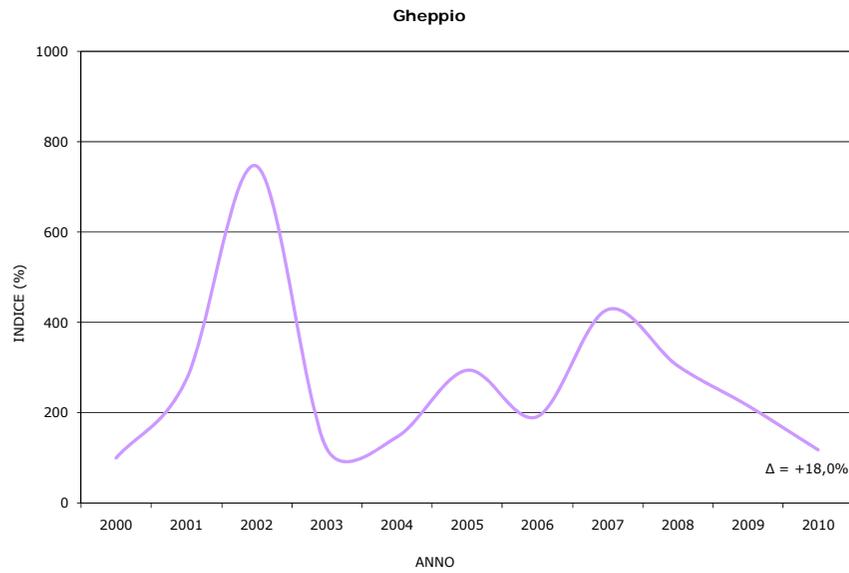
Sono evidenziati in giallo i valori inferiori a 50 coppie, corrispondenti ad una media di meno di 5 coppie rilevate per anno.

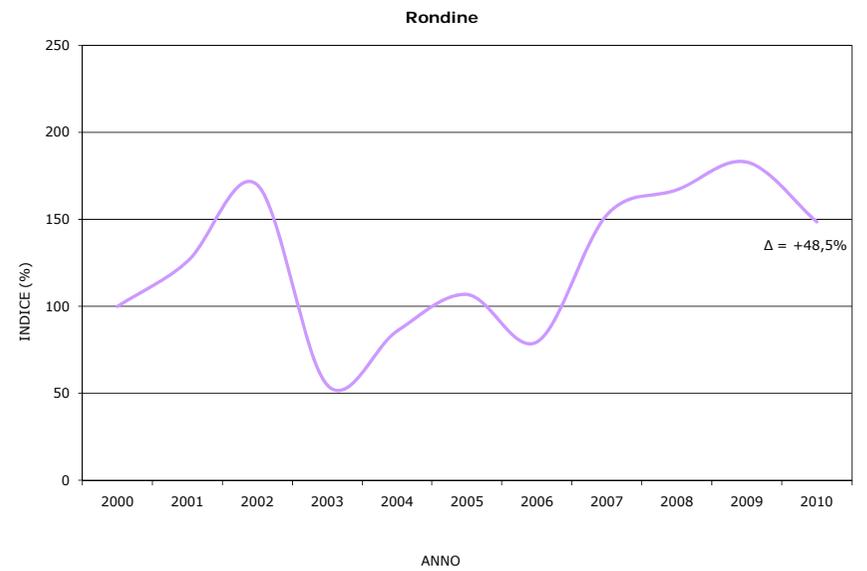
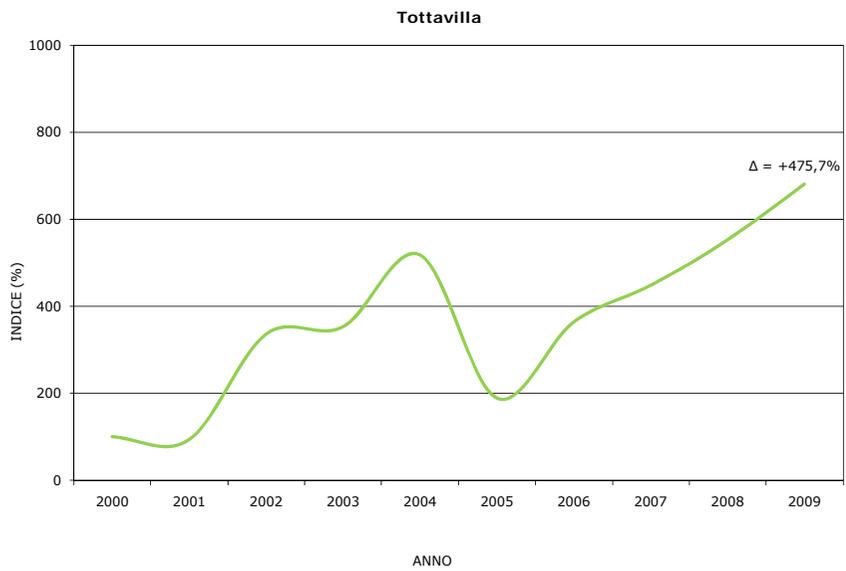
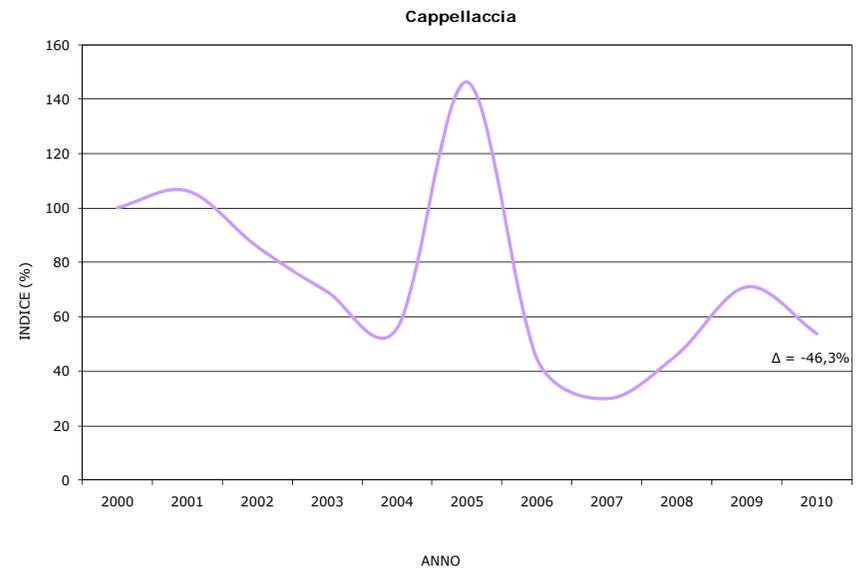
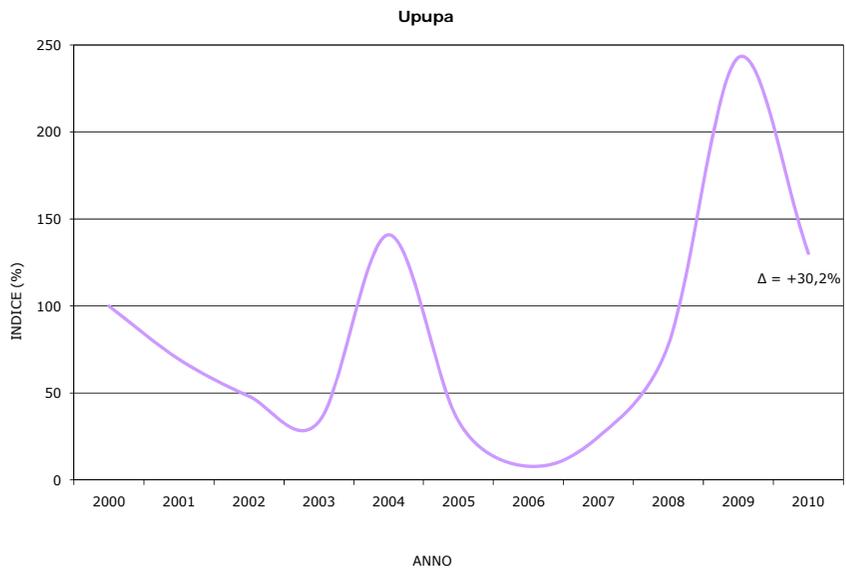
I colori della colonna Andamento corrispondono a quelli del grafico illustrato in Figura 5.

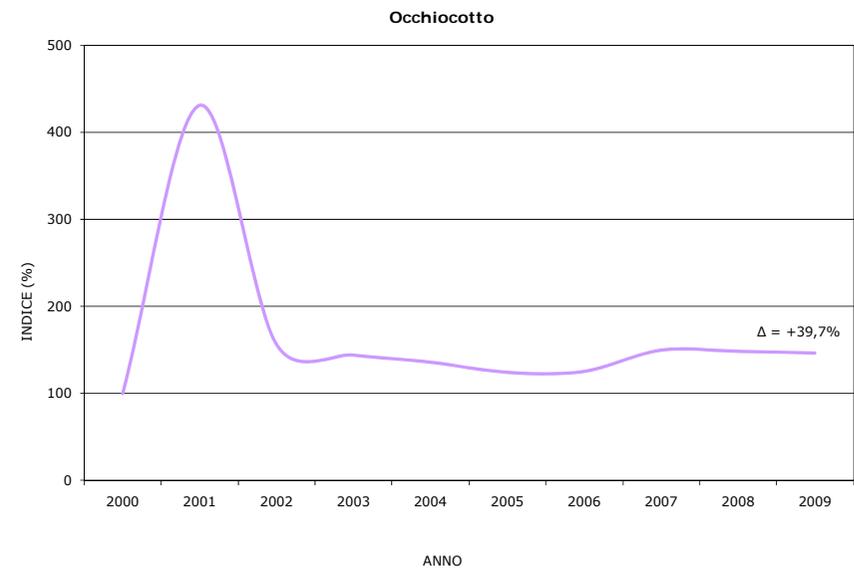
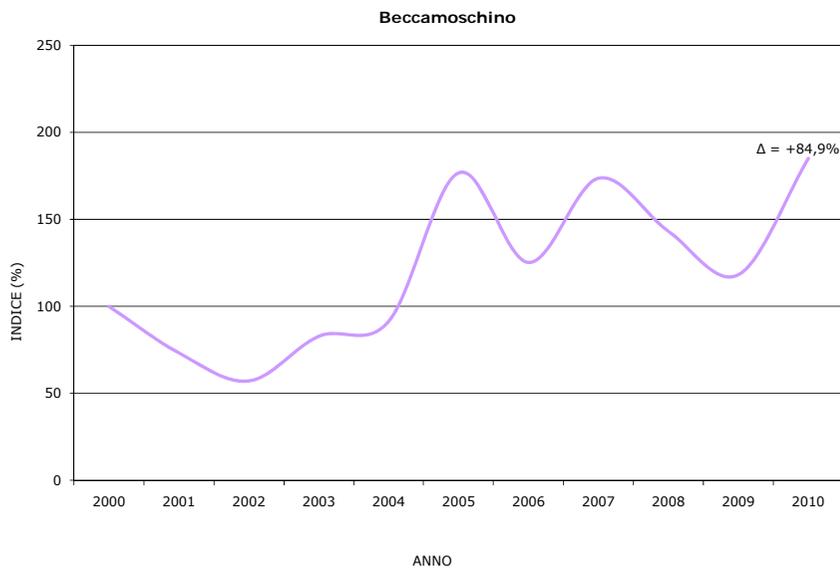
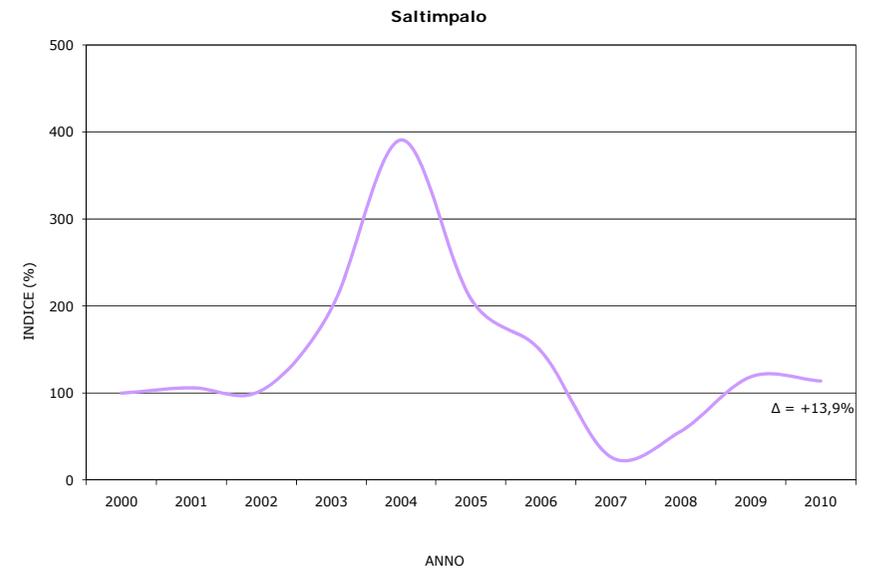
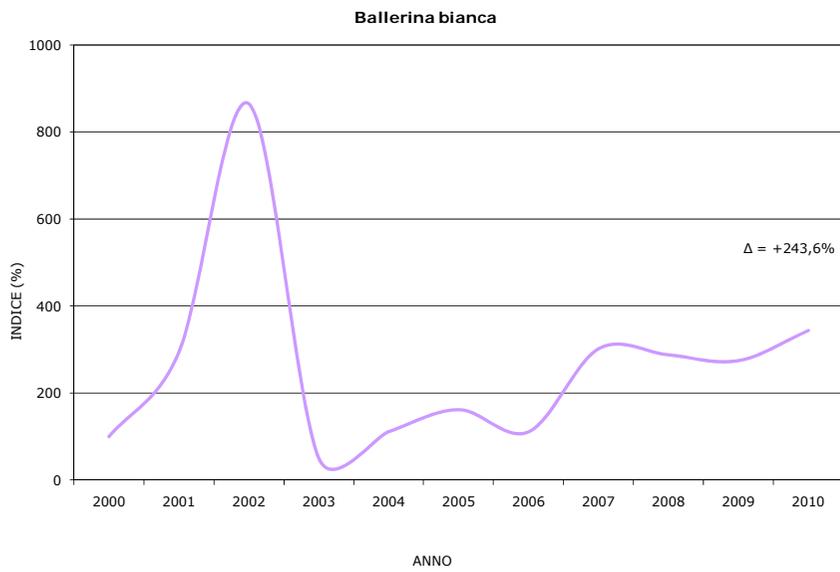
Nome comune	Andamento 2000-2009	Andamento 2000-2010	Variazione media annua	Delta	Sig.	Coppie totali
Nibbio bruno	Dati insufficienti	Dati insufficienti				9,5
Gheppio	Andamento non certo	Andamento oscillante	0,0	18,0		47,0
Colombaccio	Andamento non certo	Andamento oscillante	6,7	492,6		174,5
Tortora selvatica	Andamento non certo	Andamento oscillante	-94,2	84,4		63,0
Gruccione	Incremento moderato	Andamento oscillante	4,7	-1,9		169,5
Ghiandaia marina	Dati insufficienti	Dati insufficienti				10,5
Upupa	Andamento non certo	Andamento oscillante	4,0	30,2		35,0
Torcicollo	Dati insufficienti	Dati insufficienti	-100,0	-46,3		10,0
Cappellaccia	Andamento non certo	Andamento oscillante	-7,4			247,0
Tottavilla	Andamento non certo	Incremento moderato	18,1	475,7	*	65,0
Allodola	Dati insufficienti	Dati insufficienti				6,0
Rondine	Andamento non certo	Andamento oscillante	5,0	48,5		384,5
Ballerina bianca	Andamento non certo	Andamento oscillante	5,8	243,6		69,5
Saltimpalo	Andamento non certo	Andamento oscillante	-5,0	13,9		100,5
Beccamoschino	Andamento non certo	Andamento oscillante	9,0	84,9		329,5
Occhiocotto	Andamento non certo	Andamento oscillante	-2,5	39,7		446,0
Sterpazzola	Andamento non certo	Andamento oscillante	1,5	-2,8		39,5
Codibugnolo	Andamento non certo	Andamento oscillante	23,1	1836,2		58,0
Averla piccola	Andamento non certo	Andamento oscillante	-8,1	125,5		20,0
Averla capirossa	Andamento non certo	Dati insufficienti	-100,0			6,5
Gazza	Andamento non certo	Andamento oscillante	-0,6	55,6		277,5
Cornacchia grigia	Incremento moderato	Andamento oscillante	4,8	-35,4		449,0
Passera d'Italia	Andamento non certo	Andamento oscillante	-3,4	-22,0		1585,0
Passera mattugia	Andamento non certo	Andamento oscillante	5,3	108,8		598,5
Verzellino	Andamento non certo	Andamento oscillante	3,9	29,8		407,0
Verdone	Andamento non certo	Andamento oscillante	2,9	17,8		314,5
Cardellino	Andamento non certo	Andamento oscillante	2,5	-30,8		795,0
Fanello	Diminuzione marcata	Diminuzione moderata	-14,5	-37,3	*	75,0
Zigolo nero	Andamento non certo	Andamento oscillante	-6,0	102,6		251,5
Strillozzo	Andamento non certo	Andamento oscillante	-3,3	-34,3		157,5

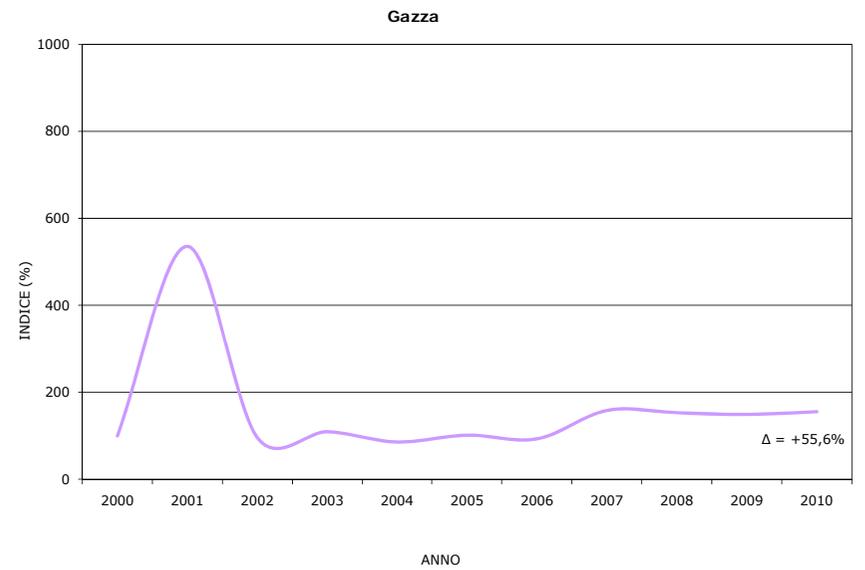
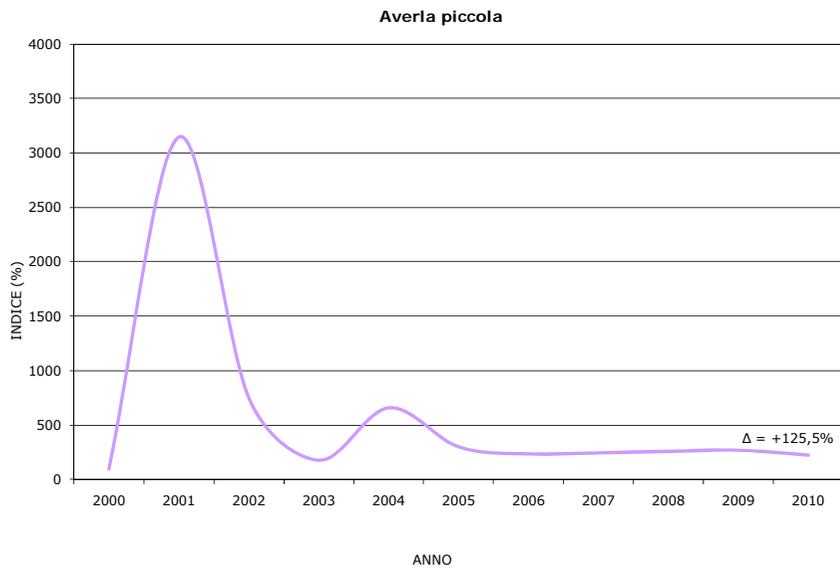
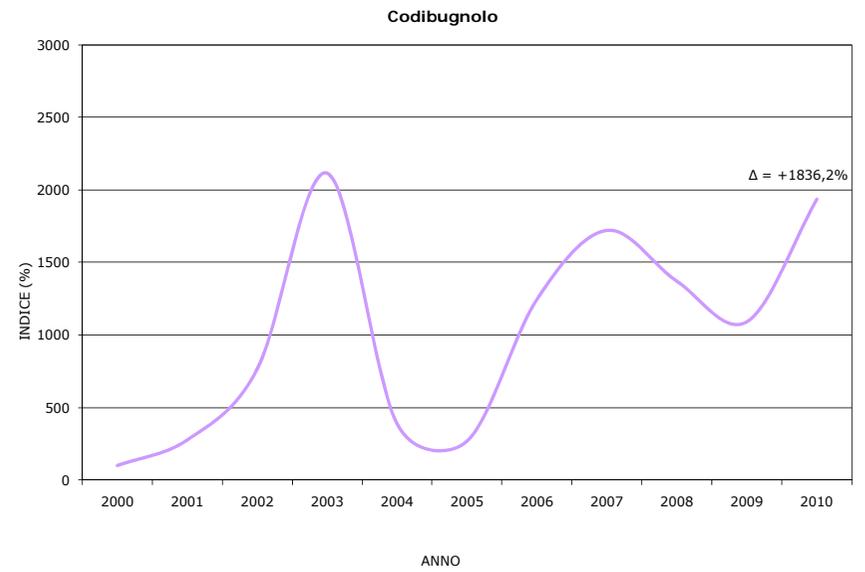
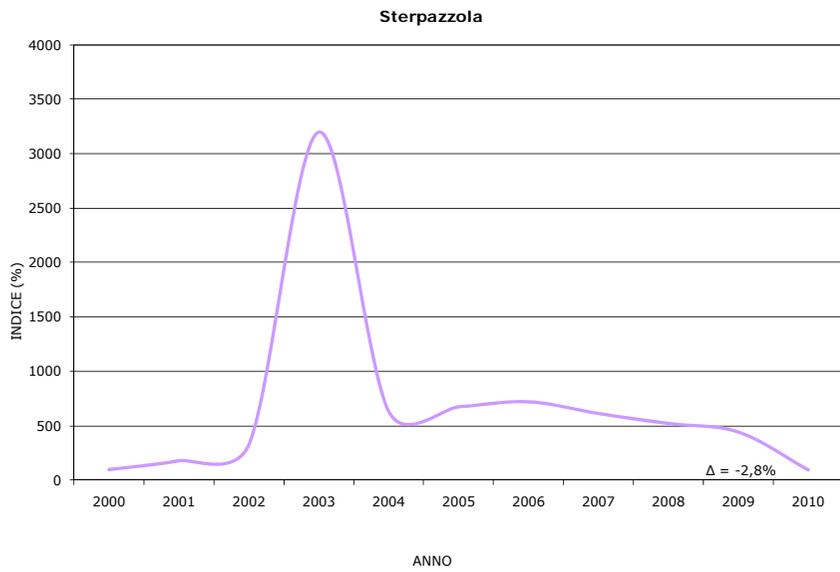
Di seguito vengono presentati i grafici relativi agli andamenti, nel periodo 2000-2010, delle 25 specie incluse nel *Farmland Bird Index* regionale.

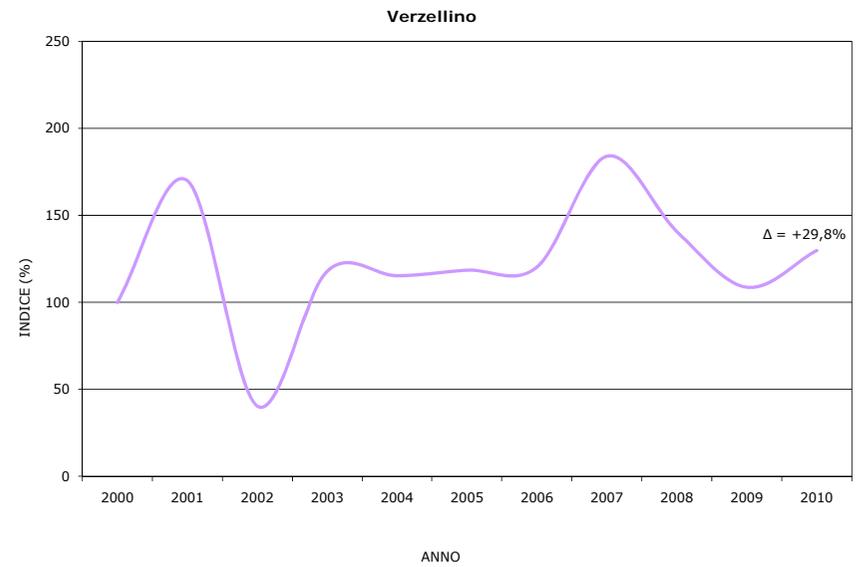
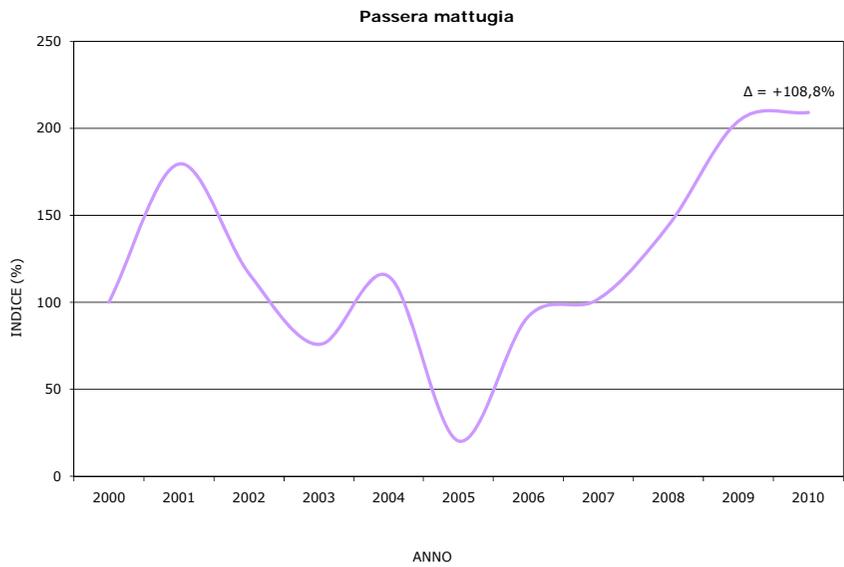
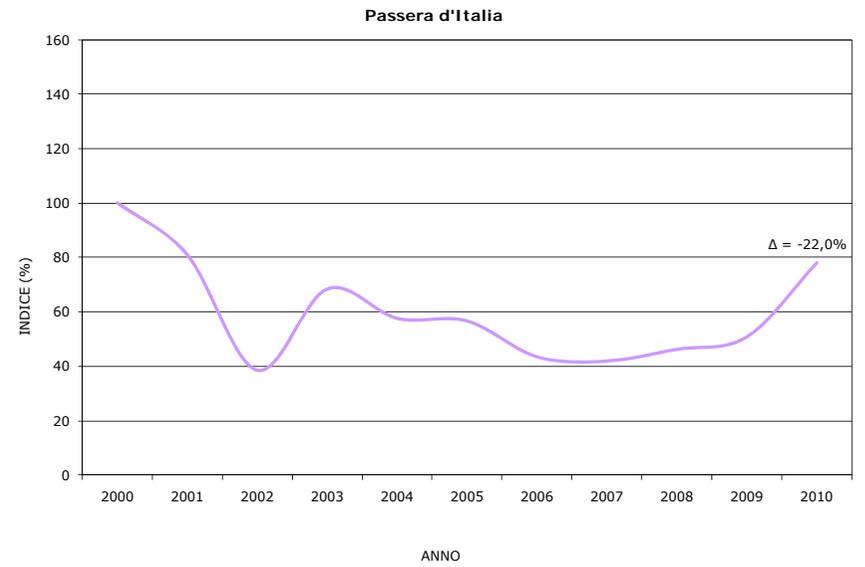
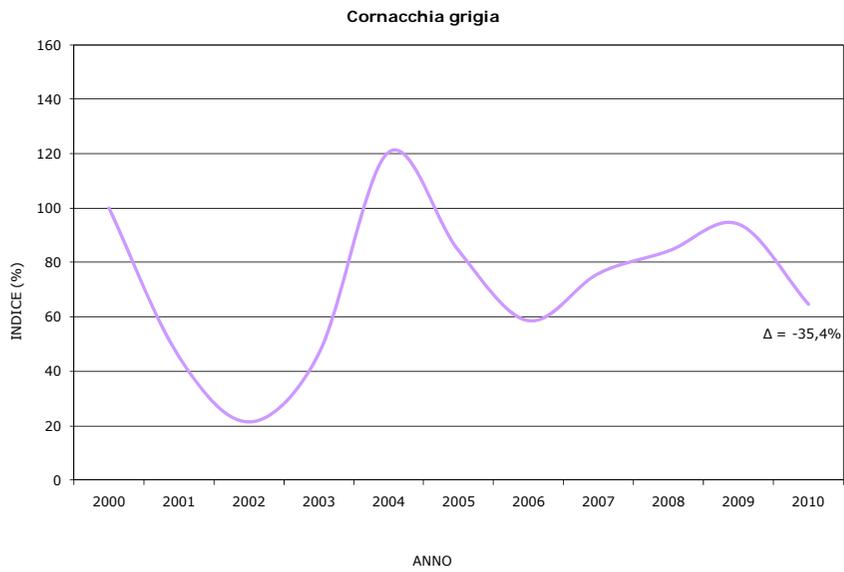
Figura 6. Andamento degli indici di popolazione per ciascuna specie nel periodo 2000-2010.

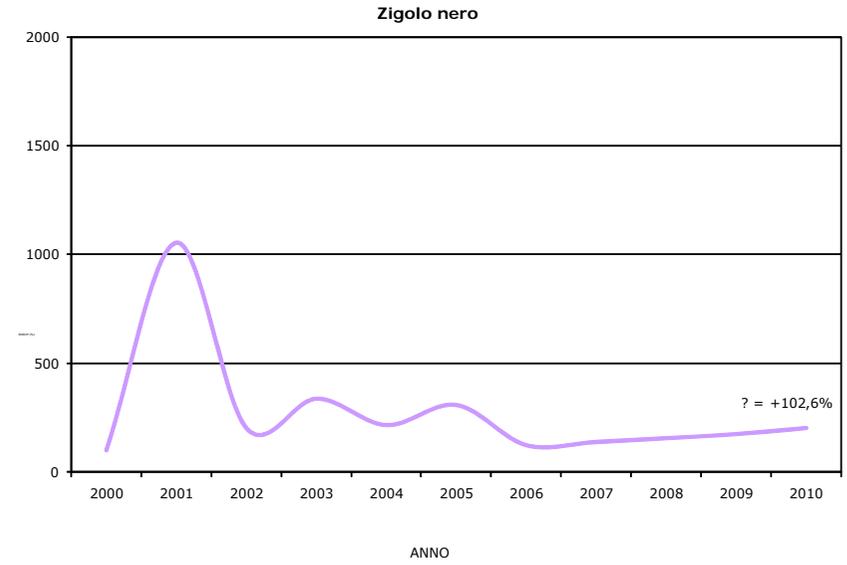
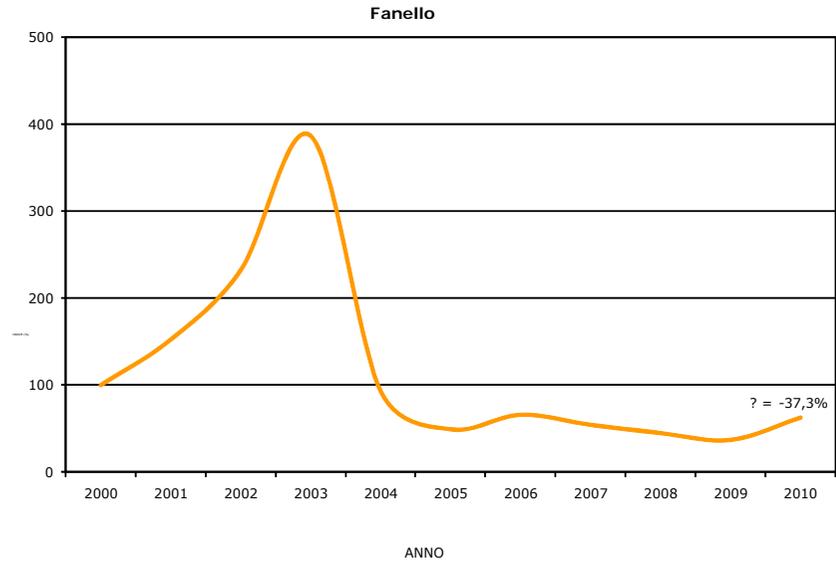
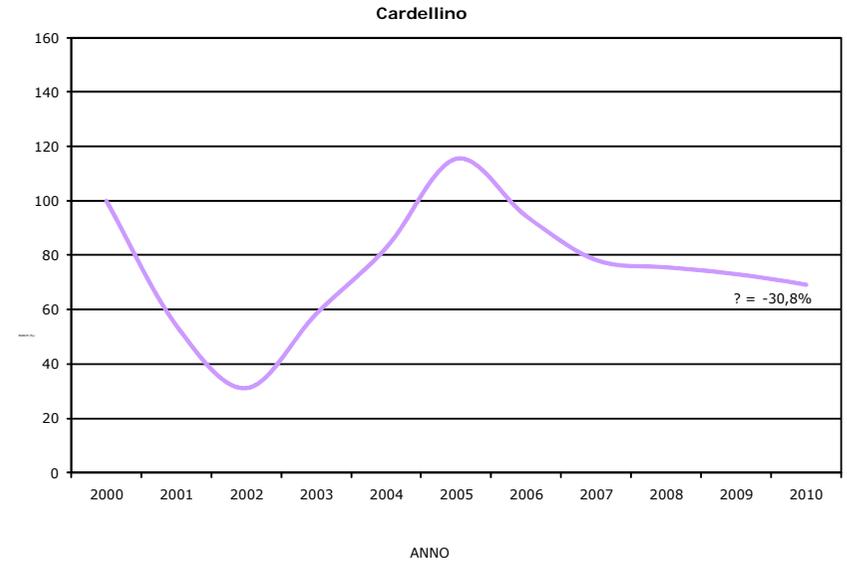
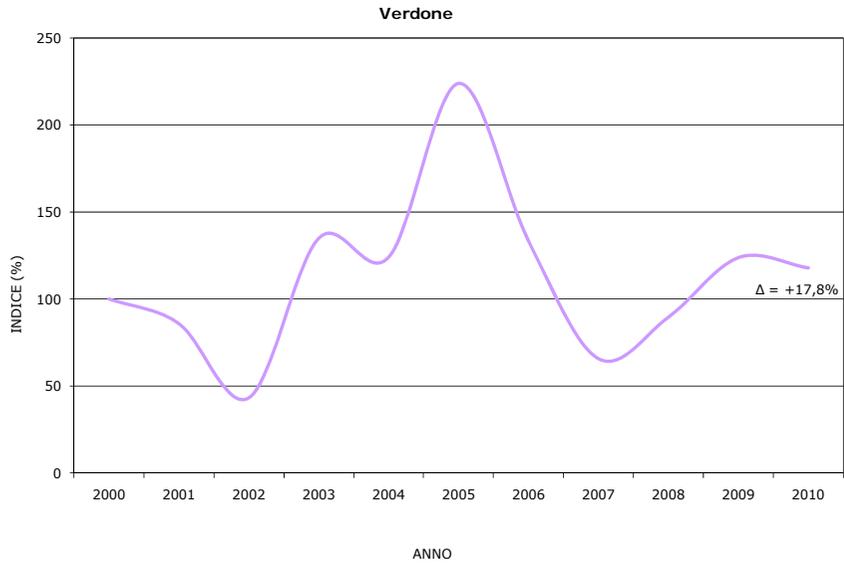


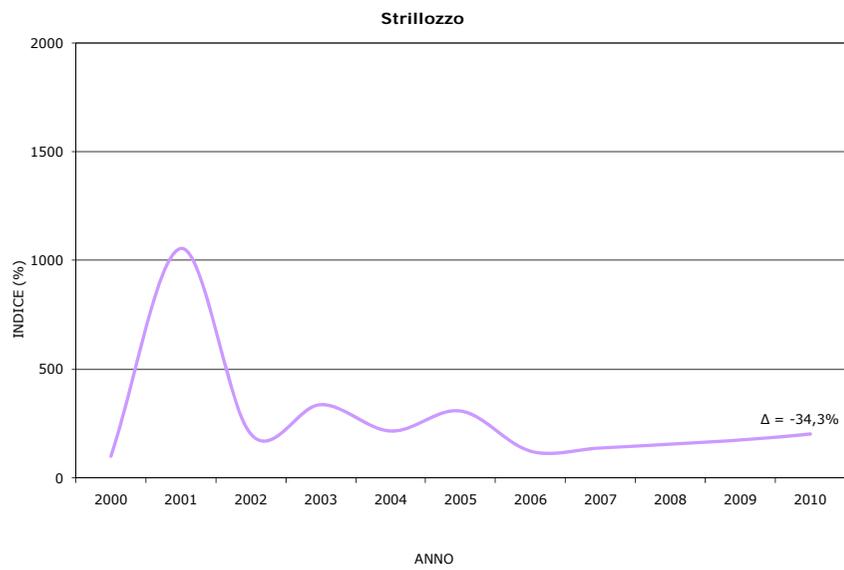












### 3. INDIVIDUAZIONE DEL SET DI SPECIE PER LA FORMULAZIONE DEL WBI

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

**Si ritiene che le comunità ornitiche maggiormente legate agli ambienti forestali della Calabria siano quelle appartenenti al cluster 1** (Figura 7). Tuttavia, si è ritenuto opportuno escludere da quest'elenco poiché specie non prettamente forestali:

I) **Falco pecchiaiolo** (*Pernis apivorus*) - benché specie prettamente forestale e nidificante in zone boscate di latifoglie pure o miste d'alto fusto adiacenti ad aree erbose aperte, il falco pecchiaiolo risulta piuttosto localizzato a livello regionale (Meschini & Frugis, 1993; Brichetti & Fracasso, 2003);

II) **Cuculo** (*Cuculus canorus*) - specie ubiquitaria che pur avendo a livello regionale un baricentro ambientale verso i boschi elevato (>50%, Tabella 7), frequenta in maniera consistente altre tipologie ambientali, quali zone umide d'acqua dolce o salmastre, 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 comunque generalmente formazioni boschive molto chiuse (Brichetti & Fracasso, 2006);

III) **Ballerina gialla** (*Motacilla cinerea*) - specie presente prevalentemente in altri habitat che in Calabria sono risultati legati agli ambienti forestali pur non essendo questi direttamente coinvolti nelle dinamiche demografiche di questa specie; la Ballerina gialla infatti predilige ambienti a stretto contatto con l'acqua quali fiumi, torrenti, ruscelli, rive di laghi e bacini artificiali preferibilmente in ambienti localizzati in montagna (Brichetti & Fracasso, 2007);

IV) **Ballerina bianca** (*Motacilla alba*) - specie non prettamente forestale già inserita nel FBI, la ballerina bianca frequenta vari tipi di ambienti naturali localizzati di preferenza in vicinanza di corsi d'acqua e zone umide, con presenza comune anche nei centri urbani (Brichetti & Fracasso, 2007);

V) **Usignolo** (*Luscinia megarhynchos*) - specie non prettamente forestale confermato dal valore di baricentro ambientale poco elevato per le aree forestali (25,2%, Tabella 7) e largamente presente in altri ambienti quali margini di ambienti boscati e alberati di latifoglie (più scarso nelle conifere), con sottobosco cespuglioso, ombroso, presso corsi d'acqua anche di ridotte dimensioni e localmente in zone rurali con siepi e boschetti, pioppeti coltivati, cespugliati in zone umide salmastre (Brichetti & Fracasso, 2008);

VI) **Merlo** (*Turdus merula*) - specie nidificante negli ambienti più diversificati pur essendo legata agli ambienti alberati anche di tipologia forestale come si evidenzia dall'elevato baricentro regionale negli ambiti dei boschi (45%, Tabella 7), sebbene la specie risulta particolarmente abbondante ormai negli ambiti urbani e suburbani (Spina & Volponi, 2008), purché caratterizzati da una certa copertura arborea e cespugliosa (Brichetti & Fracasso, 2008);

VII) **Usignolo di fiume** (*Cettia cetti*) - specie non forestale, legata essenzialmente ai margini di zone umide di acqua dolce o salmastra di varia estensione, prediligendo aree con vegetazione erbacea e cespugliosa folta e intricata. Spesso si rinviene anche in ambiente a macchia mediterranea distanti dall'acqua (Brichetti & Fracasso, 2010);

VIII) **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;

IX) **Pigliamosche** (*Muscicapa striata*) - specie non prettamente forestale essendo nidificante in ambienti di varia natura, naturali o antropizzati, preferibilmente aperti (Brichetti & Fracasso, 2008);

X) **Cincialegra** (*Parus major*) - specie che frequenta un ampio spettro di ambienti; non solo forestali ma coltivi arborei e fasce ecotonali tra le campagne ed i boschi e gli ambienti urbani (Meschini & Frugis, 1993); questo pur avendo a livello regionale un valore di baricentro ambientale che nel 40% dei casi è rappresentato dalle aree forestali (Tabella 7);

XI) **Rigogolo** (*Oriolus oriolus*) - specie forestale che in Calabria pur risultando con baricentro discretamente elevato nella tipologia boschi (32%, Tabella 7) risulta in generale fortemente legata ad ambienti ecotonali caratterizzati da agricoltura estensiva e boscaglie ripariali lungo i corsi d'acqua (dove raggiunge la massima densità) (Meschini & Frugis, 1993);

XII) **Zigolo nero** (*Emberiza cirulus*) - specie non prettamente forestale ma ecotonale già inserita nel FBI, e legata anche a livello regionale soprattutto alle aree cespugliate aperte, ai calanchi e agli incolti (Meschini & Frugis, 1993);

XIII) **Zigolo muciatto** (*Emberiza cia*) - specie non prettamente forestale ma ecotonale e legata alle aree cespugliate aperte ricche di affioramenti rocciosi, ai calanchi, e gli incolti (Meschini & Frugis, 1993).

**Le specie che concorrono a formare il *Woodland Bird Index* sono in totale 14 e sono riportate in Tabella 5.**

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

Tabella 5. Specie diffuse in Calabria tipiche degli ambienti forestali.

Per il calcolo del *Woodland Bird Index* vengono utilizzati soltanto i dati ottenuti dalle particelle ripetute (ossia censite più di una volta), tuttavia, nell'analisi che ha portato all'individuazione delle specie forestali regionali si è tenuto conto anche dei dati rilevati nelle particelle non ripetute. L'analisi dei dati raccolti nelle aree ripetute, caratterizzate prevalentemente da tipologie ambientali forestali, dovrebbe consentire in futuro una conferma o una modifica dell'elenco delle specie forestali inserite nel *Woodland Bird Index*.

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

Nel corso dei rilevamenti effettuati in Calabria tra il 2000 e il 2006 è stato rilevato un numero totale di 104 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 Calabria include 71 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>
02690	Sparviere	20,5
02870	Poiana	59,0
03040	Gheppio	71,8
03200	Pellegrino	12,8
06700	Colombaccio	74,4
06840	Tortora dal collare	23,1
06870	Tortora selvatica	71,8
07240	Cuculo	71,8
07950	Rondone comune	82,1
08460	Upupa	61,5
08480	Torcicollo	43,6
08560	Picchio verde	64,1
08760	Picchio rosso maggiore	71,8
09720	Cappellaccia	35,9
09740	Tottavilla	38,5
09760	Allodola	74,4
09910	Rondine montana	17,9
09920	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	Pettirosso	61,5
11040	Usignolo	82,1
11210	Codirosso spazzacamino	53,8
11220	Codirosso 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
12650	Sterpazzolina comune	51,3
12670	Occhiocotto	33,3
12750	Sterpazzola	64,1
12770	Capinera	87,2
13070	Luì bianco	51,3
13080	Luì verde	15,4
13110	Luì piccolo	84,6
13150	Fiorrancino	20,5
13350	Pigliamosche	30,8
13480	Balia dal collare	10,3
14370	Codibugnolo	56,4
14400	Cincia bigia	30,8

14610	Cincia mora	41,0
14620	Cinciarella	97,4
14640	Cinciallegra	97,4
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 Calabria.*

### **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 poiché 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 Calabria 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
Falco pecchiaiolo	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	75,0	22,5	0,0	0,0	0,0	4,3	0,0
Nibbio bruno	3,3	0,0	0,0	0,0	25,0	21,7	0,0	6,7	23,3	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Poiana	1,8	0,3	0,0	0,0	6,0	13,1	3,1	12,4	37,6	16,3	8,6	0,3	0,0	0,0	0,0
Gheppio	3,4	0,2	0,0	0,0	12,3	23,6	11,8	10,3	5,0	27,5	6,0	0,0	0,0	1,4	0,3
Piccione torraio	14,1	4,5	2,4	2,6	5,4	35,7	1,5	5,6	14,3	10,5	0,5	0,0	0,0	1,1	0,3
Colombaccio	1,5	3,3	0,3	0,1	28,0	4,7	1,1	5,6	38,6	14,8	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Tortora dal collare	26,7	8,4	0,4	7,1	2,6	18,5	1,3	13,1	11,7	6,7	2,5	0,0	0,0	2,7	0,2
Tortora	3,7	1,2	0,0	1,7	8,0	22,6	1,9	18,1	21,5	16,5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cuculo	3,2	0,6	0,0	0,5	5,4	6,8	10,3	5,4	50,5	16,5	0,8	0,0	0,0	1,1	0,0
Rondone comune	15,4	1,4	0,1	0,3	21,6	16,1	1,3	5,1	21,9	14,1	1,7	0,0	0,0	1,1	0,1
Gruccione	13,3	0,8	0,4	0,0	23,4	24,0	9,5	7,8	6,5	11,3	3,2	0,0	0,0	2,1	0,6
Ghiandaia marina	1,1	0,6	0,0	0,0	16,7	21,7	2,2	5,6	4,4	26,7	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Upupa	7,3	3,1	1,2	0,0	9,4	26,7	5,8	8,5	15,5	21,8	0,9	0,0	0,0	0,9	0,1
Toricollo	0,6	0,1	0,0	1,8	11,8	58,8	0,0	0,0	15,6	11,5	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0
Picchio verde	3,5	0,7	0,0	0,6	5,8	0,8	1,9	2,2	62,5	20,5	0,2	0,0	0,0	0,5	0,0
Picchio rosso maggiore	0,3	0,7	0,0	0,1	3,7	0,4	1,6	1,7	81,0	9,0	1,5	0,1	0,0	0,0	0,0
Cappellaccia	2,5	0,9	0,9	0,1	30,6	24,8	5,4	15,0	2,4	14,0	2,1	0,0	0,0	0,4	0,0
Tottavilla	0,8	2,2	0,0	0,6	16,1	2,7	4,7	11,4	19,2	37,6	4,5	0,2	0,0	2,1	0,1
Allodola	0,4	0,7	0,0	0,0	31,4	14,6	2,9	7,9	4,3	33,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rondine montana	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,4	44,3	34,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Rondine	8,3	0,8	0,4	0,4	23,0	27,1	0,1	22,9	8,2	8,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Balestruccio	27,2	0,6	0,3	0,3	11,7	8,8	0,1	9,3	14,4	16,1	9,5	0,0	0,0	0,1	0,0
Ballerina gialla	0,9	1,6	0,0	0,0	0,3	3,0	0,0	7,4	68,1	17,3	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Ballerina bianca	10,8	1,1	0,0	1,7	8,4	3,2	0,4	22,4	31,3	17,2	2,2	0,0	0,0	0,6	0,1
Scricciolo	3,1	1,1	0,3	0,8	3,6	5,2	0,7	7,9	63,2	12,0	1,3	0,0	0,0	1,5	0,1
Pettirosso	0,5	1,3	0,1	0,3	0,9	0,8	0,2	2,6	79,1	12,4	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Usignolo	2,3	1,7	0,0	0,0	12,7	12,7	1,1	21,2	25,9	18,7	1,0	0,0	0,0	0,3	0,0
Codirosso spazzacamino	15,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,7	9,3	20,0	12,1	40,7	1,4	0,0	0,0	1,1	0,0
Saltimpalo	2,3	1,2	0,3	0,6	19,4	13,3	9,3	16,1	15,7	18,9	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Passero solitario	14,4	1,5	0,0	0,0	1,2	11,8	0,0	9,4	18,8	30,6	10,0	0,0	0,0	0,1	0,0
Merlo	4,0	1,7	0,6	1,0	4,4	13,6	1,3	8,4	45,1	17,7	1,5	0,0	0,0	0,8	0,1
Tordela	0,0	0,9	0,0	0,0	8,3	0,0	0,0	0,0	80,0	8,3	2,5	0,0	0,0	3,3	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
Usignolo di fiume	4,3	2,0	0,3	0,2	12,0	13,2	2,1	16,6	28,9	15,7	1,2	0,0	0,0	2,7	0,2
Beccamoschino	6,3	1,0	0,3	1,0	24,1	19,4	6,1	15,6	7,3	12,7	3,0	0,1	0,2	1,3	0,7
Canapino comune	1,3	1,3	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	6,3	23,8	48,8	3,8	0,0	0,0	2,5	0,2
Sterpazzolina	2,5	1,9	0,1	0,2	3,2	8,9	8,3	13,4	20,9	36,4	2,9	0,0	0,0	2,4	0,0
Occhiocotto	4,1	1,4	0,2	0,8	5,4	25,8	3,6	14,2	16,7	22,5	2,4	0,0	0,1	0,2	0,0
Sterpazzola	1,2	1,5	0,5	0,0	14,9	3,8	6,8	23,6	17,6	29,4	0,3	0,2	0,0	0,4	0,0
Capinera	3,0	1,2	0,3	0,9	4,1	9,8	1,4	12,6	49,9	14,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Lui piccolo	1,1	0,8	0,3	0,7	1,7	0,9	1,0	1,5	76,7	14,5	0,7	0,1	0,0	1,4	0,0
Fiorrancino	0,3	0,5	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,8	82,1	12,0	0,9	0,2	0,0	2,0	1,0
Pigliamosche	0,0	1,9	0,0	0,0	4,6	18,6	4,1	0,0	40,0	22,3	3,2	0,0	0,0	5,5	0,0
Codibugnolo	0,2	0,6	0,0	0,0	0,0	33,2	0,0	17,2	39,7	6,8	1,8	0,0	0,0	0,7	0,0
Cincia mora	0,1	0,4	0,0	0,7	0,8	0,0	0,0	1,4	86,1	8,3	2,1	0,0	0,0	0,5	0,0
Cinciarella	2,9	1,4	0,5	3,0	4,3	8,6	1,2	9,4	52,5	14,4	1,2	0,0	0,0	1,5	0,0
Cinciallegra	3,5	1,3	0,2	0,8	5,8	15,6	1,8	13,6	40,0	15,0	1,5	0,0	0,0	0,4	0,1
Picchio muratore	4,8	1,5	0,2	1,7	2,4	0,0	0,0	2,8	76,4	9,1	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Rampichino	0,6	0,7	0,0	0,4	1,2	3,3	0,1	2,2	79,0	11,5	0,5	0,0	0,0	1,0	0,1
Rigogolo	5,7	1,0	0,0	0,7	5,3	20,8	6,1	7,1	32,2	19,2	0,4	0,0	0,0	0,8	0,0
Averla piccola	1,0	1,1	0,0	0,1	12,4	5,0	0,4	19,9	23,1	36,8	0,3	0,0	0,0	0,7	0,1
Averla capirosa	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	42,1	10,4	10,0	16,8	15,4	4,6	0,0	0,0	0,1	0,0
Ghiandaia	2,5	0,6	0,0	1,1	6,7	6,3	0,3	9,7	52,8	18,6	1,1	0,0	0,0	1,3	0,0
Gazza	9,1	1,7	0,5	0,9	17,0	29,2	2,7	13,5	10,4	10,3	3,2	0,0	0,0	0,5	0,0
Taccola	2,7	3,3	0,0	0,0	9,0	18,9	0,0	7,7	14,1	38,3	1,7	0,0	0,0	4,5	0,0
Cornacchia grigia	4,6	2,4	0,1	1,3	23,9	15,5	2,6	7,2	24,4	14,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Corvo imperiale	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0	16,0	29,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Passera d'Italia	10,1	1,6	0,6	1,0	13,7	26,9	3,0	14,8	11,9	11,5	2,7	0,0	0,0	3,7	0,0
Passera mattugia	8,9	0,8	0,2	1,4	7,0	45,7	3,5	14,0	6,8	7,6	1,6	0,0	0,0	0,7	0,5
Fringuello	2,1	1,7	0,3	0,8	4,7	9,5	1,5	8,5	52,5	16,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Verzellino	7,2	1,4	1,1	1,3	9,0	30,6	1,5	14,2	17,0	13,7	1,5	0,1	0,0	0,0	0,0
Verdone	7,5	2,5	0,4	1,0	7,0	26,9	2,0	15,3	21,3	13,6	1,6	0,1	0,1	2,5	0,1
Cardellino	10,1	1,9	0,4	0,5	9,3	23,6	2,2	15,9	15,5	16,3	1,5	0,1	0,0	3,5	0,1
Fanello	2,0	1,5	0,8	0,6	19,1	13,2	7,2	8,7	14,9	29,4	2,4	0,0	0,0	0,8	0,1
Zigolo nero	2,4	1,8	0,1	0,7	8,0	8,5	2,3	14,4	32,8	24,0	2,8	0,1	0,0	1,5	0,0
Zigolo muciatto	1,5	1,8	0,0	0,3	1,2	10,0	0,0	7,1	41,8	26,8	8,8	0,0	0,0	0,6	0,0
Strillozzo	3,1	1,8	0,4	0,4	29,5	8,9	7,6	13,4	7,8	21,0	5,5	0,0	0,2	2,1	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 6) in cui ricade ciascuna specie.

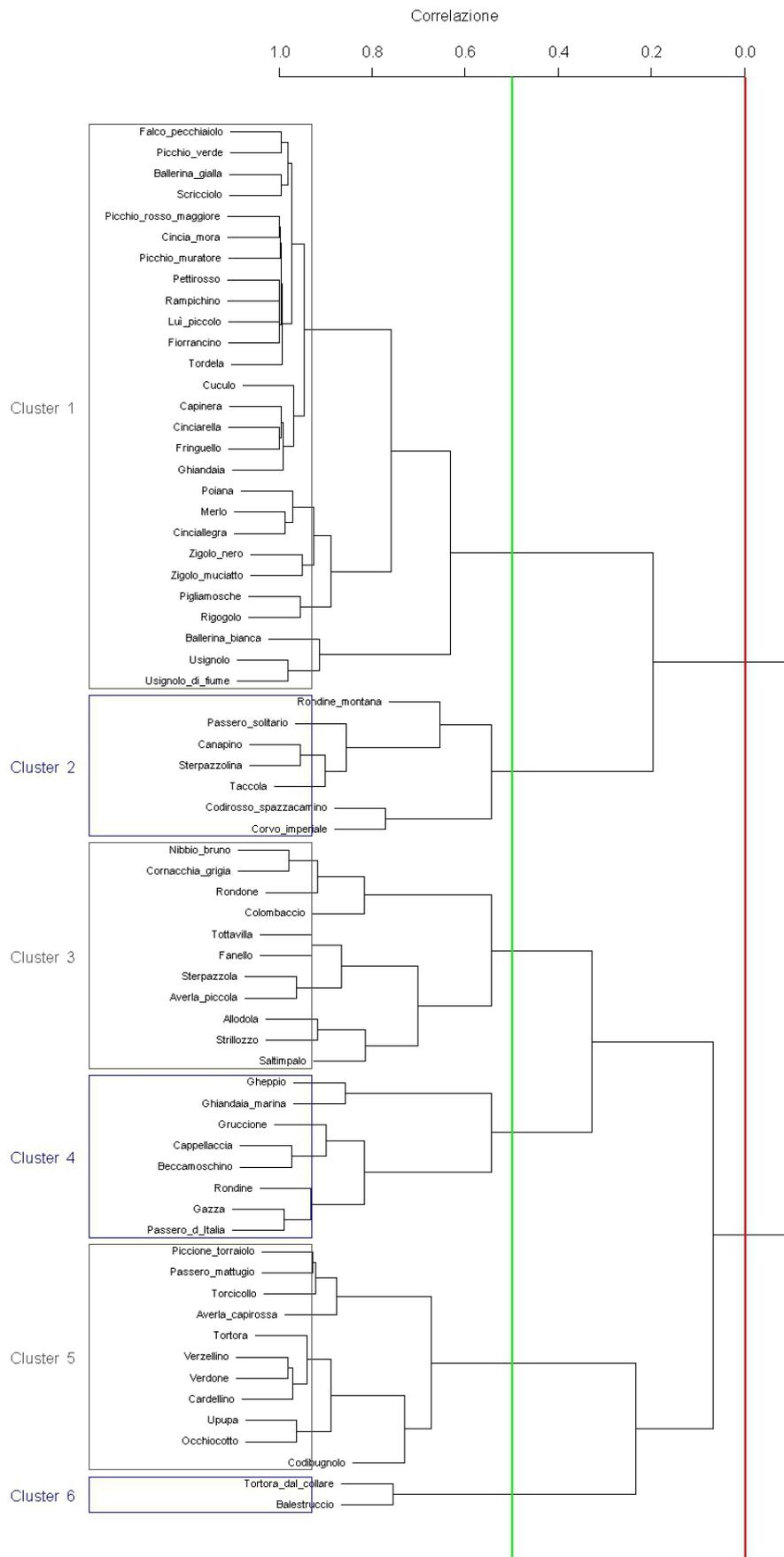


Figura 7. Dendrogramma prodotto dalla cluster analysis, con selezione dei cluster basata sui livelli di correlazione 0 (linea rossa) e 0,5 (linea verde).

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

Specie	Cluster
Falco pecchiaiolo	1
Picchio verde	1
Ballerina gialla	1
Scricciolo	1
Picchio rosso maggiore	1
Cincia mora	1
Picchio muratore	1
Pettirosso	1
Rampichino comune	1
Luì piccolo	1
Fiorellino	1
Tordela	1
Cuculo	1
Capinera	1
Cinciarella	1
Fringuello	1
Ghiandaia	1
Poiana	1
Merlo	1
Cinciallegra	1
Zigolo nero	1
Zigolo muciatto	1
Pigliamosche	1
Rigogolo	1
Ballerina bianca	1
Usignolo	1
Usignolo di fiume	1
Rondine montana	2
Passero solitario	2
Canapino comune	2
Sterpazzolina comune	2
Taccola	2
Codiroso spazzacamino	2

Specie	Cluster
Corvo imperiale	2
Nibbio bruno	3
Cornacchia grigia	3
Rondone comune	3
Colombaccio	3
Tottavilla	3
Fanello	3
Sterpazzola	3
Averla piccola	3
Allodola	3
Strillozzo	3
Saltimpalo	3
Gheppio	4
Ghiandaia marina	4
Gruccione	4
Cappellaccia	4
Beccamoschino	4
Rondine	4
Gazza	4
Passera d'Italia	4
Piccione torraio	5
Passera mattugia	5
Torcicollo	5
Averla capirossa	5
Tortora	5
Verzellino	5
Verdone	5
Cardellino	5
Upupa	5
Occhiocotto	5
Codibugnolo	5
Tortora dal collare	6
Balestruccio	6

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

#### Analisi delle componenti principali – PCA

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

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

Variabili ambientali	Asse 1	Asse 2	Asse 3	Asse 4	Asse 5
Var.1.1	-0,392	0,159	0,102	0,673	0,509
Var.1.2	-0,138			0,323	0,169
Var.1.3	-0,296	0,294		0,131	
Var.1.4		0,315		0,434	0,213
Var.2.1	-0,557		0,743	-0,364	
Var.2.2	<b>-0,666</b>	<b>0,658</b>	-0,304	-0,158	
Var.2.3	-0,326	-0,237			-0,366
Var.2.4	-0,546		0,194	0,534	-0,518
<b>Var.3.1</b>	<b>0,996</b>				
Var.3.2	-0,253	<b>-0,873</b>	-0,330	-0,187	
Var.3.3	-0,169	-0,382	-0,277	-0,150	0,614
Var.4.1		-0,111			-0,149
Var.4.2	-0,214		0,255		
Var.5.1			-0,141		
Var.5.2		0,178			0,106
Autovalori	3,023	2,356	1,445	1,416	1,155
Varianza	0,680	0,144	0,068	0,043	0,031
Varianza cumulativa	0,680	0,824	0,892	0,936	0,967

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 identifica un gradiente alla cui sinistra si trovano molte delle variabili di 2° livello costituenti le zone agricole, tra cui principalmente la variabile 2.2 "Colture permanenti", e alla destra si trova la variabile 3.1 "Boschi" (Asse 1, in orizzontale nella Figura), mentre il secondo asse rappresenta un gradiente "Colture permanenti-Associazioni arbustive ed 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 1, localizzate nella parte 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 identificato (per la corrispondenza dei codici alle specie si veda la Tabella 6).



### 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" siano rappresentate sicuramente dal *cluster* 1 (la variabile 3.1 "Boschi" ricade infatti nell'ellissoide di confidenza di tale gruppo), ben distanziato dalle altre variabili e dagli altri *cluster*.

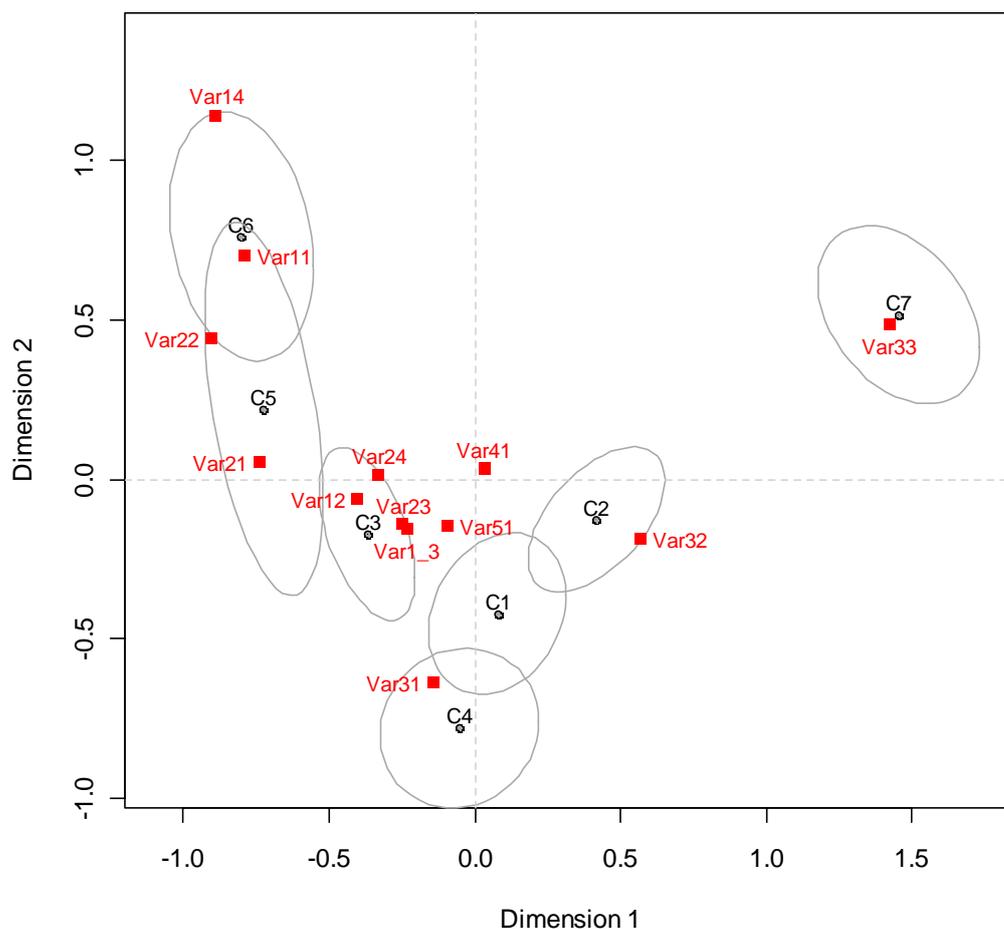


Figura 9. Joint plot con ellissoidi di confidenza. I punti rappresentano le comunità ornitiche, i quadrati rossi le variabili ambientali.

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

Il grafico risultante dalla *non-metric Multi-Dimensional Scaling* (Figura 10) mostra la relativa vicinanza del *cluster 1* alla variabile 3.1 "Boschi". Il *cluster 2*, più distante, si presenta comunque più vicino a questa variabile che non alle altre, ma è composto da 6 specie dall'ecologia molto differente e, comunque, non strettamente legate al bosco.

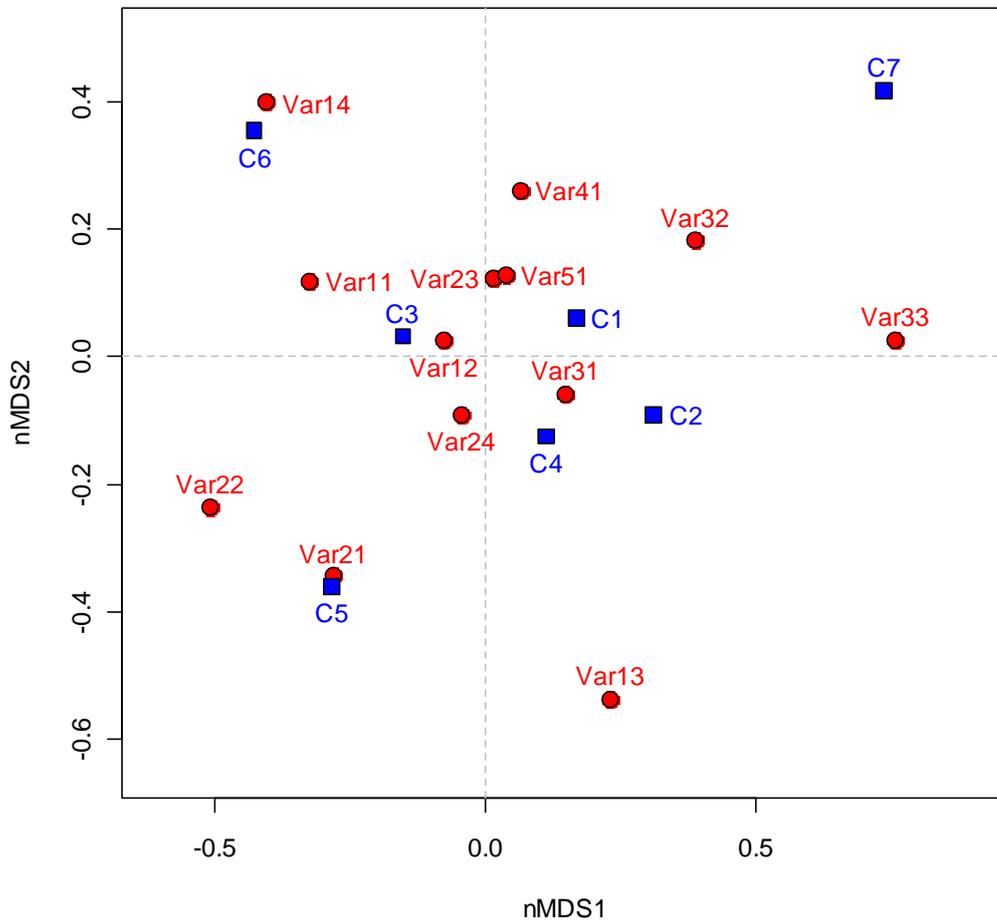


Figura 10. Grafico risultante dall'analisi nMDS. In blu sono indicate le comunità ornitiche, in rosso le variabili ambientali.

#### 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 19 particelle UTM 10x10 km, illustrate nella Figura , che si riferiscono complessivamente a 1.070 punti d’ascolto, suddivisi negli anni 2000-2010 come indicato nella

Tabella 20.

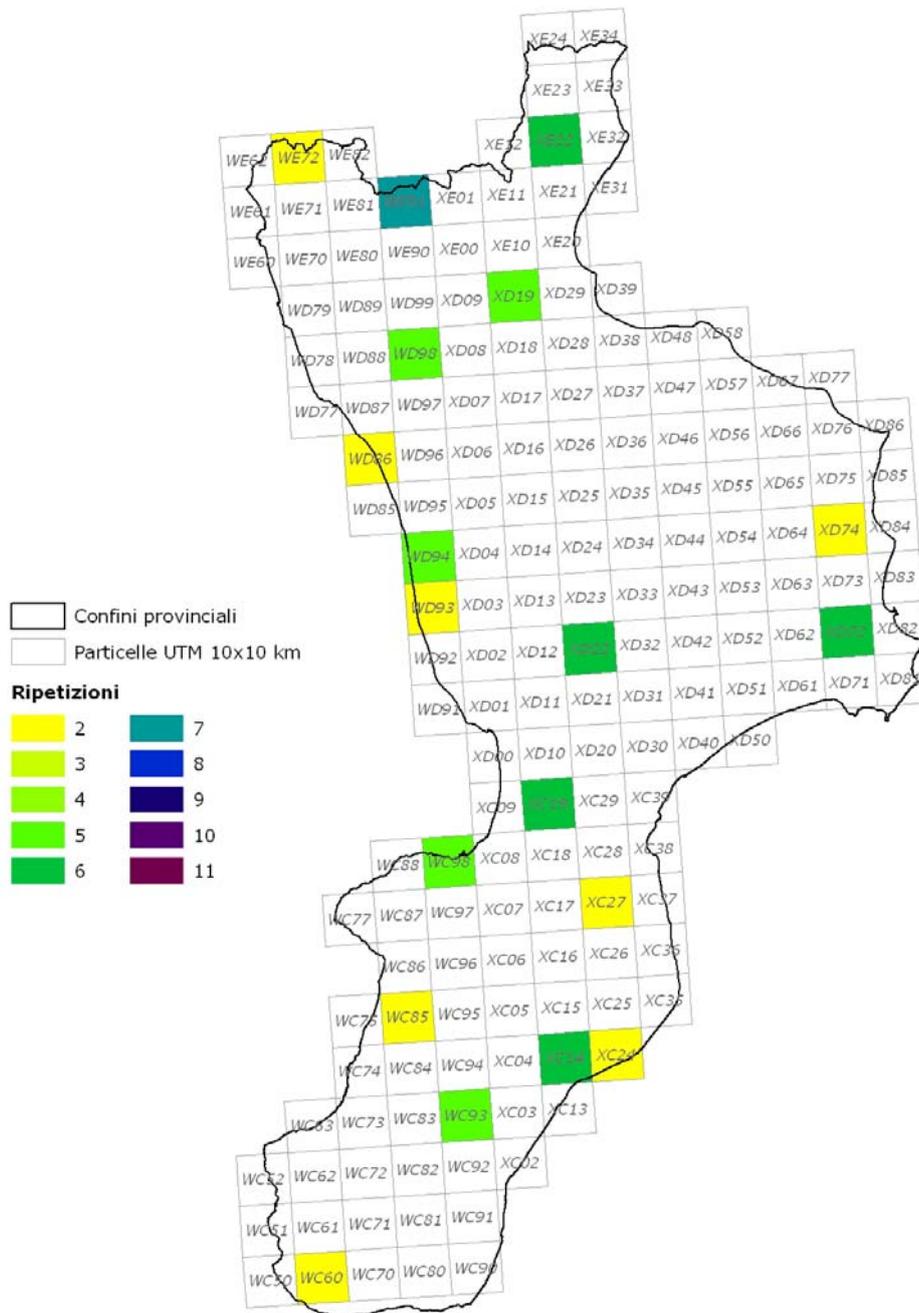


Figura 12. Particelle UTM 10x10 km utilizzate nel calcolo degli andamenti delle specie tipiche di ambiente forestale e dell'andamento del Woodland Bird Index.

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	160
2001	14
2002	15
2003	100
2004	100
2005	75
2006	163
2007	29
2008	0
2009	155
2010	259

Di seguito sono illustrati:

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

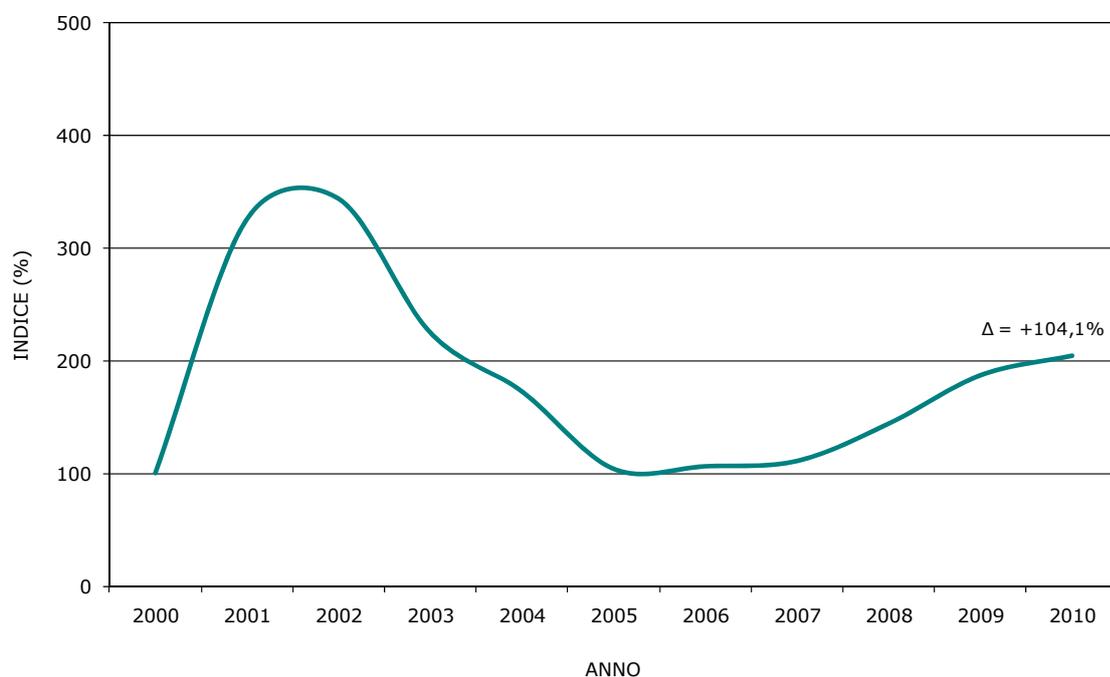
Le specie di ambiente forestale mostrano complessivamente un aumento, tra il 2000 e il 2010, pari al 104,1% (Figura ). Tale incremento è dovuto non solo all'unica specie – la Poiana - che mostra una tendenza significativa all'aumento ma, soprattutto, alle specie che, pur presentando degli andamenti oscillanti e quindi con tendenza non definibile, sembrano comunque evidenziare un aumento numerico – seppure non significativo dal punto di vista statistico – delle popolazioni regionali.

L'andamento del WBI regionale presenta un primo forte incremento tra l'anno di inizio di monitoraggio e il 2002, a cui segue un periodo di costante diminuzione sino al 2005; successivamente si osserva una nuova fase di incremento. Va sottolineato che, nonostante la diminuzione avvenuta tra il 2000 e il 2005, i valori dell'indice non sono mai discesi al di sotto del valore di riferimento del primo anno, pari a 100.

I dati raccolti nella stagione di nidificazione 2009 e 2010 con il contributo del Ministero per le Politiche Agricole Alimentari e Forestali, congiuntamente a quelli già presenti nella banca dati del progetto MITO2000 relativi al periodo 2000-2008 (in Calabria i dati del progetto MITO2000 sono stati raccolti grazie al coordinamento del Dott. Toni Mingozzi,

dell'Associazione FaunaViva e del Dottor Francesco Sottile), consentono di definire con certezza, al momento attuale, le tendenze in atto di tre specie: la Poiana, già citata precedentemente poiché in aumento, e Fiorrancino e Cincia mora, entrambe in diminuzione moderata (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 all'assenza o 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 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. 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  
Calabria**



*Figura 13. 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	325,5
2002	343,5
2003	224,6
2004	172,3
2005	103,6
2006	105,9
2007	110,7
2008	143,8
2009	186,7
2010	204,1

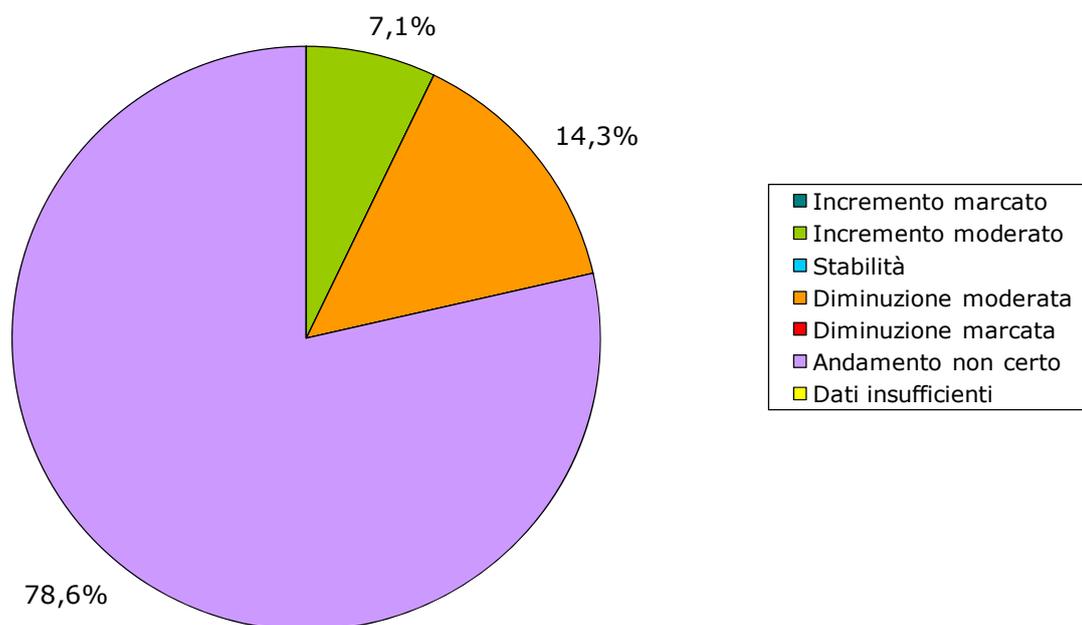


Figura 13. Suddivisione delle specie secondo le tendenze in atto (periodo 2000-2010).

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 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.

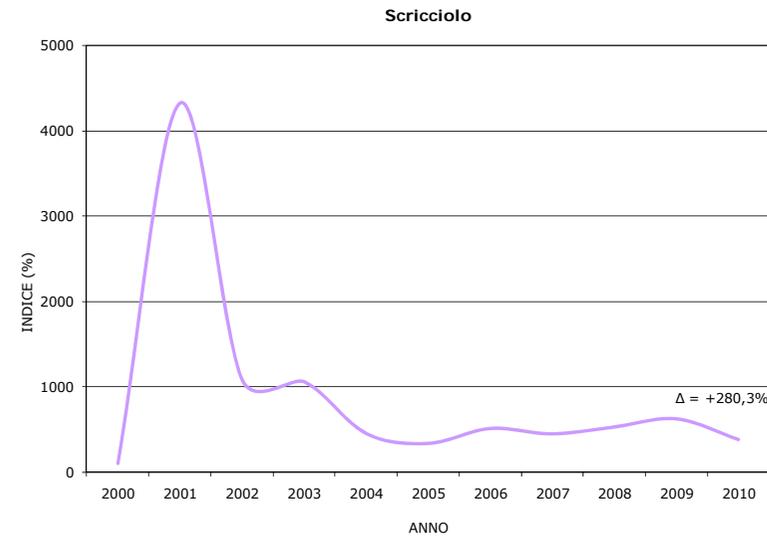
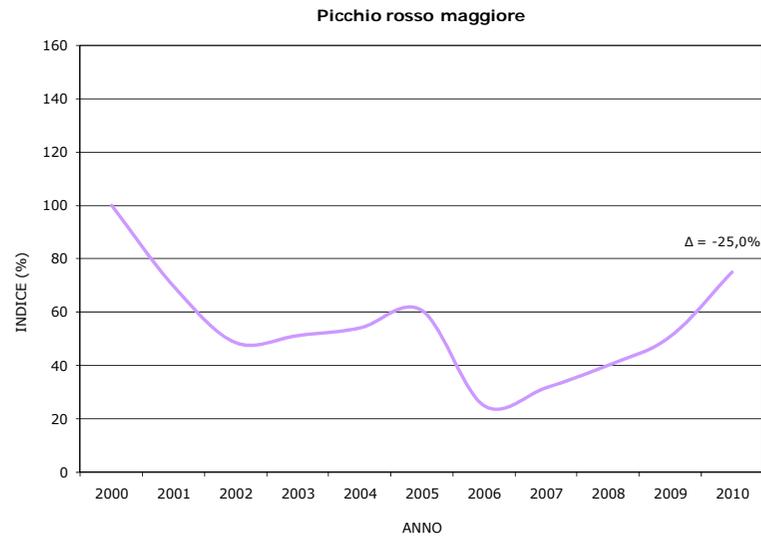
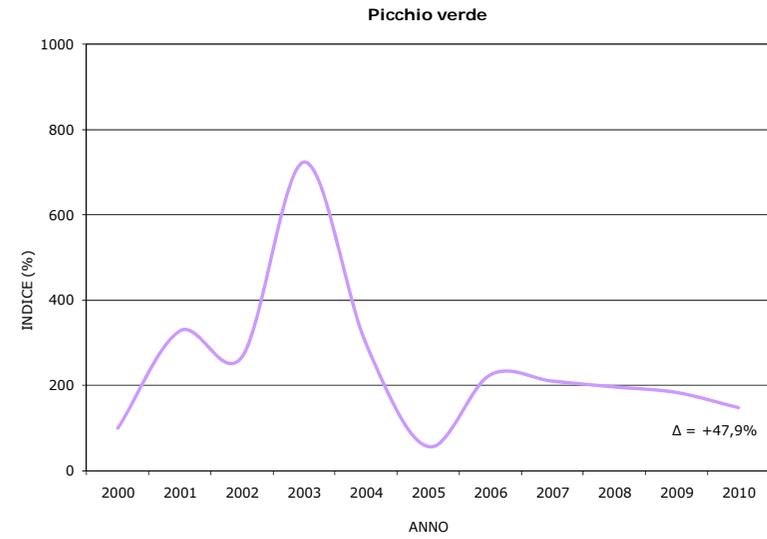
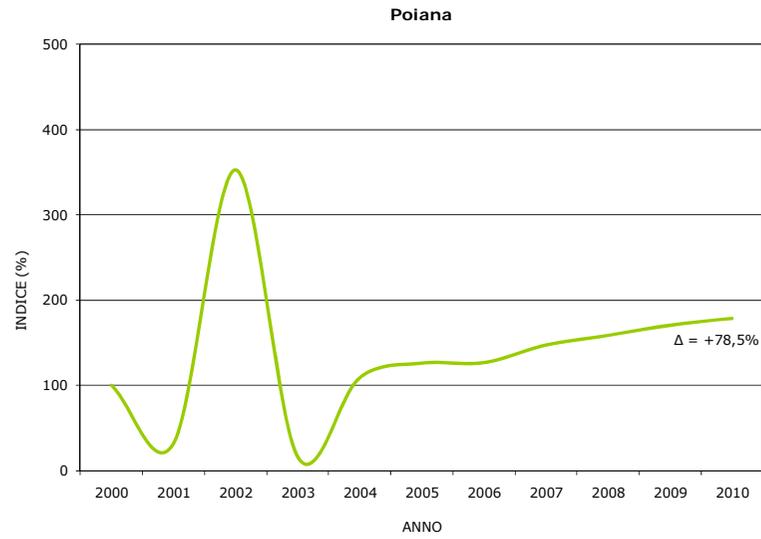
I colori della colonna Andamento corrispondono a quelli del grafico illustrato in Figura 13.

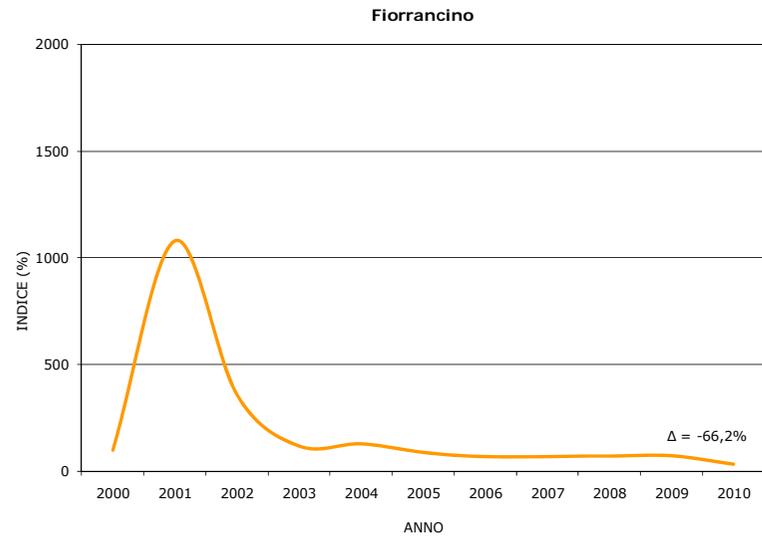
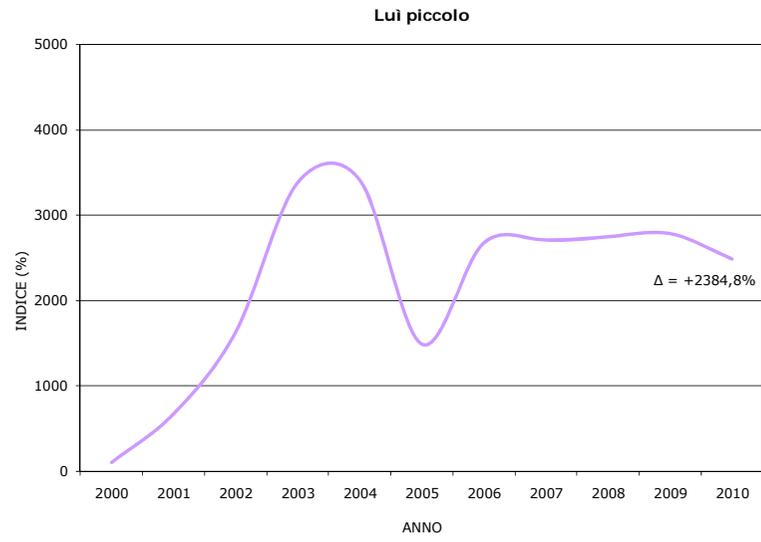
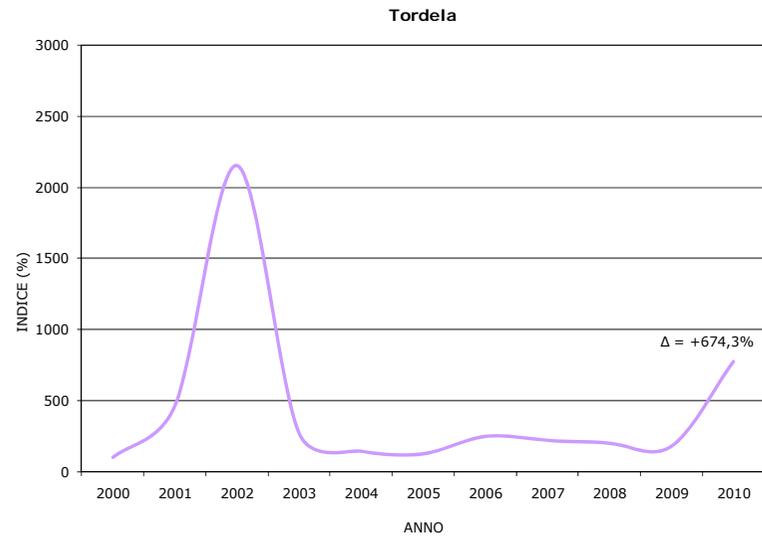
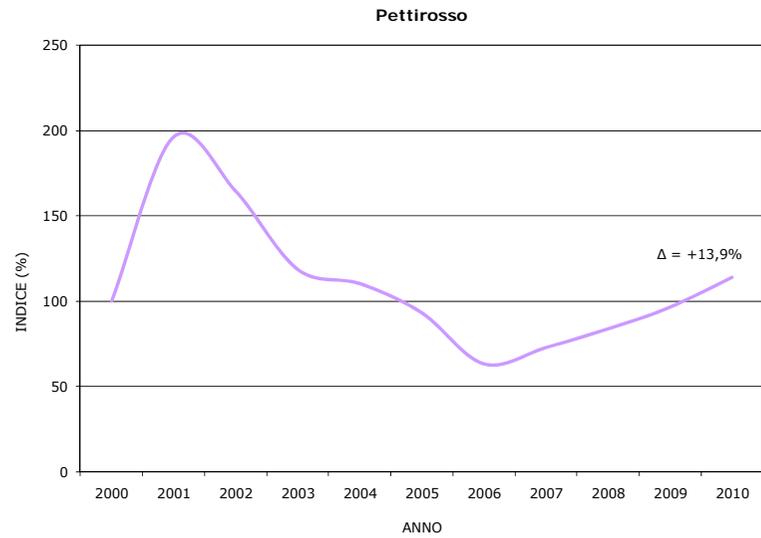
Specie	Andamento 2000-2010	Variazione media annua	Delta	Sig.	Coppie totali
Poiana	Incremento moderato	11,3	78,5	*	119,5
Picchio verde	Andamento non certo	-3,6	47,9		56,5
Picchio rosso maggiore	Andamento non certo	-4,5	-25,0		32,0
Scricciolo	Andamento non certo	-4,3	280,3		224,5
Pettiroso	Andamento non certo	-5,1	13,9		224,0
Tordela	Andamento non certo	-0,5	674,3		18,0
Lui piccolo	Andamento non certo	22,9	2384,8		151,0
Fiorrancino	Diminuzione moderata	-18,7	-66,2	*	31,5
Cincia mora	Diminuzione moderata	-19,5	-17,8	*	50,0

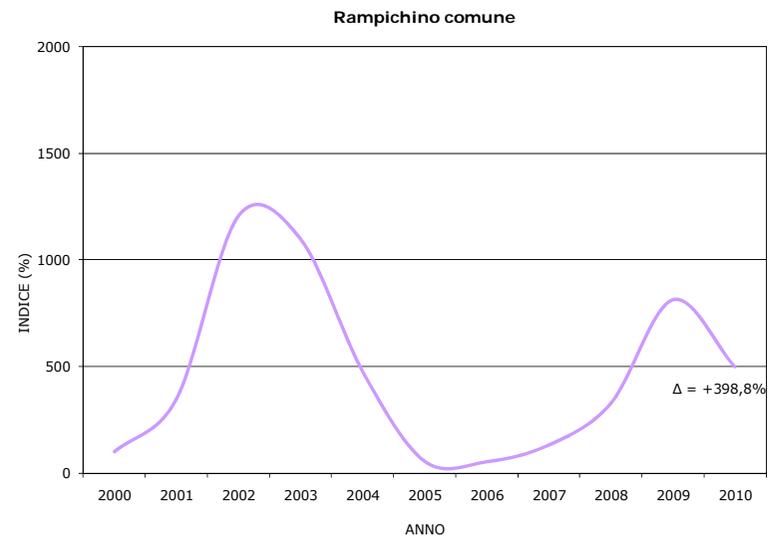
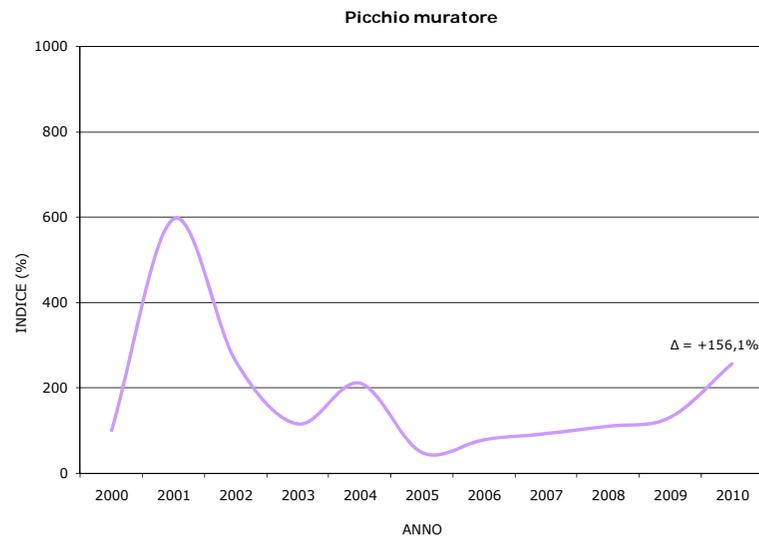
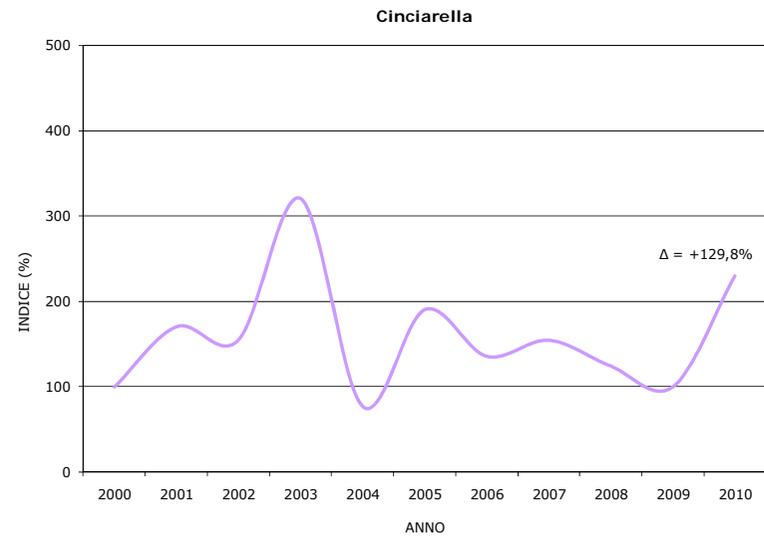
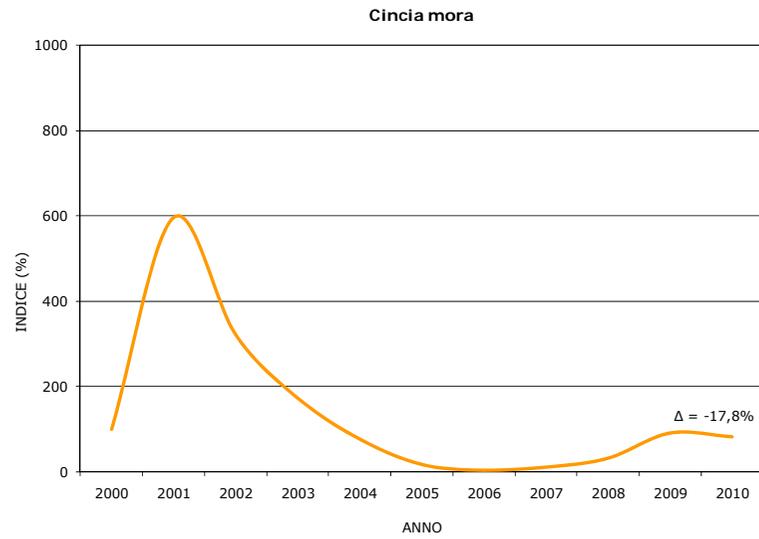
Specie	Andamento 2000-2010	Variazione media annua	Delta	Sig.	Coppie totali
Cinciarella	Andamento non certo	0,4	129,8		281,0
Picchio muratore	Andamento non certo	-4,8	156,1		78,5
Rampichino comune	Andamento non certo	1,0	398,8		45,5
Ghiandaia	Andamento non certo	-1,8	28,0		148,5
Fringuello	Andamento non certo	-5,4	26,6		1042,0

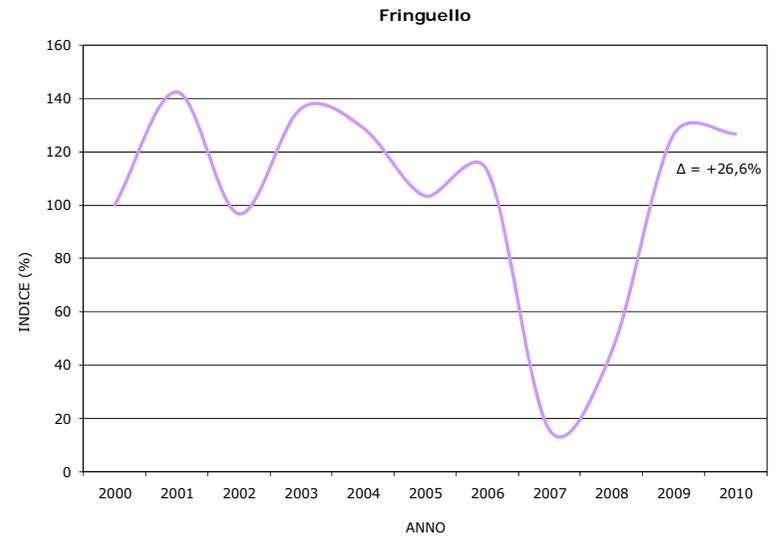
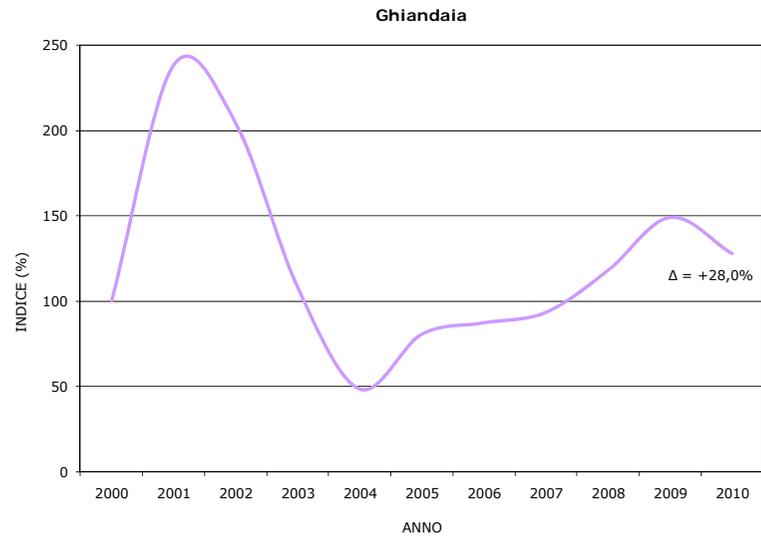
Di seguito vengono presentati i grafici relativi agli andamenti, nel periodo 2000-2010, delle 14 specie incluse nel *Woodland Bird Index* regionale.

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









## 5. BIBLIOGRAFIA

- Brichetti P. & Fracasso G. 2003. *Ornitologia Italiana*. Vol. 1 – Gaviidae-Falconidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Brichetti p. & Fracasso G. 2006. *Ornitologia Italiana*. Vol. 3 – Stercorariidae-Caprimulgidae. 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 – Sylviidae-Paradoxornithidae. Oasi Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- 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.