

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

**PROVINCIA DI BOLZANO**



**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:**

Oskar Niederfriniger (2000-2010)

**Rilevatori (in ordine alfabetico):**

Danay Otilie, Egger Patrick, Gasser Erich, Girardi Ernst, Hackhofer Josef, Hilpold Leo, Hitthaler Richard, Kofler Christian, Leitner Albert, Moling Markus, Moling Matthias, Niederfriniger Oskar, Niederkofler Klaus, Obletter Markus, Pedrini Paolo, Prugger Jacun, Riegel Johannes, Rinner Arnold, Thoma Udo, Unterholzner Leo, Volcan Gilberto, Waschgler Jutta, Wilhalm Thomas, Winkler Joachim

## 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 .....                   | 17 |
| 3.1 SELEZIONE DELLE SPECIE COMUNI DA SOTTOPORRE AD ANALISI .....                        | 18 |
| 3.2 CALCOLO DELLE PREFERENZE AMBIENTALI .....   | 20 |
| 3.3 INDIVIDUAZIONE DI GRUPPI OMOGENEI DI SPECIE .....                                   | 24 |
| 3.4 COLLOCAZIONE DEI CLUSTER NELLO SPAZIO DEFINITO DALLE<br>PREFERENZE AMBIENTALI ..... | 27 |
| ANALISI DELLE COMPONENTI PRINCIPALI – PCA .....   | 27 |
| ANALISI DELLA CORRISPONDENZA (O RECIPROCAL AVERAGING) - CA .....                        | 29 |
| NON-METRIC MULTI-DIMENSIONAL SCALING - NMDS .....                                       | 30 |
| 4. ANDAMENTO DEL WBI E DELLE RELATIVE SPECIE NEL PERIODO 2000-2010 .                    | 31 |
| 5. BIBLIOGRAFIA .....   | 43 |

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

I dati presenti nel database MITO2000 relativi alla provincia di Bolzano, utilizzati per calcolare il Farmland Bird Index e Woodland Bird Index, sono stati raccolti mediante censimenti realizzati dal 2000 al 2010 nelle 51 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 l'assenza di dati raccolti per gli anni 2007 e 2008 (Figura 2). Nella Tabella 1 sono descritti i dati presenti in archivio, corrispondenti a 13152, 1232 dei quali raccolti nel 2010.

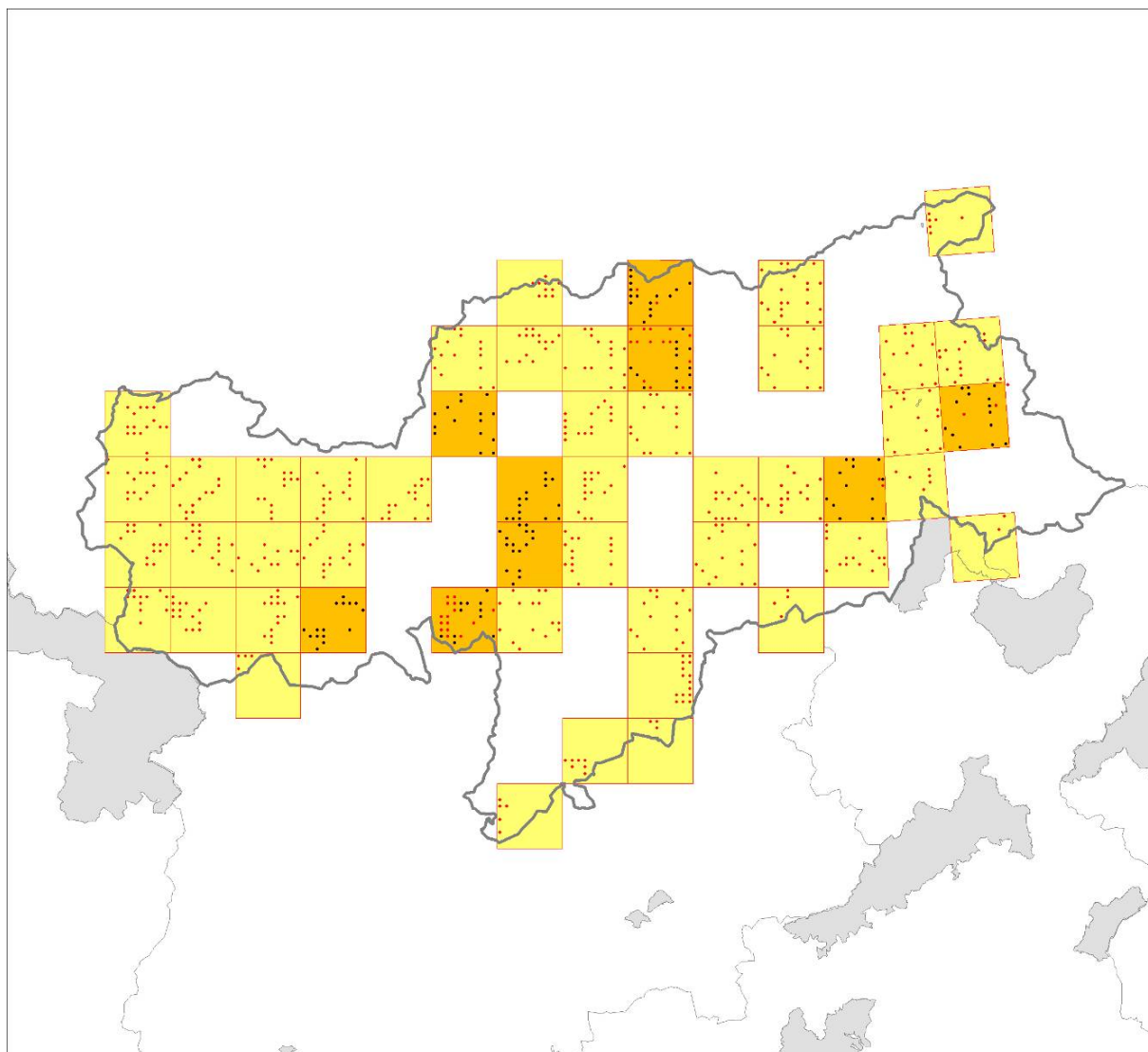


Figura 1. Distribuzione delle particelle (quadrati) e delle stazioni (puntini) coperte almeno una volta durante il progetto. Le particelle e le stazioni visitate nel 2010 sono rispettivamente in arancio più intenso e di colore nero. In grigio le ZPS ed i SIC coperti dall'indagine.

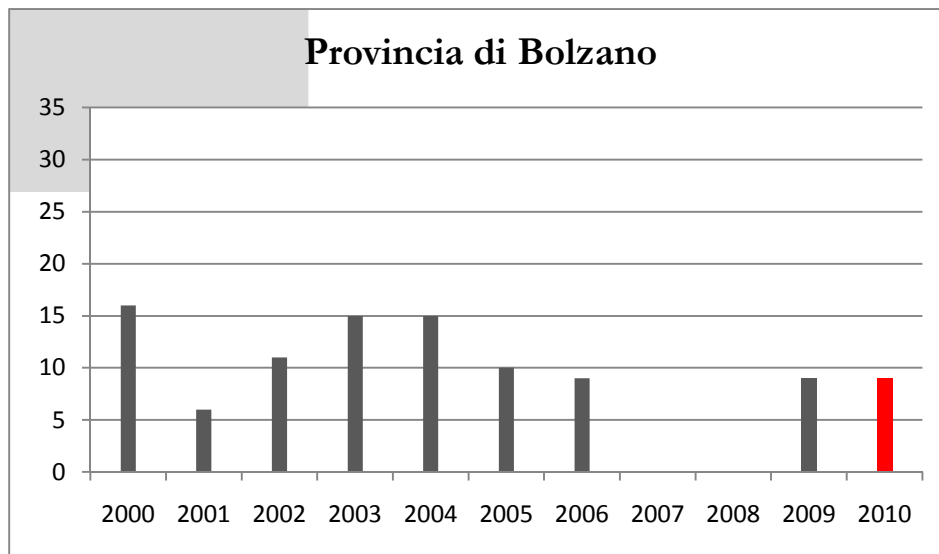


Figura 2. Numero delle particelle monitorate ogni anno del progetto MITO2000 secondo il programma randomizzato.

|  |       |
|--|-------|
| Anni di copertura                                    | 9     |
| Numero di rilevatori                                 | 29    |
| N. rilevatori 2000-2009                              | 28    |
| N. rilevatori 2010                                   | 5     |
| Numero totale di particelle                          | 51    |
| N. totale di particelle 2000-2009                    | 91    |
| <i>N. medio di particelle 2000-2009</i>              | 10    |
| N. totale di particelle 2010                         | 9     |
| Numero totale di stazioni del programma randomizzato | 1289  |
| N. medio annuale di stazioni 2000-2009               | 129   |
| N. stazioni 2010                                     | 128   |
| <i>Densità di stazioni (staz/km<sup>2</sup>)</i>     | 0.175 |
| Numero SIC   | 6     |
| Numero ZPS   |       |
| N. SIC 2010  |       |
| N. ZPS 2010  |       |
| Numero di stazioni ZPS/SIC 2000-2010                 | 121   |
| Numero di record totali                              | 13152 |
| N.record 2000-2009                                   | 11920 |
| N.record 2010  | 1232  |
| <i>Ricchezza in specie media per stazione</i>        | 10.2  |

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 12 particelle UTM 10x10 km, illustrate nella Figura , che si riferiscono complessivamente a 776 punti d'ascolto, suddivisi negli anni 2000-2010 come indicato nella tabella 2.

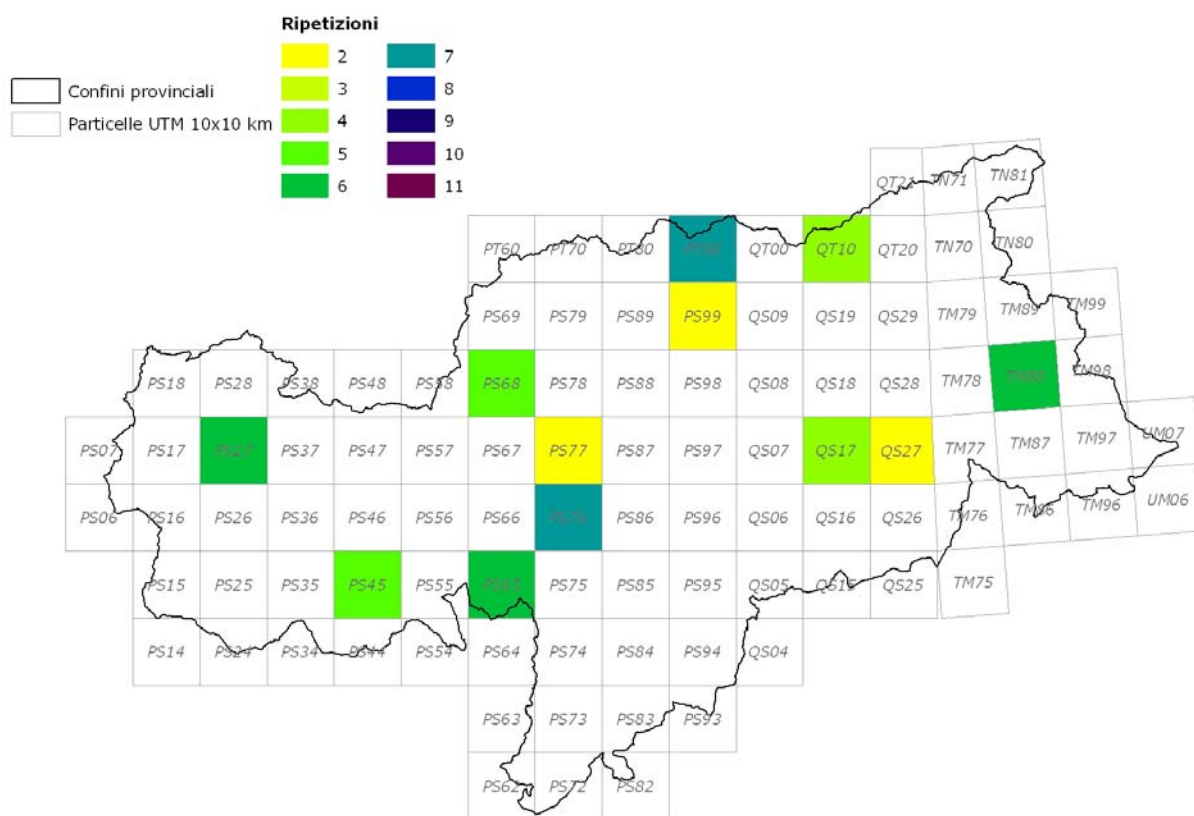


Figura 3. Particelle UTM 10x10 km utilizzate nel calcolo degli andamenti delle specie tipiche di ambiente agricolo e dell'andamento del Farmland Bird Index.

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 | 57                     |
| 2001 | 28                     |
| 2002 | 45                     |
| 2003 | 69                     |
| 2004 | 107                    |
| 2005 | 109                    |
| 2006 | 108                    |
| 2007 | 0                      |

|      |     |
|------|-----|
| 2008 | 0   |
| 2009 | 125 |
| 2010 | 128 |

Di seguito sono illustrati:

- il grafico relativo all'andamento del *Farmland Bird Index* nel periodo 2000-2009 (Figura )
- i valori assunti dal *Farmland Bird Index* nel periodo 2000-2009 (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 2009 (Tabella 4)
- i grafici relativi all'indice di popolazione per ciascuna specie nel periodo 2000-2009 (Figura 6).

Le specie di ambiente agricolo mostrano complessivamente una diminuzione, tra il 2000 e il 2010, pari al 32,4% (Figura ). Tale decremento è dovuto principalmente alle tre specie per le quali, con l'aggiunta dei dati raccolti nella stagione di nidificazione 2010, è stato possibile evidenziare una tendenza significativa alla diminuzione (di tipo marcato per Allodola, Stiaccino e Cesena) e, in parte alle specie che, pur non presentando degli andamenti certi, sembrano comunque evidenziare una diminuzione numerica- seppure non significativa dal punto di vista statistico - delle popolazioni provinciali.

L'andamento del FBI provinciale, ricalcolato sulla base dell'aggiunta dei dati raccolti nel 2010 e in considerazione dell'andamento di 18 specie (i dati di 5 specie non sono stati considerati sufficienti per la stima dell'andamento di popolazione - cfr. Tabella 4), presenta una prima diminuzione tra l'anno di inizio di monitoraggio e l'anno successivo, a cui segue una sostanziale stabilità sino al 2004; nei due anni successivi l'indice è caratterizzato da un aumento (nel 2006 è stato raggiunto il valore massimo, pari a 104,9), a cui è seguito una graduale diminuzione che ha portato l'indice al suo minimo storico nel 2010.

I dati raccolti nella stagione di nidificazione 2009 e 2010 con il contributo del Ministero per le Politiche Agricole Alimentari e Forestali, congiuntamente a quelli già presenti nella banca dati del progetto MITO2000 relativi al periodo 2000-2006 (nella Provincia di Bolzano i dati del progetto MITO2000 sono stati raccolti grazie al coordinamento del Dottor Oskar Niederfriniger), consentono di definire con certezza, al momento attuale, le tendenze in atto di sole quattro specie sulle 23 considerate (Tabella 4). L'analisi dei dati raccolti nel 2010 confermano la tendenza alla diminuzione, di tipo marcato, di Allodola, Stiaccino e Cesena. Per quanto concerne la popolazione di Averla piccola, considerata sino al 2009 in moderata diminuzione, i dati dell'ultima stagione di nidificazione hanno messo in evidenza una leggera ripresa delle consistenze numeriche; quest'ultimo aumento dell'indice di popolazione rende tuttavia non più identificabile una chiara tendenza in atto. Nel caso della Ballerina bianca le nuove analisi hanno consentito di stimare come stabile la popolazione provinciale, la cui tendenza in atto sino all'anno scorso non appariva definibile.



Per la maggior parte delle specie identificate come tipiche degli ambienti agricoli provinciali non risulta possibile identificare una tendenza in atto, sia per motivi legati alla mancanza di rilevamenti in alcuni anni sia alla scarsa diffusione delle stesse nelle aree monitorate. Alcune delle specie analizzate risultano infatti censite mediamente con un basso numero di coppie, come si può evincere dalla Tabella 4, in cui sono evidenziati in giallo i valori inferiori a 45 coppie, corrispondenti ad una media di meno di 5 coppie censite per anno (si ricorda che nel 2007 e nel 2008 non sono stati condotti rilevamenti). Rispetto al 2009, in cui erano due le specie i cui dati risultavano insufficienti per calcolare gli andamenti di popolazione (Torcicollo e Storno), le nuove analisi hanno evidenziato l'impossibilità o la inopportunità di analizzare i trend di ulteriori 3 specie (Poiana, Passera mattugia e Verdone).

Si ricorda che per le specie più rare la probabilità di rilevamento è spesso legata a fattori casuali, inoltre l'indice di popolazione è soggetto ad ampie fluttuazioni stocastiche (anche a fronte di variazioni numeriche modeste), di conseguenza l'analisi degli andamenti di tali specie potrebbe portare a risultati di difficile interpretazione. I dati che si raccoglieranno nei prossimi anni, qualora il progetto proseguisse, serviranno anche a verificare l'opportunità di modificare ulteriormente il set di specie i cui andamenti concorrono alla definizione del *Farmland Bird Index*.

**FBI - Farmland Bird Index  
Provincia Bolzano**

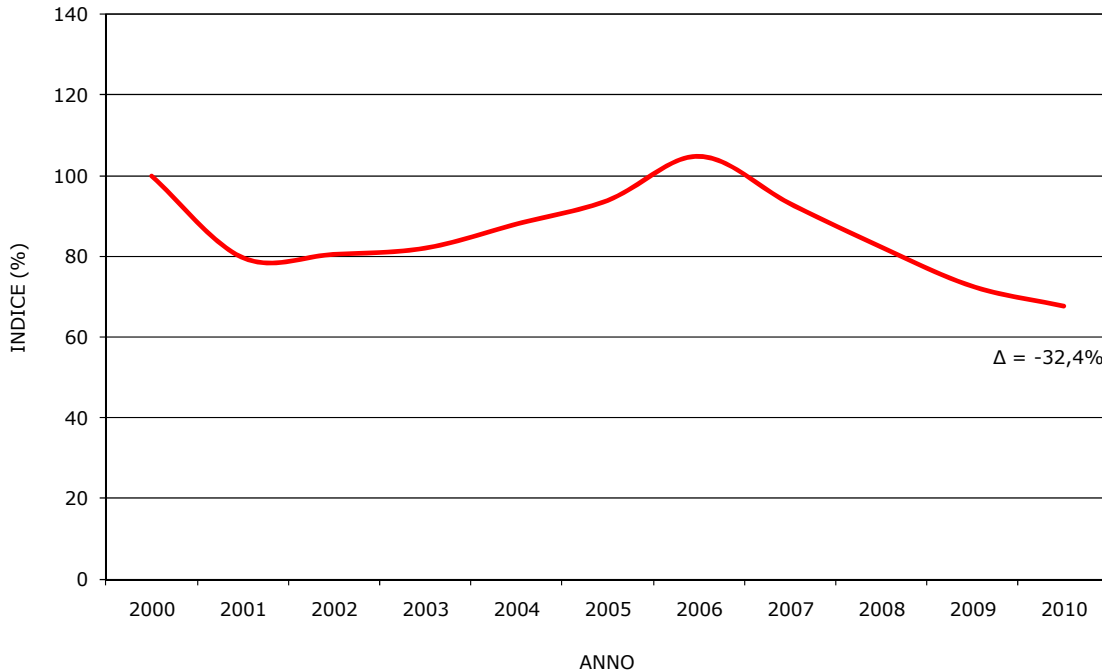


Figura 4. Andamento del Farmland Bird Index nel periodo 2000-2010.

I valori del *Farmland Bird Index*, calcolati per il periodo 2000-2010, sono riportati, suddivisi per anno, nella Tabella 3. Poiché l'indice viene ricalcolato annualmente sulla

base dei nuovi dati aggiunti e, in questo caso, anche in base ad un numero differente di specie, i valori assunti per ogni stagione di nidificazione possono differire da quelli calcolati in precedenza (2000-2009).

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

| Anno | FBI   |
|------|-------|
| 2000 | 100,0 |
| 2001 | 79,7  |
| 2002 | 80,5  |
| 2003 | 82,0  |
| 2004 | 88,0  |
| 2005 | 93,9  |
| 2006 | 104,9 |
| 2007 | 93,1  |
| 2008 | 82,3  |
| 2009 | 72,5  |
| 2010 | 67,6  |

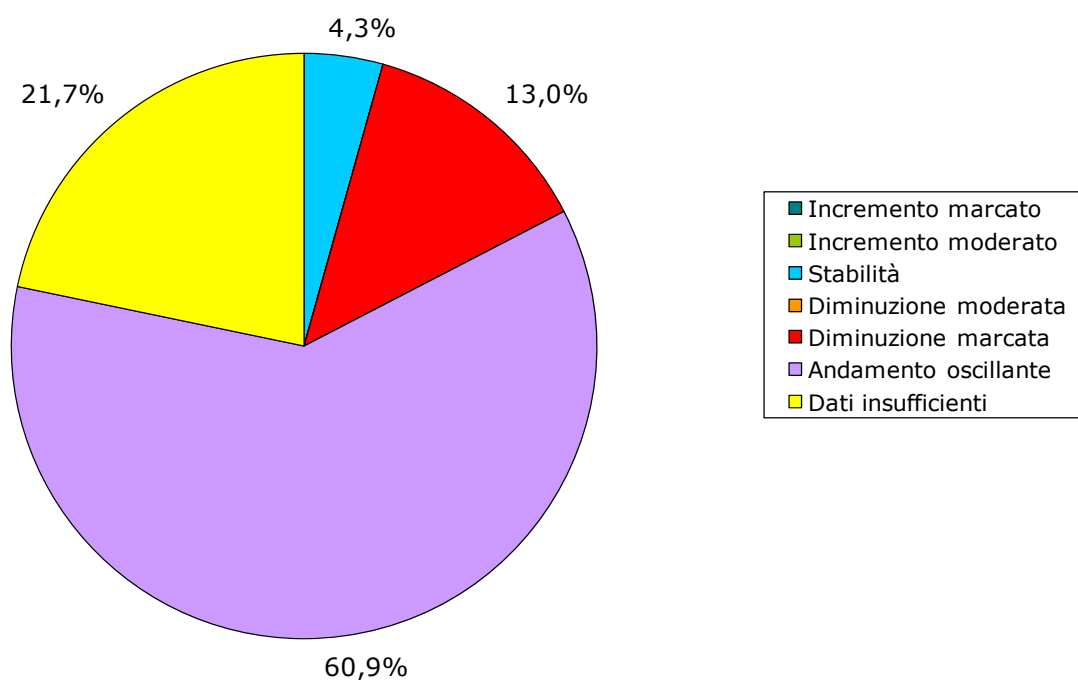


Figura 5. Suddivisione delle specie secondo le tendenze in atto (periodo 2000-2010).

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

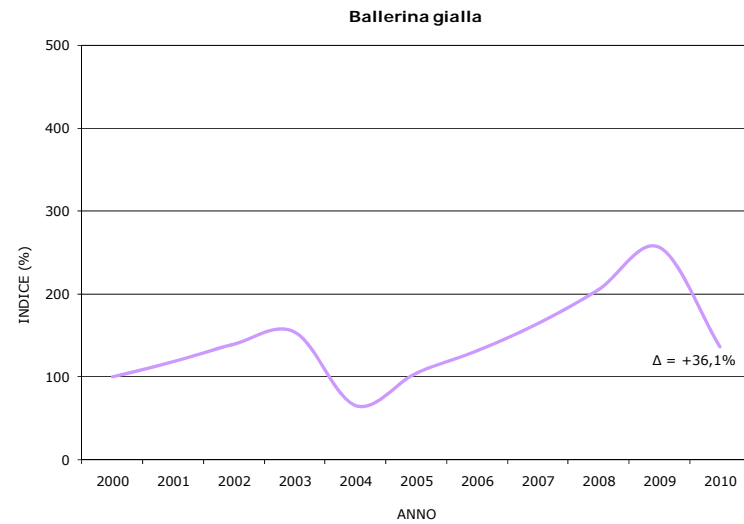
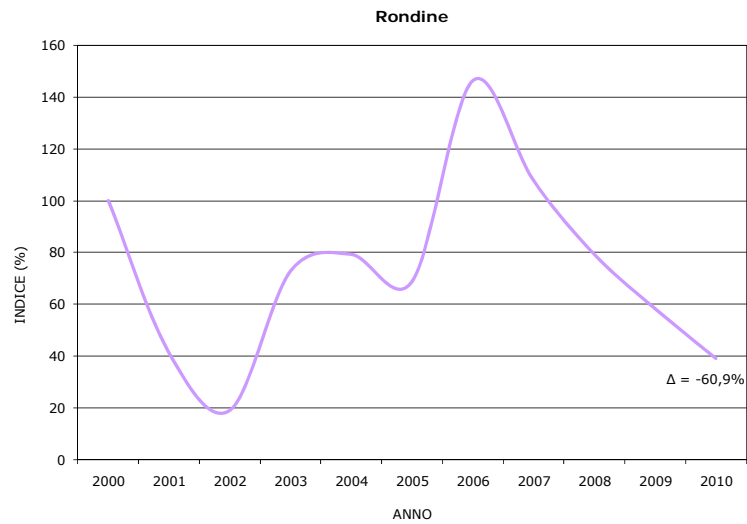
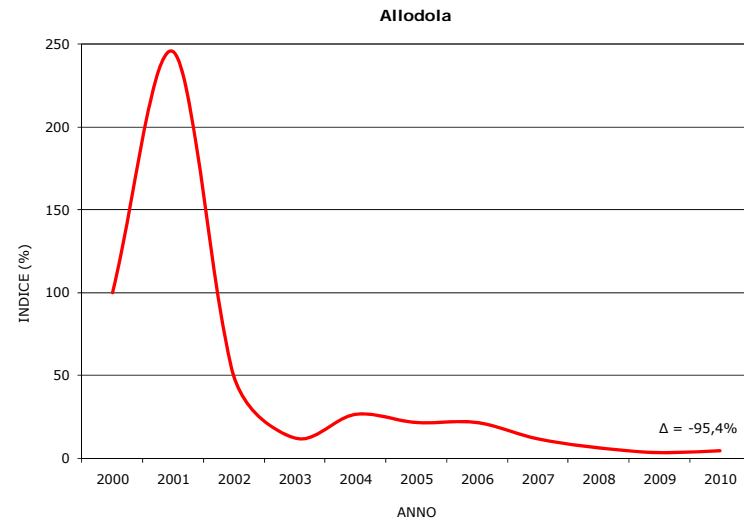
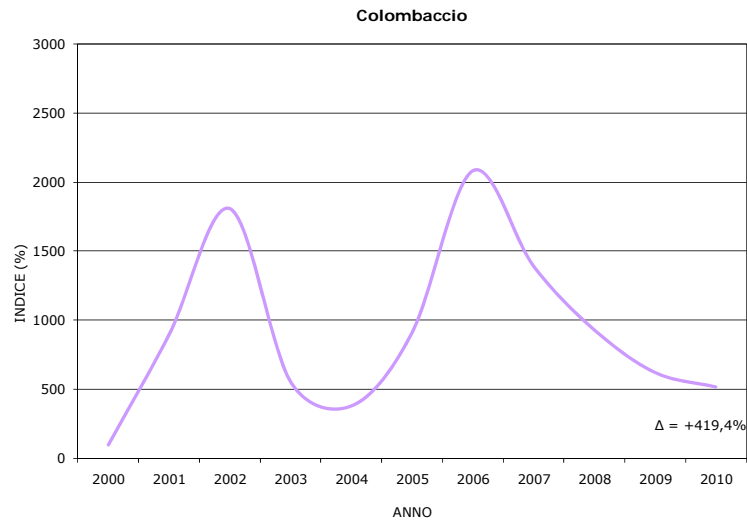
Sono evidenziati in giallo i valori inferiori a 45 coppie, corrispondenti ad una media di meno di 5 coppie rilevate per anno.

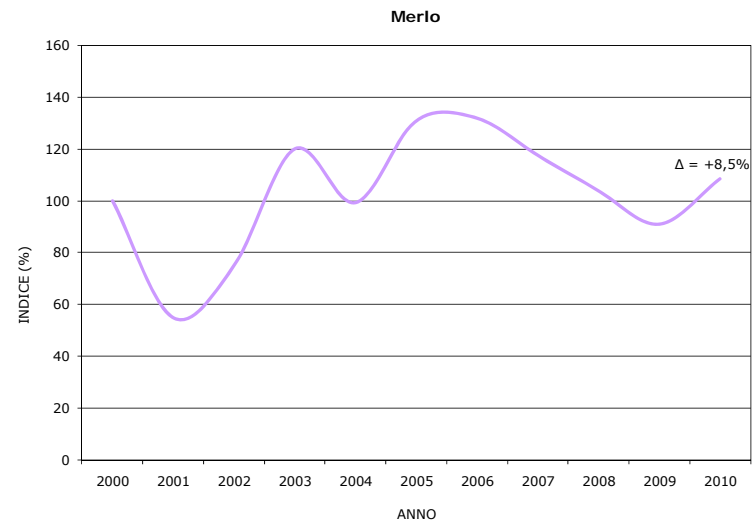
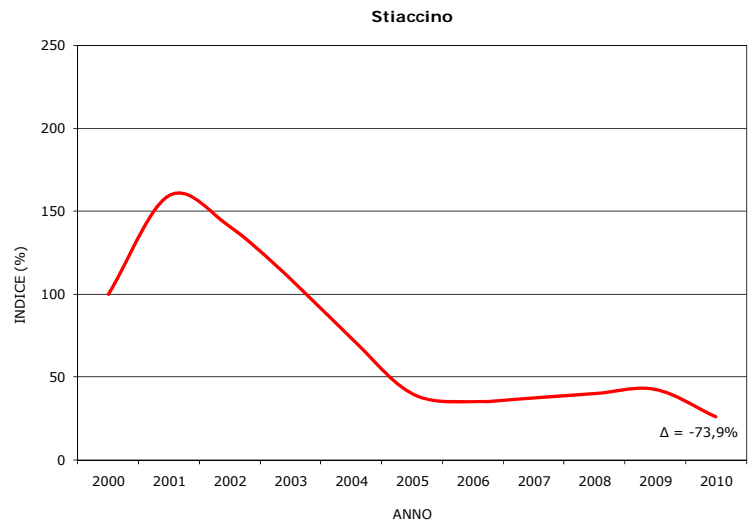
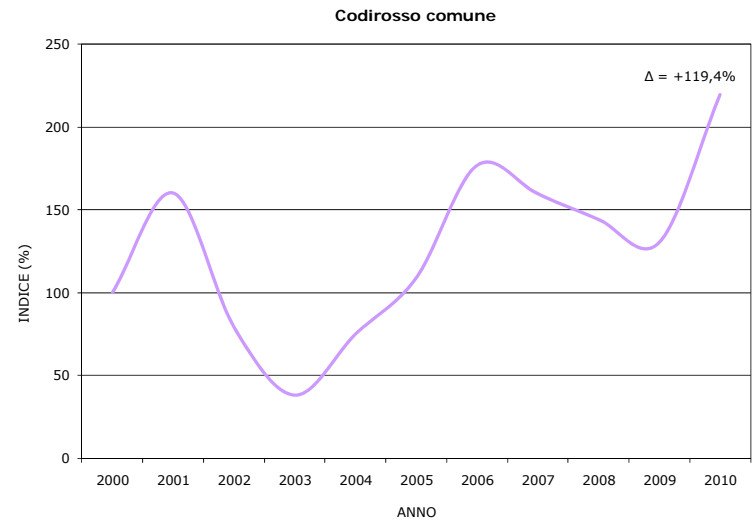
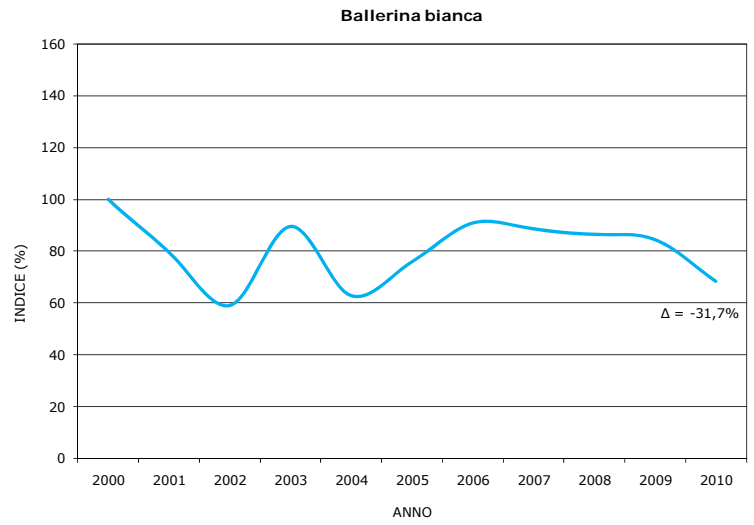
I colori della colonna "Andamento" corrispondono a quelli del grafico illustrato in Figura 5.

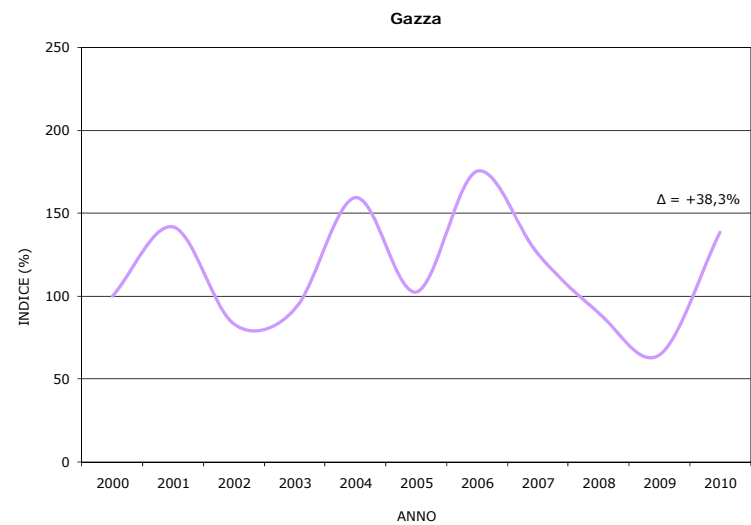
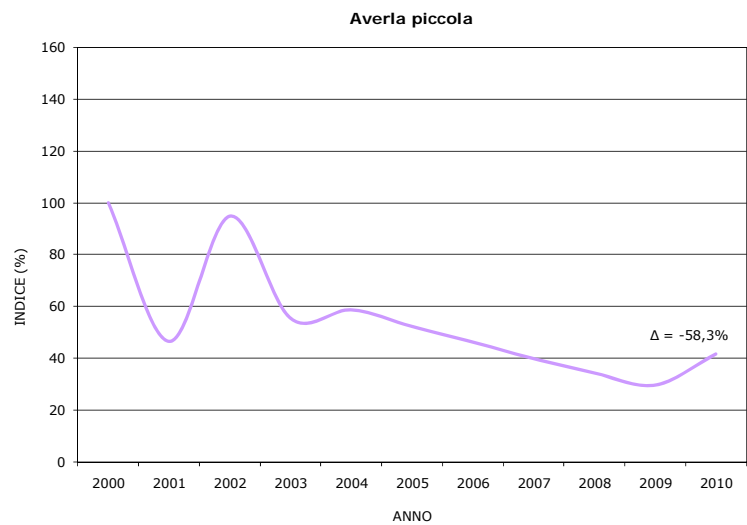
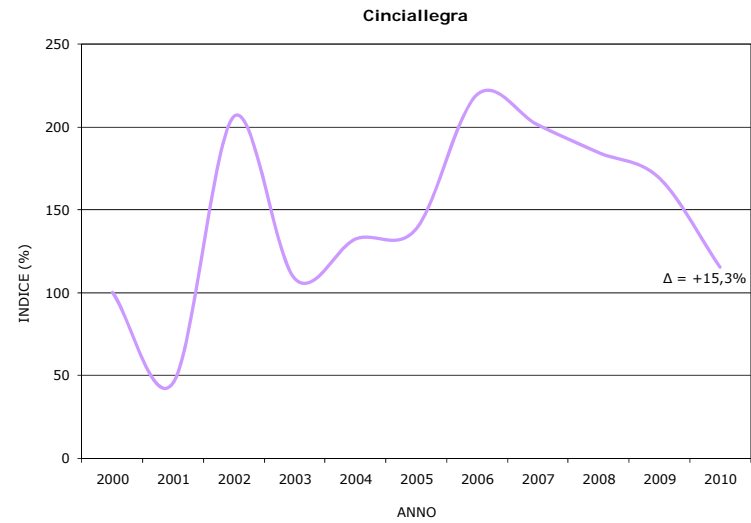
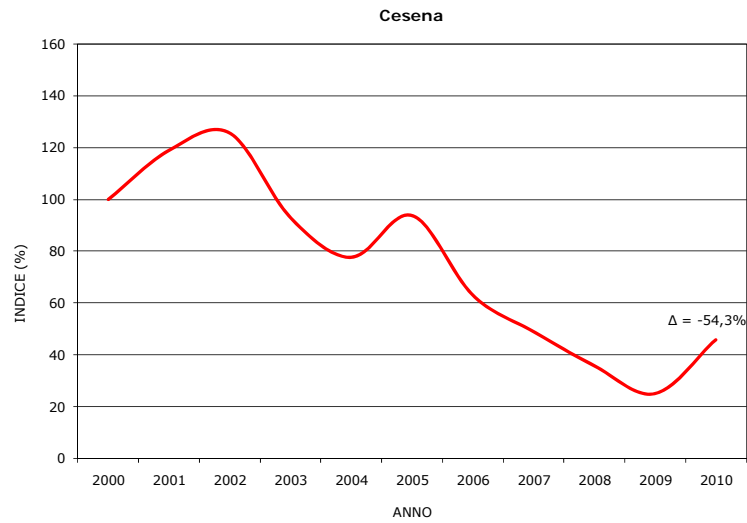
| Specie               | Andamento 2000-2009  | Andamento 2000-2010  | Variazione media annua | Delta | Sig. | Coppie totali |
|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|-------|------|---------------|
| Poiana               | Andamento oscillante | Dati insufficienti   |                        | 48,8  |      | 21,5          |
| Colombaccio          | Andamento oscillante | Andamento oscillante | 7,9                    | 419,4 |      | 43,0          |
| Toricollo            | Dati insufficienti   | Dati insufficienti   |                        |       |      | 1,0           |
| Allodola             | Diminuzione marcata  | Diminuzione marcata  | -29,7                  | -95,4 | **   | 54,5          |
| Rondine              | Andamento oscillante | Andamento oscillante | 2,2                    | -60,9 |      | 133,5         |
| Ballerina gialla     | Andamento oscillante | Andamento oscillante | 6,2                    | 36,1  |      | 33,0          |
| Ballerina bianca     | Andamento oscillante | Stabilità            | -0,1                   | -31,7 |      | 158,0         |
| Codirosso comune     | Andamento oscillante | Andamento oscillante | 8,2                    | 119,4 |      | 34,0          |
| Stiaccino            | Diminuzione marcata  | Diminuzione marcata  | -15,6                  | -73,9 | *    | 53,0          |
| Merlo                | Andamento oscillante | Andamento oscillante | 3,4                    | 8,5   |      | 325,5         |
| Cesena               | Diminuzione marcata  | Diminuzione marcata  | -13,1                  | -54,3 | **   | 188,0         |
| Cinciallegra         | Andamento oscillante | Andamento oscillante | 6,9                    | 15,3  |      | 175,5         |
| Averla piccola       | Diminuzione moderata | Andamento oscillante | -8,8                   | -58,3 |      | 33,0          |
| Gazza                | Andamento oscillante | Andamento oscillante | -0,5                   | 38,3  |      | 45,0          |
| Cornacchia nera      | Andamento oscillante | Andamento oscillante | -0,7                   | -26,4 |      | 255,0         |
| Storno               | Dati insufficienti   | Dati insufficienti   |                        |       |      | 23,0          |
| Passera oltremontano | Andamento oscillante | Andamento oscillante | 19,1                   | -76,5 |      | 33,5          |
| Passera d'Italia     | Andamento oscillante | Andamento oscillante | 2,3                    | 4,5   |      | 79,5          |
| Passera mattugio     | Andamento oscillante | Dati insufficienti   |                        |       |      | 22,5          |
| Verzellino           | Andamento oscillante | Andamento oscillante | 5,7                    | 6,3   |      | 31,0          |
| Verdone              | Andamento oscillante | Dati insufficienti   |                        |       |      | 18,5          |
| Cardellino           | Andamento oscillante | Andamento oscillante | -6,8                   | -78,7 |      | 46,0          |
| Zigolo giallo        | Andamento oscillante | Andamento oscillante | -100,0                 | 128,6 |      | 95,5          |

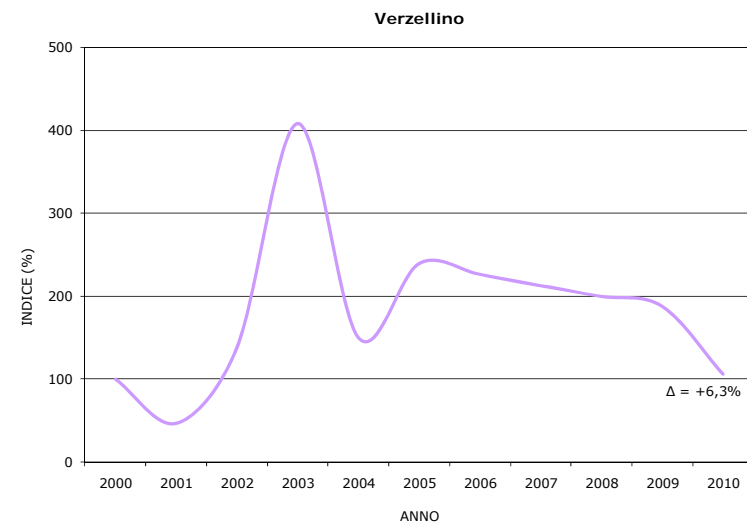
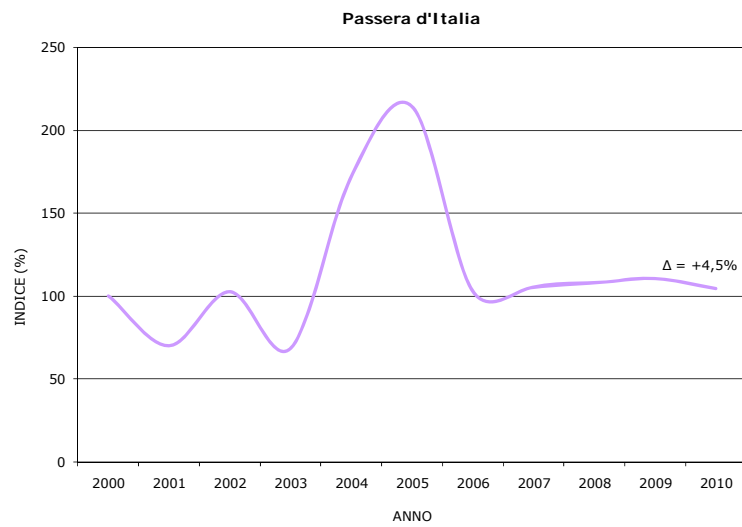
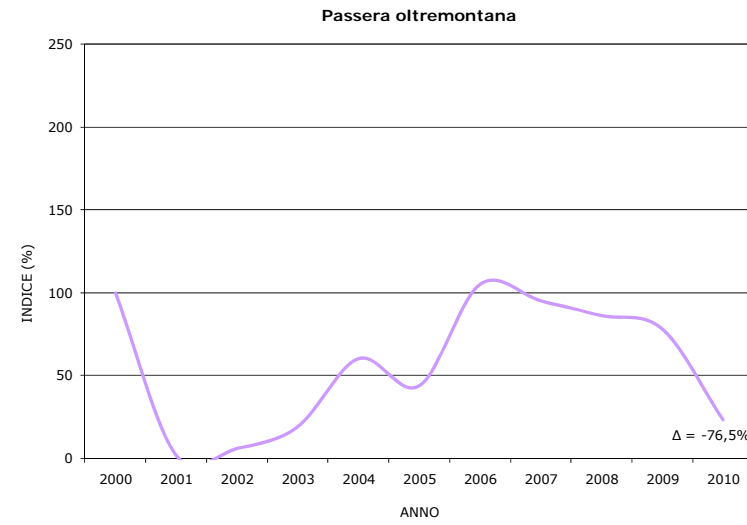
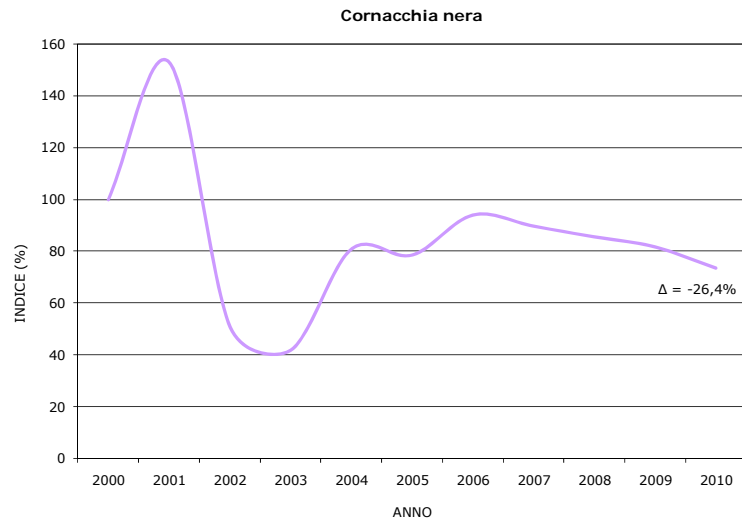
Di seguito vengono presentati i grafici relativi agli andamenti, nel periodo 2000-2010, delle 18 specie incluse nel *Farmland Bird Index* provinciale per le quali è stato possibile calcolare gli andamenti nell'intervallo considerato.

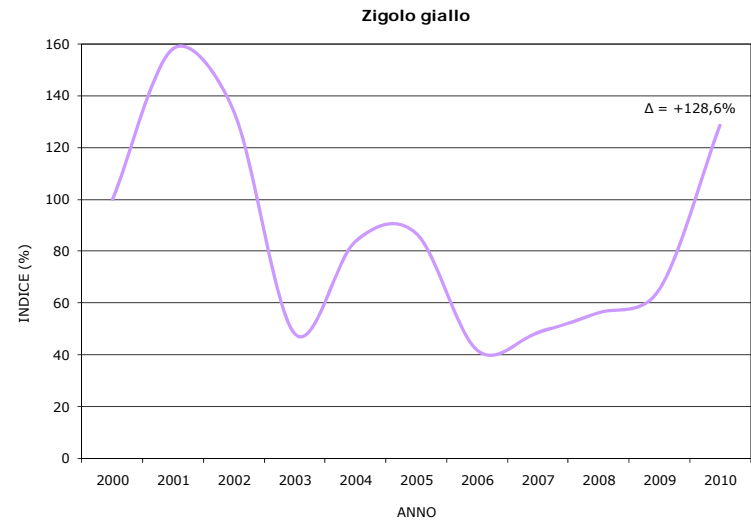
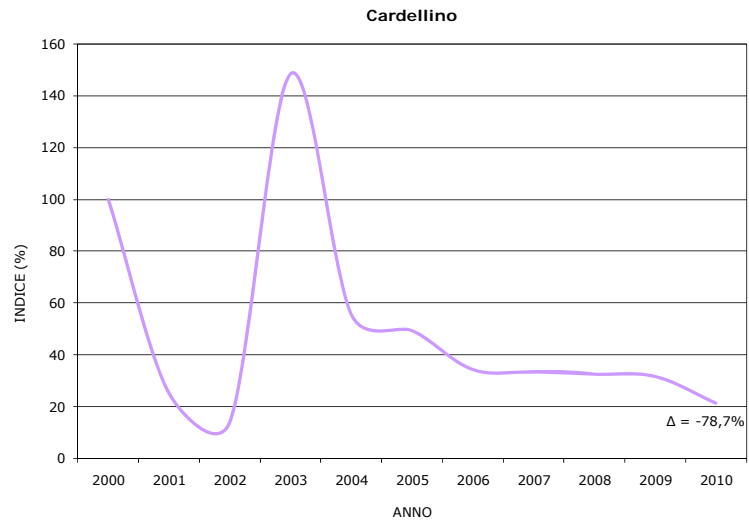
Figura 6. Andamento degli indici di popolazione per ciascuna specie nel periodo 2000-2010.













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

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

**Si ritiene che le comunità ornitiche maggiormente legate agli ambienti forestali della Provincia di Bolzano siano quelle appartenenti al cluster 4** (Figura 7). Tuttavia, si è ritenuto opportuno escludere da quest'elenco poiché specie non prettamente forestali:

I) **Aquila reale** (*Aquila chrysaetos*) - specie non forestale con un ampio *home range* che comprende diverse tipologie ambientali comprese le forestali, che però non utilizza a livello riproduttivo (cenge rupicole e pareti rocciose) e trofico (praterie d'altitudine e pascoli) (Brichetti & Fracasso, 2003);

II) **Cuculo** (*Cuculus canorus*) - specie ubiquitaria che pur avendo a livello regionale un baricentro ambientale verso i boschi elevato (>45,8%) (Tabella 7), frequenta in maniera consistente altre tipologie ambientali, quali 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) **Passera scopaiola** (*Prunella modularis*) - specie ecotonale e non prettamente forestale nidificante in ambienti diversi mostrando preferenza per quelli con copertura arborea-arbustiva rada e caratterizzati dalla presenza di conifere come gli arbusteti di quota (Pino mugo) ed occupando diffusamente boschi misti specialmente se maturi e disetanei preferendo situazioni di margine o radure con presenza di sottobosco (Brichetti & Fracasso, 2007);

IV) **Merlo dal collare** (*Turdus torquatus*) - specie ecotonale che utilizza soprattutto peccete e laricete aperte con radure erbose e cespugliose anche a livello regionale (Niederfriniger *et al.*, 1996), confermato dal baricentro ambientale elevato per le associazioni arbustive ed erbacee rispetto a quelle relative al Bosco (40,7% contro 39,1%) (Tabella 7);

V) **Capinera** (*Sylvia atricapilla*) - specie ecotonale che a livello provinciale è largamente diffusa in zone boscate e alberate, urbane e nei frutteti (Niederfriniger *et al.*, 1996);

VI) **Bigiarella** (*Sylvia curruca*) - specie non prettamente forestale che a livello provinciale risulta diffusa ai margini di aree boschive rade e soleggiate al limite superiore delle coniferete e nelle mughete all'interno della fascia degli arbusti contorti (Niederfriniger *et al.*, 1996);

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

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

**Le specie che concorrono a formare il Woodland Bird Index sono in totale 25 e sono riportate in Tabella 5.**

|                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| • Picchio verde          | • Cincia dal ciuffo |
| • Picchio nero           | • Cincia mora       |
| • Picchio rosso maggiore | • Cincia alpestre   |
| • Picchio tridattilo     | • Cincia bigia      |

|                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| • Scricciolo      | • Picchio muratore    |
| • Pettiroso       | • Rampichino alpestre |
| • Tordo bottaccio | • Nocciolaia          |
| • Tordela         | • Ghiandaia           |
| • Luì bianco      | • Fringuello          |
| • Luì piccolo     | • Lucherino           |
| • Regolo          | • Crociere            |
| • Codibugnolo     | • Ciuffolotto         |
| • Cinciarella     |                       |

Tabella 5. Specie diffuse in Provincia di Bolzano 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 nella Provincia di Bolzano tra il 2000 e il 2006 è stato rilevato un numero totale di 106 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 Provincia di Bolzano include 74 specie, elencate in Tabella 6, assieme al valore di frequenza nelle particelle UTM 10x10 km e al codice Euring. Tale elenco non comprende le specie, che pur essendo sufficientemente diffuse sul territorio regionale, non risultano monitorate adeguatamente con lo schema di campionamento e/o le metodologie utilizzate per la raccolta dei dati e che sono state pertanto escluse nelle analisi successive (si veda a questo proposito il capitolo relativo alla metodologia di analisi).

| Codice Euring | Specie                 | Frequenza particelle UTM |
|---------------|------------------------|--------------------------|
| 02690         | Sparviere              | 19,7                     |
| 02870         | Poiana                 | 36,1                     |
| 02960         | Aquila reale           | 39,3                     |
| 03040         | Gheppio                | 42,6                     |
| 06700         | Colombaccio            | 42,6                     |
| 07240         | Cuculo                 | 83,6                     |
| 07950         | Rondone comune         | 57,4                     |
| 07980         | Rondone maggiore       | 11,5                     |
| 08480         | Torcicollo             | 18,0                     |
| 08560         | Picchio verde          | 44,3                     |
| 08630         | Picchio nero           | 42,6                     |
| 08760         | Picchio rosso maggiore | 73,8                     |
| 08980         | Picchio tridattilo     | 16,4                     |
| 09760         | Allodola               | 32,8                     |
| 09910         | Rondine montana        | 57,4                     |
| 09920         | Rondine                | 65,6                     |
| 10010         | Balestruccio           | 77,0                     |
| 10090         | Prispolone             | 72,1                     |

| <b>Codice Euring</b> | <b>Specie</b>          | <b>Frequenza particelle UTM</b> |
|----------------------|------------------------|---------------------------------|
| 10140                | Spioncello             | 70,5                            |
| 10190                | Ballerina gialla       | 59,0                            |
| 10200                | Ballerina bianca       | 95,1                            |
| 10500                | Merlo acquaiolo        | 34,4                            |
| 10660                | Scricciolo             | 91,8                            |
| 10840                | Passera scopaiola      | 75,4                            |
| 10940                | Sordone                | 42,6                            |
| 10990                | Pettirosso             | 93,4                            |
| 11210                | Codirosso spazzacamino | 91,8                            |
| 11220                | Codirosso comune       | 45,9                            |
| 11370                | Stiaccino              | 34,4                            |
| 11460                | Culbianco              | 60,7                            |
| 11860                | Merlo dal collare      | 60,7                            |
| 11870                | Merlo                  | 93,4                            |
| 11980                | Cesena                 | 82,0                            |
| 12000                | Tordo bottaccio        | 86,9                            |
| 12020                | Tordela                | 77,0                            |
| 12740                | Bigiarella             | 57,4                            |
| 12760                | Beccafico              | 16,4                            |
| 12770                | Capinera               | 93,4                            |
| 13070                | Luì bianco             | 47,5                            |
| 13110                | Luì piccolo            | 100,0                           |
| 13140                | Regolo                 | 77,0                            |
| 13350                | Pigliamosche           | 31,1                            |
| 14370                | Codibugnolo            | 21,3                            |
| 14400                | Cincia bigia           | 18,0                            |
| 14420                | Cincia alpestre        | 80,3                            |
| 14540                | Cincia dal ciuffo      | 82,0                            |
| 14610                | Cincia mora            | 98,4                            |
| 14620                | Cinciarella            | 21,3                            |
| 14640                | Cinciallegra           | 77,0                            |
| 14790                | Picchio muratore       | 65,6                            |
| 14860                | Rampichino alpestre    | 52,5                            |
| 15150                | Averla piccola         | 54,1                            |
| 15390                | Ghiandaia              | 54,1                            |
| 15490                | Gazza                  | 44,3                            |
| 15570                | Nocciolaia             | 82,0                            |
| 15580                | Gracchio alpino        | 37,7                            |
| 15671                | Cornacchia nera        | 72,1                            |
| 15720                | Corvo imperiale        | 65,6                            |
| 15820                | Storno                 | 29,5                            |
| 15911                | Passera europea        | 23,0                            |
| 15912                | Passera d'Italia       | 50,8                            |
| 15980                | Passera mattugio       | 29,5                            |
| 16110                | Fringuello alpino      | 14,8                            |
| 16360                | Fringuello             | 100,0                           |
| 16400                | Verzellino             | 39,3                            |
| 16490                | Verdone                | 37,7                            |
| 16530                | Cardellino             | 67,2                            |
| 16540                | Lucherino              | 29,5                            |
| 16600                | Fanello                | 42,6                            |
| 16630                | Organello              | 65,6                            |

| <b>Codice Euring</b> | <b>Specie</b>   | <b>Frequenza particelle UTM</b> |
|----------------------|-----------------|---------------------------------|
| 16660                | Crociere        | 59,0                            |
| 17100                | Ciuffolotto     | 75,4                            |
| 18570                | Zigolo giallo   | 59,0                            |
| 18600                | Zigolo muciatto | 16,4                            |

*Tabella 6. Elenco delle specie comuni rilevate in Provincia di Bolzano.*

### **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. Le variabili 4.2 (Zone umide costiere) e 5.2 (Acque marine) non sono riscontrabili nel territorio della Provincia di Bolzano.

La matrice specie/baricentri riferita alle specie diffuse in Provincia di Bolzano 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.5.1 |
|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Sparviere              | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 30,0    | 0,0     | 30,0    | 37,5    | 0,0     | 0,0     | 2,5     |
| Poiana                 | 6,7     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 18,3    | 33,3    | 0,0     | 36,7    | 3,3     | 0,0     | 0,0     | 1,7     |
| Aquila reale           | 2,5     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 7,5     | 0,0     | 50,0    | 27,5    | 12,5    | 0,0     | 0,0     |
| Gheppio                | 0,5     | 1,3     | 1,1     | 0,0     | 0,0     | 0,5     | 27,4    | 9,5     | 24,7    | 10,3    | 23,2    | 0,0     | 1,6     |
| Colombaccio            | 3,5     | 1,5     | 0,0     | 1,0     | 0,0     | 0,0     | 39,3    | 1,0     | 48,6    | 4,0     | 0,1     | 0,0     | 1,0     |
| Cuculo                 | 1,9     | 0,2     | 0,0     | 0,6     | 0,1     | 5,3     | 16,6    | 1,1     | 45,8    | 20,4    | 7,9     | 0,0     | 0,1     |
| Rondone comune         | 23,0    | 2,4     | 0,0     | 1,3     | 0,0     | 3,5     | 24,4    | 4,2     | 20,0    | 14,7    | 0,0     | 3,7     | 2,7     |
| Rondone maggiore       | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 100,0   | 0,0     | 0,0     |
| Torcicollo             | 18,6    | 1,4     | 0,0     | 0,0     | 0,9     | 48,2    | 10,9    | 1,8     | 16,4    | 1,8     | 0,0     | 0,0     | 0,0     |
| Picchio verde          | 3,0     | 1,2     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 2,4     | 10,4    | 3,2     | 64,2    | 8,0     | 7,6     | 0,0     | 0,0     |
| Picchio nero           | 1,2     | 0,7     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 11,7    | 2,9     | 72,0    | 7,6     | 2,4     | 0,0     | 1,5     |
| Picchio rosso maggiore | 1,5     | 1,0     | 0,2     | 1,3     | 0,3     | 3,1     | 15,8    | 0,4     | 63,7    | 9,7     | 2,4     | 0,0     | 0,8     |
| Picchio tridattilo     | 1,3     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 1,3     | 0,0     | 85,0    | 11,3    | 1,3     | 0,0     | 0,0     |
| Allodola               | 4,3     | 1,1     | 0,0     | 0,3     | 0,0     | 0,4     | 39,4    | 0,4     | 7,5     | 39,6    | 6,8     | 0,0     | 0,2     |
| Rondine montana        | 19,1    | 4,3     | 0,0     | 0,3     | 0,0     | 1,5     | 22,0    | 6,4     | 27,8    | 9,2     | 5,7     | 0,1     | 3,5     |
| Rondine                | 27,6    | 1,9     | 0,0     | 2,0     | 0,0     | 2,9     | 37,6    | 1,7     | 22,9    | 2,3     | 0,3     | 0,0     | 1,0     |
| Balestruccio           | 29,3    | 2,3     | 0,0     | 0,6     | 0,0     | 0,6     | 26,0    | 4,1     | 23,5    | 11,5    | 0,1     | 0,2     | 1,9     |
| Prispolone             | 1,5     | 1,2     | 0,0     | 0,3     | 0,0     | 0,4     | 25,5    | 1,1     | 37,0    | 23,9    | 8,0     | 0,5     | 0,6     |
| Spioncello             | 0,5     | 0,4     | 0,0     | 1,1     | 0,0     | 0,0     | 12,3    | 0,1     | 9,4     | 35,6    | 38,9    | 1,0     | 0,8     |
| Ballerina gialla       | 7,9     | 1,8     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 1,3     | 26,4    | 2,1     | 34,4    | 11,7    | 8,5     | 1,0     | 4,9     |
| Ballerina bianca       | 12,1    | 2,0     | 0,0     | 3,5     | 0,1     | 3,7     | 35,3    | 1,8     | 28,6    | 7,9     | 2,1     | 0,3     | 2,6     |
| Merlo acquaiolo        | 8,1     | 4,6     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,6     | 30,6    | 0,0     | 28,7    | 7,9     | 9,0     | 1,6     | 9,0     |
| Scricciolo             | 2,2     | 1,2     | 0,0     | 0,1     | 0,0     | 0,9     | 10,4    | 0,4     | 66,2    | 11,5    | 5,0     | 0,0     | 2,1     |
| Passera scopaiola      | 0,9     | 1,1     | 0,0     | 0,8     | 0,0     | 0,0     | 10,4    | 0,2     | 54,2    | 21,2    | 10,2    | 0,2     | 0,8     |
| Sordone                | 0,0     | 0,4     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 6,0     | 0,0     | 1,0     | 18,1    | 71,5    | 0,1     | 2,9     |
| Pettiroso              | 1,8     | 1,7     | 0,1     | 0,5     | 0,1     | 0,7     | 11,5    | 0,5     | 74,2    | 5,6     | 2,1     | 0,0     | 1,3     |
| Codirosso spazzacamino | 12,1    | 1,1     | 0,5     | 1,7     | 0,0     | 0,5     | 20,5    | 0,9     | 23,6    | 17,3    | 19,8    | 0,6     | 1,4     |
| Codirosso comune       | 25,3    | 2,2     | 0,0     | 4,0     | 0,2     | 9,4     | 29,7    | 3,6     | 19,6    | 3,2     | 2,7     | 0,0     | 0,2     |
| Stiaccino              | 3,9     | 1,2     | 1,1     | 0,2     | 0,0     | 0,0     | 44,7    | 1,7     | 20,9    | 19,0    | 5,6     | 1,3     | 0,5     |
| Culbianco              | 0,9     | 0,1     | 0,0     | 1,8     | 0,0     | 0,0     | 5,9     | 0,0     | 2,8     | 44,9    | 40,7    | 1,1     | 1,8     |
| Merlo dal collare      | 1,2     | 0,3     | 0,0     | 0,5     | 0,0     | 0,0     | 7,0     | 0,0     | 39,1    | 40,7    | 10,6    | 0,0     | 0,6     |
| Merlo                  | 8,4     | 1,2     | 0,1     | 3,3     | 0,4     | 12,2    | 24,0    | 1,8     | 41,1    | 4,5     | 0,9     | 0,2     | 1,8     |

| 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.5.1 |
|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Cesena              | 7,4     | 2,0     | 0,4     | 2,3     | 0,2     | 13,4    | 33,0    | 1,3     | 33,9    | 2,6     | 1,4     | 0,4     | 1,5     |
| Tordo bottaccio     | 3,4     | 1,3     | 0,1     | 1,5     | 0,1     | 11,1    | 19,4    | 0,8     | 55,7    | 4,4     | 0,9     | 0,1     | 1,2     |
| Tordela             | 2,1     | 0,8     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 1,1     | 17,5    | 1,1     | 48,9    | 20,4    | 7,5     | 0,2     | 0,4     |
| Bigiarella          | 1,6     | 0,6     | 0,0     | 0,2     | 0,0     | 0,0     | 13,2    | 1,0     | 38,2    | 32,8    | 10,2    | 0,7     | 1,5     |
| Beccafico           | 1,2     | 1,8     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 27,5    | 0,0     | 30,0    | 26,8    | 4,0     | 2,2     | 6,5     |
| Capinera            | 5,3     | 1,8     | 0,1     | 0,8     | 0,2     | 4,2     | 22,7    | 1,8     | 53,1    | 5,8     | 2,0     | 0,3     | 2,1     |
| Luì bianco          | 4,2     | 2,4     | 0,0     | 0,3     | 0,3     | 2,9     | 13,1    | 0,8     | 56,8    | 11,6    | 5,5     | 0,0     | 2,0     |
| Luì piccolo         | 2,7     | 1,4     | 0,2     | 0,3     | 0,1     | 1,6     | 16,1    | 1,1     | 64,3    | 6,7     | 3,6     | 0,1     | 1,9     |
| Regolo              | 1,2     | 1,0     | 0,2     | 0,1     | 0,0     | 0,7     | 10,6    | 0,6     | 76,7    | 6,2     | 2,0     | 0,2     | 0,5     |
| Pigliamosche        | 3,4     | 0,7     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 5,6     | 23,0    | 4,9     | 54,6    | 7,2     | 0,0     | 0,3     | 0,3     |
| Codibugnolo         | 2,2     | 0,0     | 0,9     | 0,0     | 0,2     | 2,0     | 10,4    | 0,0     | 80,7    | 2,4     | 0,7     | 0,0     | 0,4     |
| Cincia bigia        | 3,0     | 0,7     | 2,0     | 0,3     | 0,0     | 11,8    | 8,0     | 0,0     | 73,0    | 0,0     | 1,0     | 0,0     | 0,2     |
| Cincia alpestre     | 1,4     | 1,2     | 0,0     | 0,1     | 0,0     | 0,0     | 11,1    | 0,7     | 62,9    | 13,2    | 7,9     | 0,4     | 1,1     |
| Cincia dal ciuffo   | 0,7     | 0,5     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 1,0     | 14,5    | 0,4     | 74,2    | 4,4     | 3,8     | 0,1     | 0,6     |
| Cincia mora         | 2,5     | 1,3     | 0,3     | 0,4     | 0,1     | 0,7     | 17,7    | 0,5     | 64,9    | 7,2     | 3,2     | 0,1     | 1,1     |
| Cinciarella         | 3,9     | 0,2     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 3,6     | 23,4    | 5,4     | 58,3    | 2,1     | 2,6     | 0,0     | 0,4     |
| Cinciallegra        | 10,4    | 2,0     | 0,1     | 2,3     | 0,2     | 4,9     | 31,8    | 1,6     | 36,5    | 7,0     | 1,6     | 0,1     | 1,5     |
| Picchio muratore    | 0,9     | 0,3     | 0,0     | 0,1     | 0,0     | 0,0     | 11,7    | 1,1     | 75,1    | 6,7     | 3,3     | 0,5     | 0,2     |
| Rampichino alpestre | 0,6     | 0,5     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 16,5    | 1,2     | 71,2    | 5,1     | 3,8     | 0,0     | 1,3     |
| Averla piccola      | 8,2     | 1,5     | 0,0     | 0,7     | 0,6     | 4,8     | 51,8    | 3,6     | 22,4    | 5,7     | 0,4     | 0,0     | 0,2     |
| Ghiandaia           | 1,5     | 0,6     | 0,0     | 0,1     | 0,0     | 2,7     | 17,5    | 1,3     | 67,0    | 5,9     | 2,9     | 0,0     | 0,6     |
| Gazza               | 15,9    | 2,1     | 0,0     | 1,9     | 0,8     | 10,6    | 40,6    | 2,3     | 21,9    | 2,2     | 1,6     | 0,0     | 0,3     |
| Nocciolaia          | 0,5     | 0,2     | 0,0     | 0,6     | 0,0     | 0,0     | 9,0     | 1,1     | 70,1    | 12,0    | 6,0     | 0,0     | 0,4     |
| Gracchio alpino     | 0,6     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 35,0    | 64,4    | 0,0     | 0,0     |
| Cornacchia nera     | 6,9     | 1,7     | 0,0     | 2,2     | 0,0     | 0,0     | 40,0    | 1,4     | 32,7    | 11,6    | 1,6     | 0,9     | 1,0     |
| Corvo imperiale     | 1,9     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 14,4    | 0,0     | 26,9    | 26,1    | 30,6    | 0,0     | 0,0     |
| Storno              | 17,0    | 1,8     | 0,0     | 1,3     | 0,3     | 4,3     | 59,0    | 3,0     | 9,7     | 2,5     | 0,0     | 0,0     | 1,0     |
| Passera europea     | 24,4    | 2,4     | 0,0     | 0,4     | 0,0     | 1,4     | 33,0    | 7,2     | 26,6    | 3,1     | 0,0     | 0,0     | 1,6     |
| Passera d'Italia    | 38,4    | 1,4     | 0,0     | 13,3    | 0,0     | 9,5     | 24,1    | 2,0     | 7,5     | 2,4     | 0,2     | 0,4     | 0,8     |
| Passera mattugia    | 10,5    | 2,0     | 0,0     | 0,9     | 0,5     | 20,9    | 40,4    | 3,7     | 14,9    | 2,6     | 2,4     | 0,2     | 1,2     |
| Fringuello alpino   | 1,8     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 0,0     | 2,4     | 0,0     | 8,8     | 7,9     | 79,1    | 0,0     | 0,0     |
| Fringuello          | 4,6     | 1,4     | 0,1     | 0,7     | 0,0     | 4,1     | 20,0    | 0,9     | 54,2    | 8,8     | 3,3     | 0,3     | 1,6     |
| Verzellino          | 15,3    | 1,3     | 1,9     | 2,3     | 0,5     | 31,0    | 14,0    | 2,2     | 23,7    | 4,1     | 0,6     | 0,5     | 2,6     |
| Verdone             | 12,5    | 1,2     | 0,0     | 1,9     | 0,1     | 25,7    | 23,1    | 3,6     | 26,0    | 3,5     | 0,4     | 0,0     | 2,0     |

| <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.5.1</b> |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Cardellino      | 11,8           | 3,0            | 0,0            | 2,0            | 0,3            | 11,3           | 40,2           | 1,4            | 20,9           | 5,7            | 1,2            | 0,0            | 2,3            |
| Lucherino       | 4,0            | 4,6            | 0,0            | 0,8            | 0,0            | 0,0            | 25,1           | 1,1            | 54,8           | 0,9            | 5,6            | 0,0            | 3,2            |
| Fanello         | 1,6            | 0,9            | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,7            | 32,1           | 0,7            | 22,5           | 31,0           | 4,2            | 1,1            | 5,2            |
| Organetto       | 3,4            | 0,7            | 0,0            | 0,9            | 0,1            | 6,1            | 35,7           | 0,9            | 22,1           | 17,2           | 10,3           | 0,5            | 2,0            |
| Crociere        | 0,3            | 0,3            | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 0,0            | 11,0           | 0,7            | 70,2           | 11,7           | 5,5            | 0,0            | 0,2            |
| Ciuffolotto     | 2,7            | 0,6            | 0,0            | 0,1            | 0,0            | 0,2            | 18,0           | 0,2            | 67,5           | 5,3            | 5,0            | 0,1            | 0,4            |
| Zigolo giallo   | 4,2            | 1,2            | 0,0            | 0,0            | 0,2            | 0,5            | 51,6           | 0,6            | 27,1           | 12,9           | 1,6            | 0,0            | 0,2            |
| Zigolo muciatto | 0,0            | 0,8            | 1,1            | 0,0            | 0,8            | 0,5            | 8,1            | 0,0            | 50,8           | 25,1           | 12,7           | 0,0            | 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.



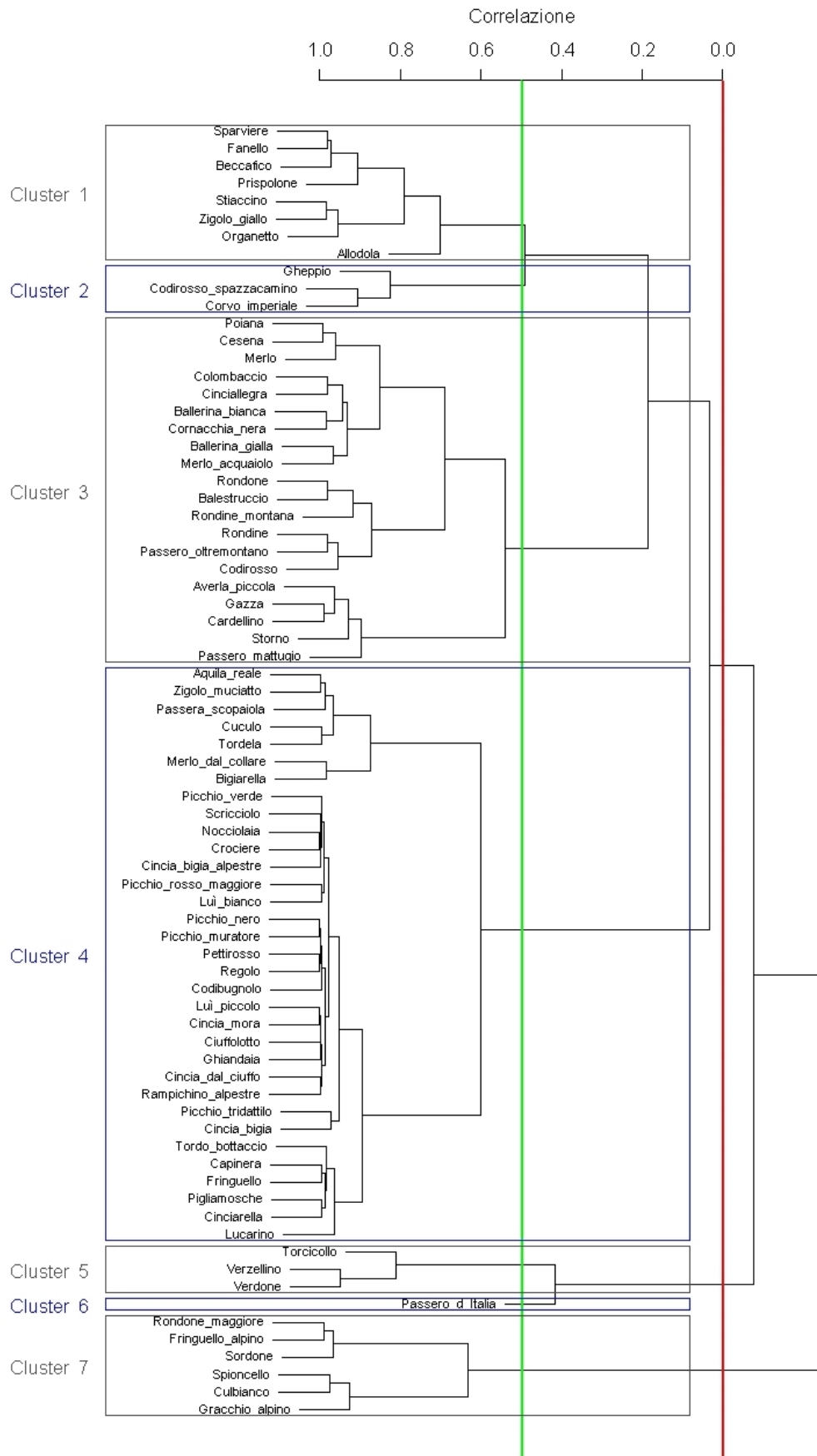


Figura 7. Dendrogramma prodotto dalla cluster analysis, con selezione dei cluster basata sui livelli di correlazione 0 (linea rossa) e 0,5 (linea verde).

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 |
|------------------------|---------|
| Sparviere              | 1       |
| Allodola               | 1       |
| Prispolone             | 1       |
| Stiaccino              | 1       |
| Beccafico              | 1       |
| Fanello                | 1       |
| Organetto              | 1       |
| Zigolo giallo          | 1       |
| Gheppio                | 2       |
| Codiroso spazzacamino  | 2       |
| Corvo imperiale        | 2       |
| Poiana                 | 3       |
| Colombaccio            | 3       |
| Rondone comune         | 3       |
| Ballerina gialla       | 3       |
| Rondine montana        | 3       |
| Rondine                | 3       |
| Balestruccio           | 3       |
| Ballerina bianca       | 3       |
| Merlo acquaiolo        | 3       |
| Codiroso comune        | 3       |
| Merlo                  | 3       |
| Cesena                 | 3       |
| Cinciallegra           | 3       |
| Averla piccola         | 3       |
| Gazza                  | 3       |
| Cornacchia nera        | 3       |
| Passera europea        | 3       |
| Passera mattugia       | 3       |
| Storno                 | 3       |
| Cardellino             | 3       |
| Aquila reale           | 4       |
| Cuculo                 | 4       |
| Picchio verde          | 4       |
| Picchio rosso maggiore | 4       |
| Picchio nero           | 4       |
| Picchio tridattilo     | 4       |
| Scricciolo             | 4       |

| Specie              | Cluster |
|---------------------|---------|
| Passera scopaiola   | 4       |
| Pettirosso          | 4       |
| Merlo dal collare   | 4       |
| Tordo bottaccio     | 4       |
| Tordela             | 4       |
| Capinera            | 4       |
| Bigiarella          | 4       |
| Lui bianco          | 4       |
| Lui piccolo         | 4       |
| Regolo              | 4       |
| Pigliamosche        | 4       |
| Codibugnolo         | 4       |
| Cinciarella         | 4       |
| Cincia dal ciuffo   | 4       |
| Zigolo muciatto     | 4       |
| Cincia alpestre     | 4       |
| Cincia mora         | 4       |
| Cincia bigia        | 4       |
| Picchio muratore    | 4       |
| Rampichino alpestre | 4       |
| Ghiandaia           | 4       |
| Nocciolaia          | 4       |
| Fringuello          | 4       |
| Lucherino           | 4       |
| Crociere            | 4       |
| Ciuffolotto         | 4       |
| Torcicollo          | 5       |
| Verzellino          | 5       |
| Verdone             | 5       |
| Passera d'Italia    | 6       |
| Rondone maggiore    | 7       |
| Spioncello          | 7       |
| Sordone             | 7       |
| Culbianco           | 7       |
| Gracchio alpino     | 7       |
| Fringuello alpino   | 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" l'88,1% 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              |               | -0.274        | -0.265 | -0.248 | 0.717  |
| Var.1.2              |               |               |        |        |        |
| Var.1.3              |               |               |        |        |        |
| Var.1.4              |               |               |        |        | 0.112  |
| Var.2.1              |               |               |        |        |        |
| Var.2.2              |               | -0.167        | -0.352 | -0.541 | -0.640 |
| Var.2.3              |               | <b>-0.574</b> | 0.144  | 0.649  | -0.233 |
| Var.2.4              |               |               |        |        |        |
| Var.3.1              | <b>0.850</b>  | 0.324         |        | 0.157  |        |
| Var.3.2              | -0.152        | 0.163         | 0.840  | -0.306 |        |
| Var.3.3              | <b>-0.491</b> | <b>0.657</b>  | -0.273 | 0.324  |        |
| Var.4.1              |               |               |        |        |        |
| Var.5.1              |               |               |        |        |        |
| Autovalori           | 3.457         | 2.171         | 1.648  | 1.228  | 0.960  |
| Varianza             | 0.514         | 0.297         | 0.097  | 0.058  | 0.027  |
| Varianza cumulativa  | 0.514         | 0.811         | 0.908  | 0.966  | 0.994  |

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 "Aree aperte con vegetazione scarsa o nulla - Boschi" (Asse 1, in orizzontale nella Figura), mentre il secondo asse identifica un gradiente al cui estremo inferiore si trovano la variabile "Pascoli e prati permanenti" e al cui estremo superiore si trova sempre la variabile "Aree aperte con vegetazione scarsa o nulla". 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 4, localizzate nella parte più 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 in ciascun gruppo selezionato (per la corrispondenza dei codici alle specie si veda la Tabella 6).

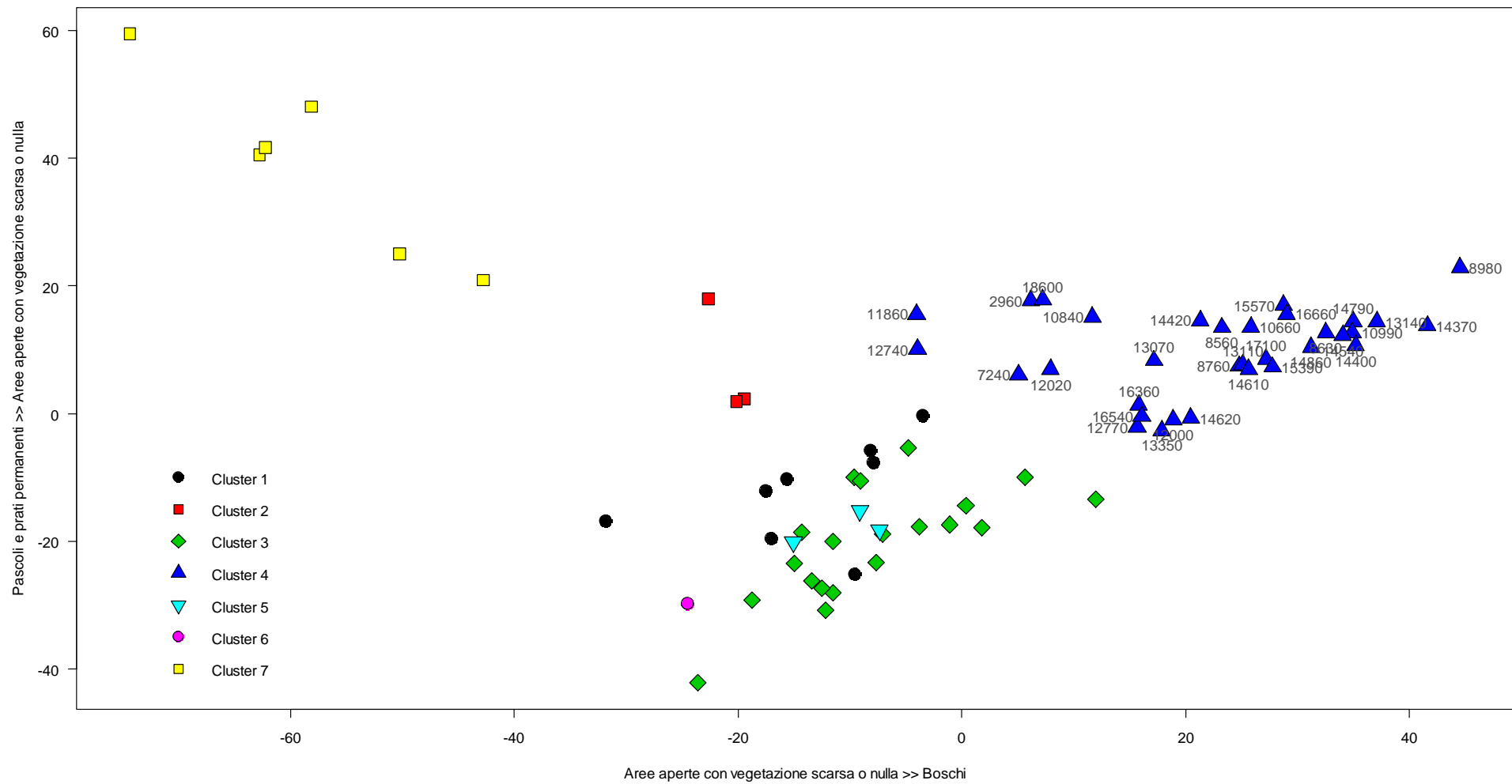


Figura 8. Biplot illustrante la disposizione, lungo i due assi principali individuati dalla PCA, delle specie appartenenti ai cinque cluster identificati attraverso l'analisi di agglomerazione.

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

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

Dall'analisi del joint plot si può notare (Figura 9) come la comunità di specie localizzate a "minore distanza" dalle variabili ambientali "forestali" siano rappresentate sicuramente dal *cluster 4* (la variabile 3.1 "Boschi" ricade infatti nell'ellissoide di confidenza di tale gruppo). Il *cluster 1*, pur essendo il più vicino alla variabile forestale degli altri gruppi, è composto da specie tipicamente di ambienti più aperti ed arbustivi piuttosto che di bosco.

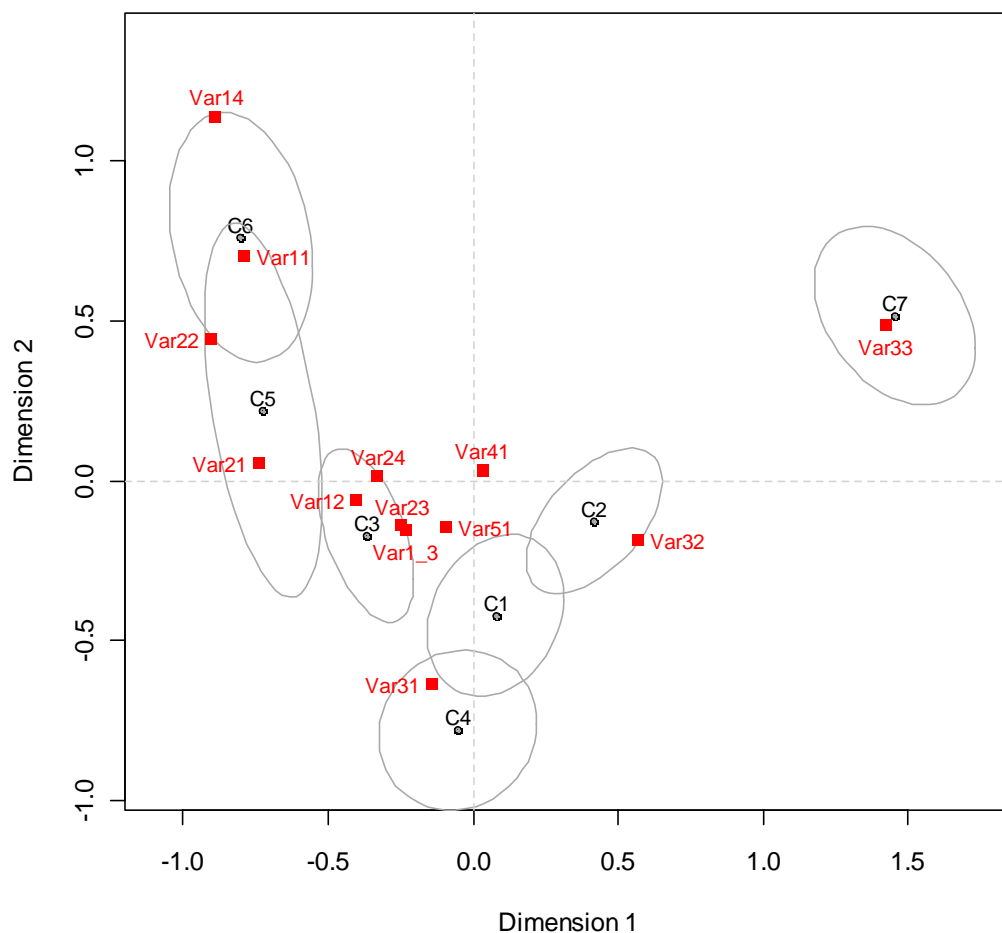


Figura 9. Joint plot con ellissoidi di confidenza. I punti rappresentano le comunità ornitiche, i quadrati rossi le variabili ambientali.

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

Il grafico risultante dalla *non-metric Multi-Dimensional Scaling* (Figura 10) mostra la relativa vicinanza dei *cluster* 4, 1 e 2 alla variabile 3.1 "Boschi". Questa analisi non sembra tuttavia fornire maggiori informazioni rispetto a quanto già evidenziato.

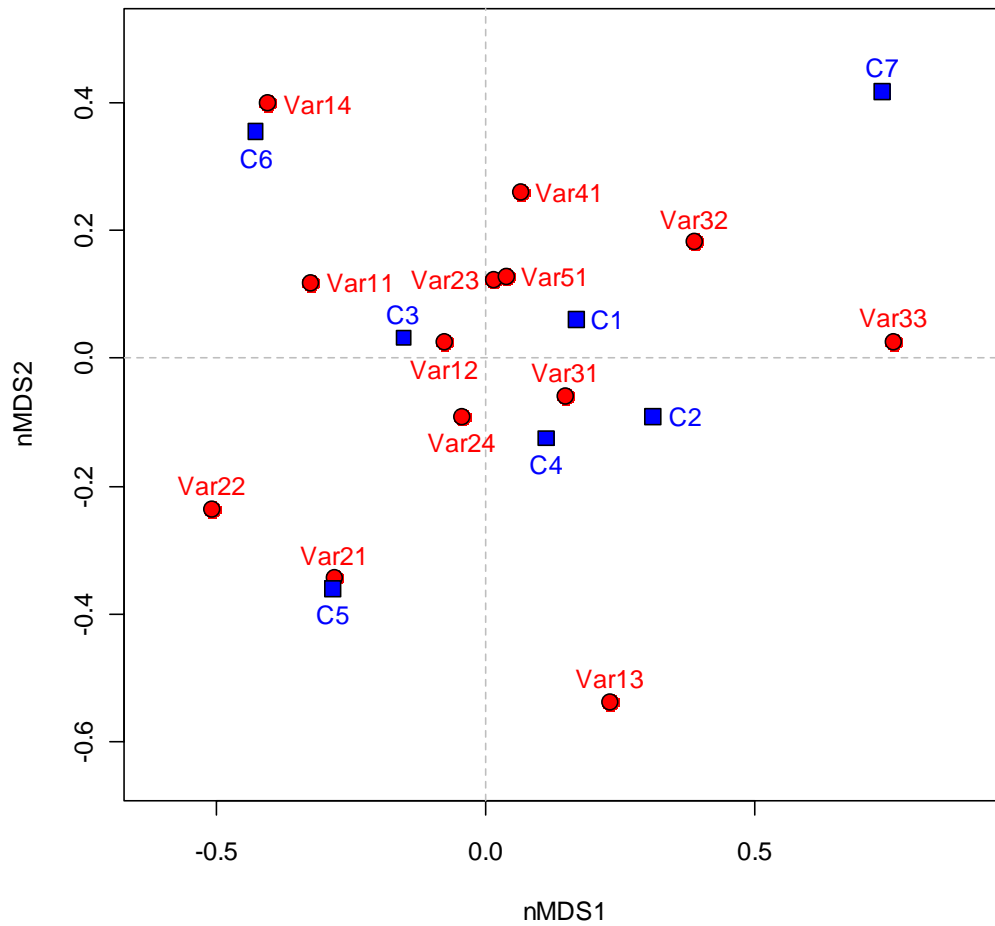


Figura 10. Grafico risultante dall'analisi nMDS. In blu sono indicate le comunità ornitiche, in rosso le variabili ambientali.

#### 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 effettuata utilizzando i dati relativi a 12 particelle UTM 10x10 km, illustrate nella Figura 1, che si riferiscono complessivamente a 776 punti d'ascolto, suddivisi negli anni 2000-2010 come indicato nella

Tabella 2.

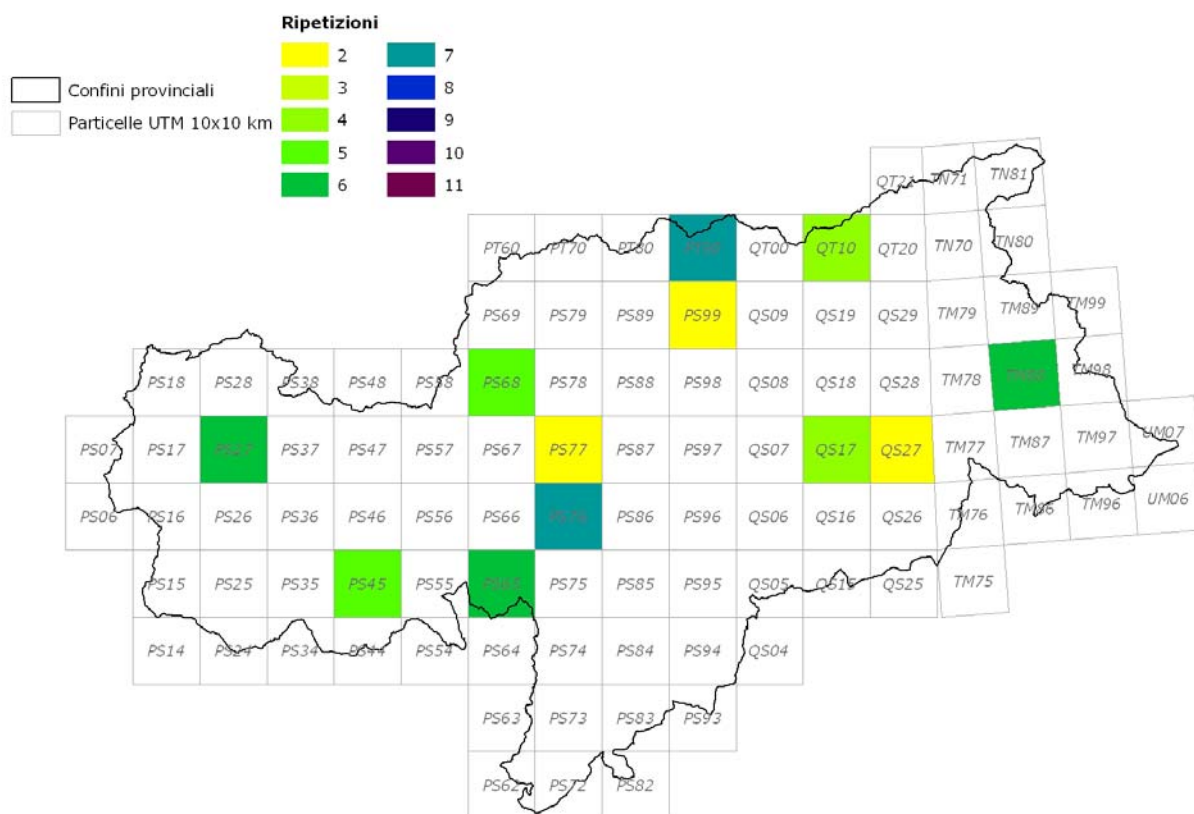


Figura 12. Particelle UTM 10x10 km utilizzate nel calcolo degli andamenti delle specie tipiche di ambiente forestale e dell'andamento del Woodland Bird Index.

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 | 57                     |
| 2001 | 28                     |
| 2002 | 45                     |
| 2003 | 69                     |
| 2004 | 107                    |
| 2005 | 109                    |
| 2006 | 108                    |
| 2007 | 0                      |
| 2008 | 0                      |
| 2009 | 125                    |
| 2010 | 128                    |

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 una diminuzione, tra il 2000 e il 2010, pari al 31,4% (Figura ). Tale decremento è dovuto principalmente alle nove specie per le quali è stato possibile evidenziare una tendenza significativa alla diminuzione (di tipo marcato per Luì piccolo, Regolo, Cincia mora e Rampichino alpestre e di tipo moderato per Scricciolo, Pettiroso, Picchio muratore, Fringuello e Ciuffolotto) e, in parte, alle specie che, pur presentando degli andamenti oscillanti, sembrano comunque evidenziare una diminuzione numerica- seppure non significativo dal punto di vista statistico - delle popolazioni provinciali.

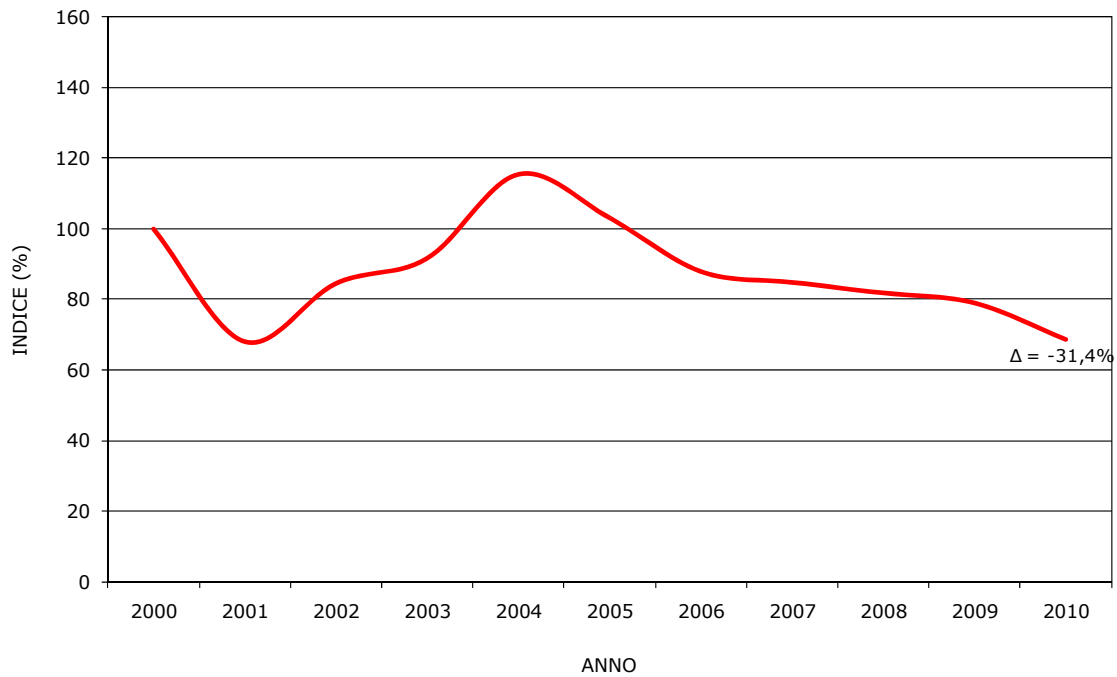
L'andamento del WBI provinciale presenta una prima diminuzione tra l'anno di inizio di monitoraggio e l'anno successivo, a cui segue un periodo di incremento che culmina nel 2004 con un valore dell'indice pari a 115,5; successivamente si osserva una nuova costante diminuzione.

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 2000-2006 (nella Provincia di Bolzano i dati del progetto MITO2000 sono stati raccolti grazie al coordinamento del Dottor Oskar Niederfriniger), consentono di definire con certezza, al momento attuale, le tendenze in atto delle nove specie citate in precedenza. Per la maggior parte delle specie selezionate come tipiche degli ambienti forestali provinciali 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 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 nove anni di monitoraggio. Nella tabella sono evidenziati in giallo i valori inferiori a 45 coppie, corrispondenti ad una media di meno di 5 coppie censite per anno. Alla luce del basso 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 l'andamento di popolazione di tre specie (Picchio tridattilo, Cincia bigia e Cinciarella, 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 Provincia 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  
Bolzano**



*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        | 68,0       |
| 2002        | 84,6       |
| 2003        | 91,7       |
| 2004        | 115,5      |
| 2005        | 103,1      |
| 2006        | 87,9       |
| 2007        | 84,8       |
| 2008        | 81,9       |
| 2009        | 79,0       |
| 2010        | 68,6       |

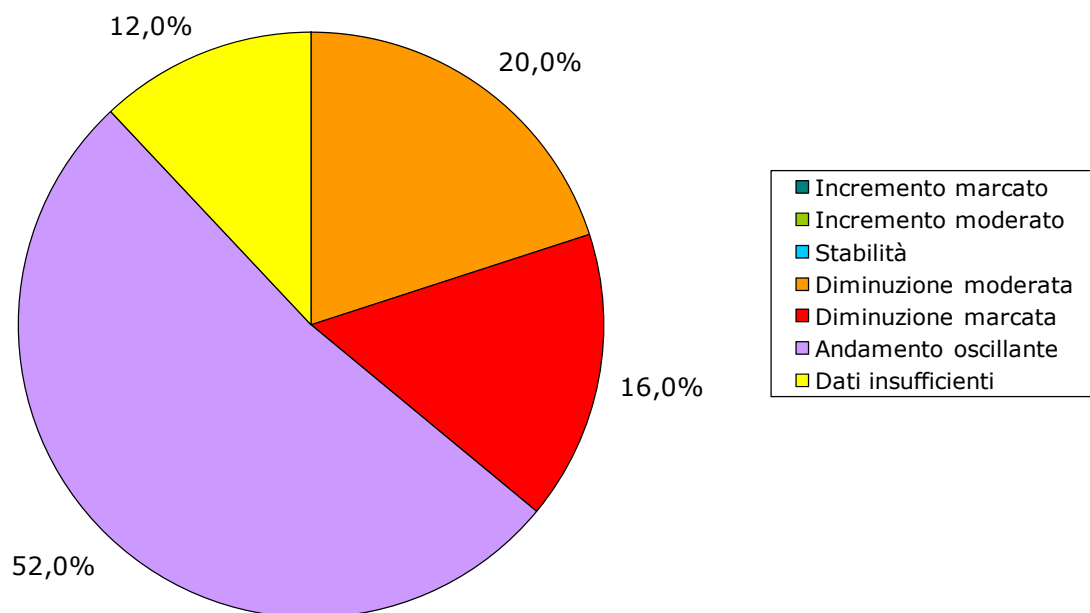


Figura 13. Suddivisione delle specie secondo le tendenze in atto (periodo 2000-2010).

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

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

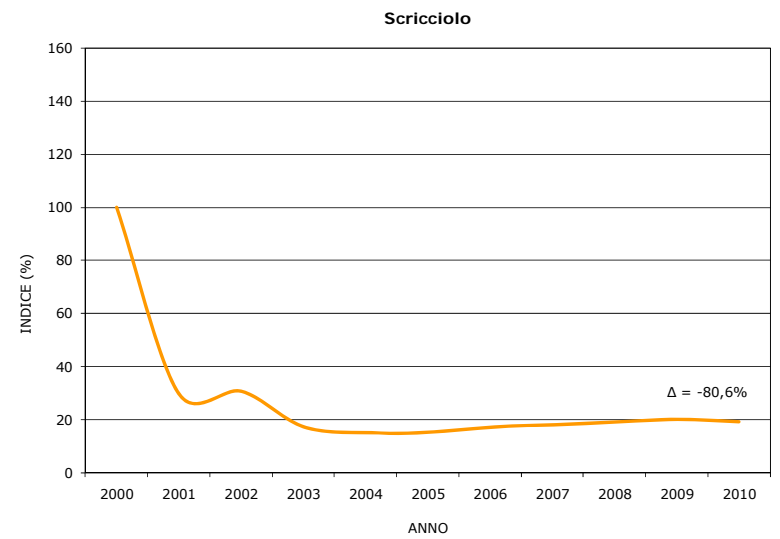
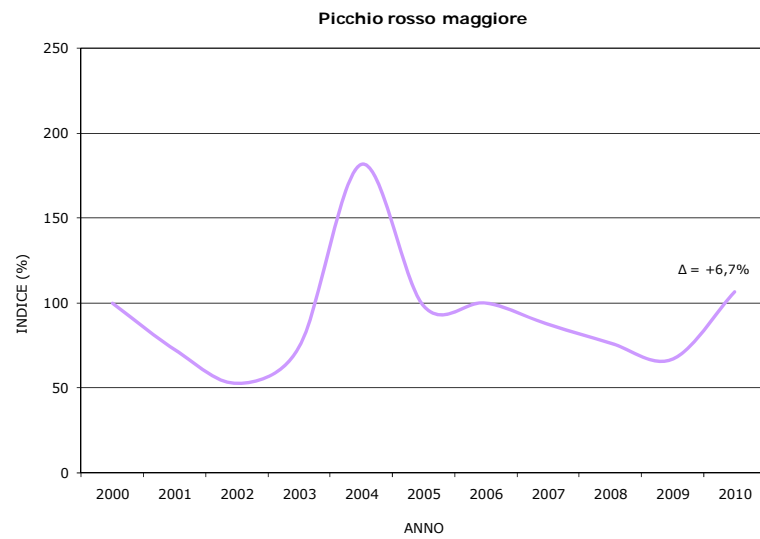
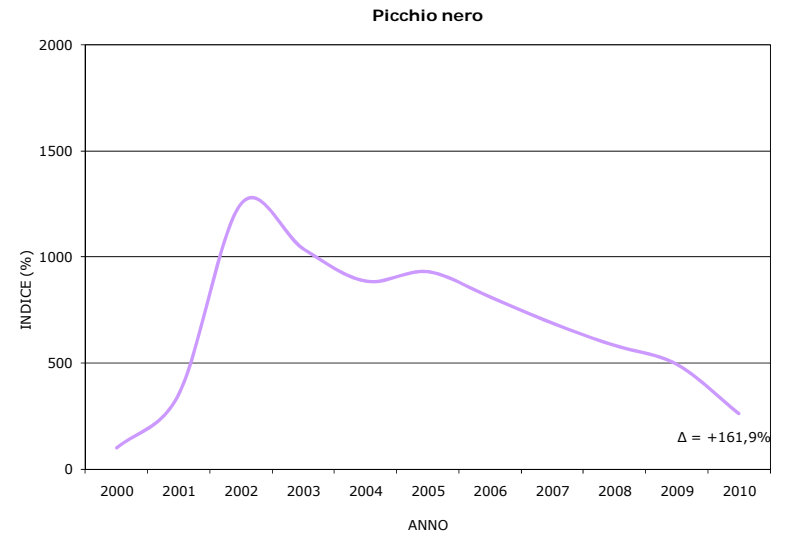
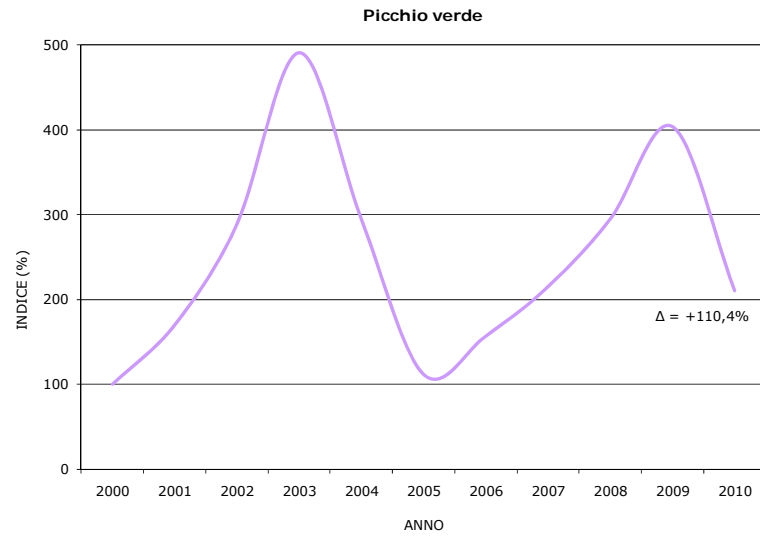
I colori della colonna "Andamento" corrispondono a quelli del grafico illustrato in Figura 13.

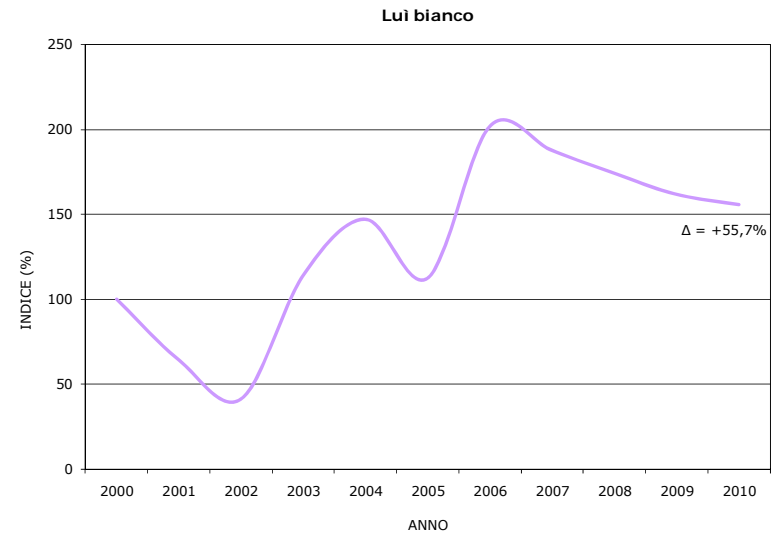
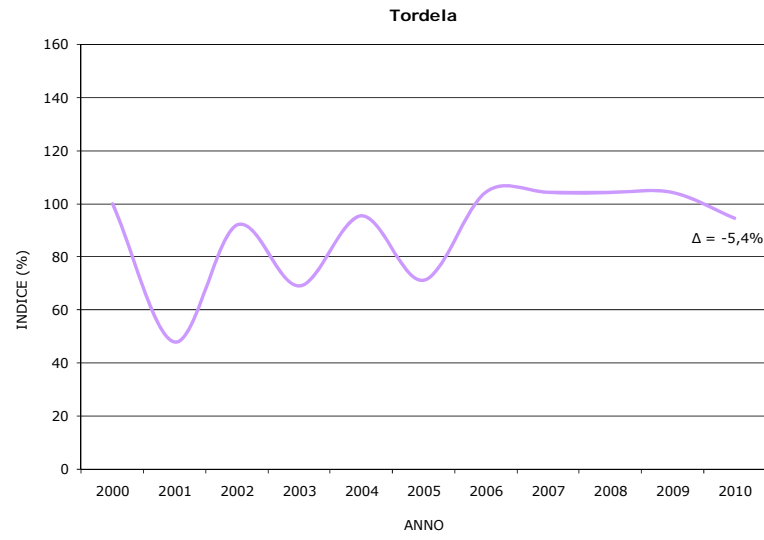
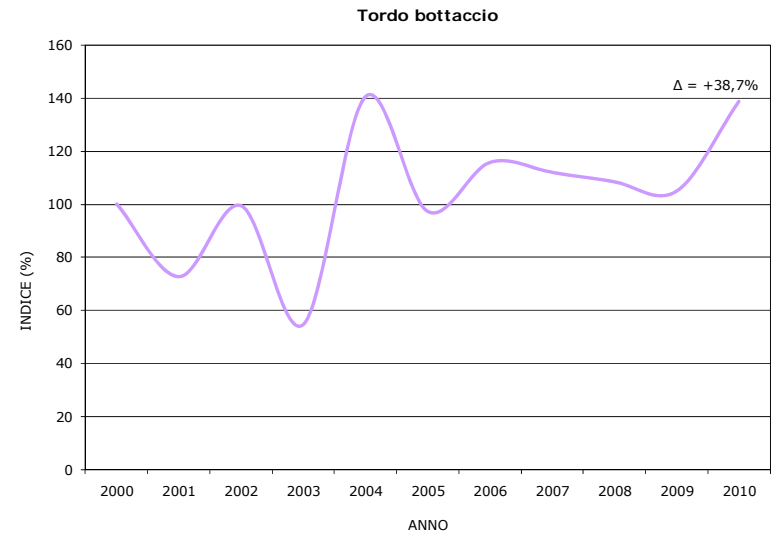
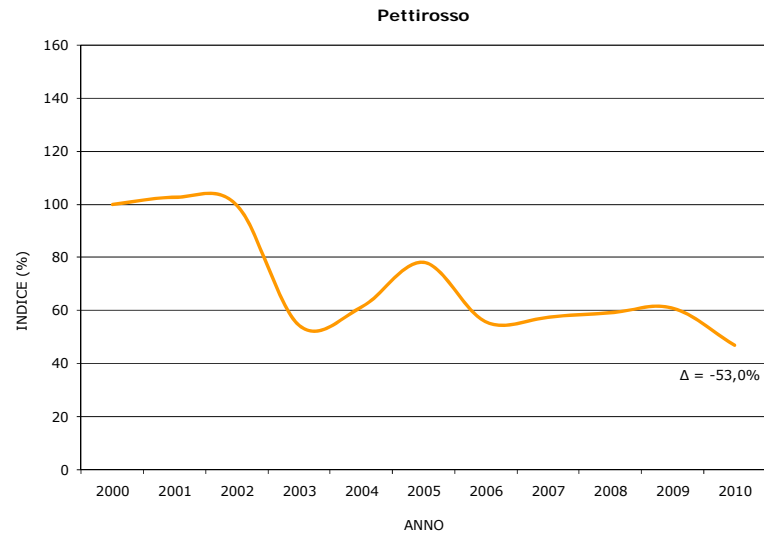
| Specie                 | Andamento 2000-2010  | Variazione media annua | Delta | Sig. | Coppie totali |
|------------------------|----------------------|------------------------|-------|------|---------------|
| Picchio verde          | Andamento oscillante | 4,6                    | 110,4 |      | 36,5          |
| Picchio nero           | Andamento oscillante | 2,7                    | 161,9 |      | 43,0          |
| Picchio rosso maggiore | Andamento oscillante | 0,8                    | 6,7   |      | 65,5          |
| Picchio tridattilo     | Dati insufficienti   | -100,0                 |       |      | 6,5           |
| Scricciolo             | Diminuzione moderata | -9,5                   | -80,6 | **   | 251,5         |
| Pettiroso              | Diminuzione moderata | -6,5                   | -53,0 | **   | 337,0         |
| Tordo bottaccio        | Andamento oscillante | 4,3                    | 38,7  |      | 282,0         |
| Tordela                | Andamento oscillante | 3,8                    | -5,4  |      | 311,0         |
| Lui bianco             | Andamento oscillante | 11,1                   | 55,7  |      | 94,0          |
| Lui piccolo            | Diminuzione marcata  | -14,3                  | -80,4 | **   | 319,0         |
| Regolo                 | Diminuzione marcata  | -13,8                  | -75,9 | *    | 128,5         |
| Codibugnolo            | Andamento oscillante | 6,5                    | 364,2 |      | 19,5          |
| Cincia bigia           | Dati insufficienti   | -100,0                 |       |      | 6,5           |
| Cincia alpestre        | Andamento oscillante | -2,0                   | -58,1 |      | 156,5         |

| Specie              | Andamento 2000-2010  | Variazione media annua | Delta  | Sig. | Coppie totali |
|---------------------|----------------------|------------------------|--------|------|---------------|
| Cincia dal ciuffo   | Andamento oscillante | -3,2                   | -77,6  |      | 97,0          |
| Cincia mora         | Diminuzione marcata  | -12,2                  | -77,0  | **   | 447,5         |
| Cinciarella         | Dati insufficienti   | -100,0                 |        |      | 7,5           |
| Picchio muratore    | Diminuzione moderata | -13,6                  | -97,0  | *    | 56,0          |
| Rampichino alpestre | Diminuzione marcata  | -18,1                  | -88,7  | *    | 45,0          |
| Ghiandaia           | Andamento oscillante | 1,2                    | -23,8  |      | 47,0          |
| Nocciolaia          | Andamento oscillante | -0,6                   | -56,7  |      | 209,0         |
| Fringuello          | Diminuzione moderata | -3,5                   | -31,9  | *    | 1441,0        |
| Lucherino           | Andamento oscillante | 33,8                   | 1204,9 |      | 25,0          |
| Crociere            | Andamento oscillante | 12,7                   | 474,4  |      | 275,5         |
| Ciuffolotto         | Diminuzione moderata | -6,9                   | -14,8  | *    | 120,0         |

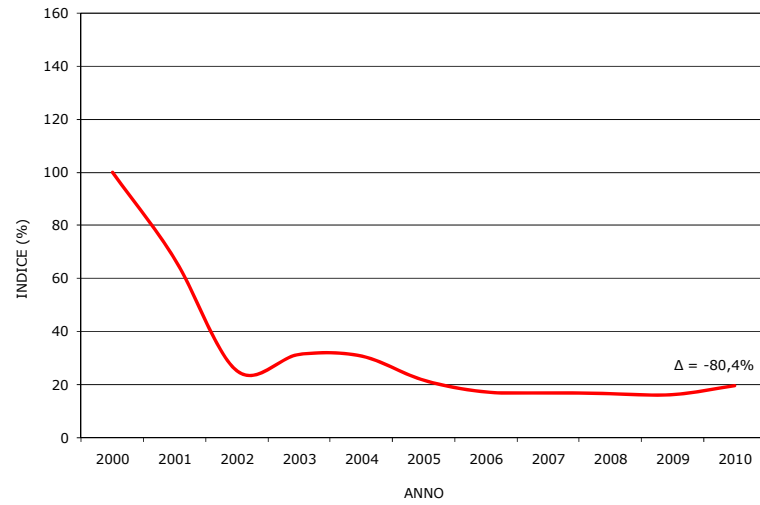
Di seguito vengono presentati i grafici relativi agli andamenti, nel periodo 2000-2010, delle 22 specie incluse nel *Woodland Bird Index* provinciale per le quali è stato possibile calcolare gli andamenti nel periodo considerato.

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

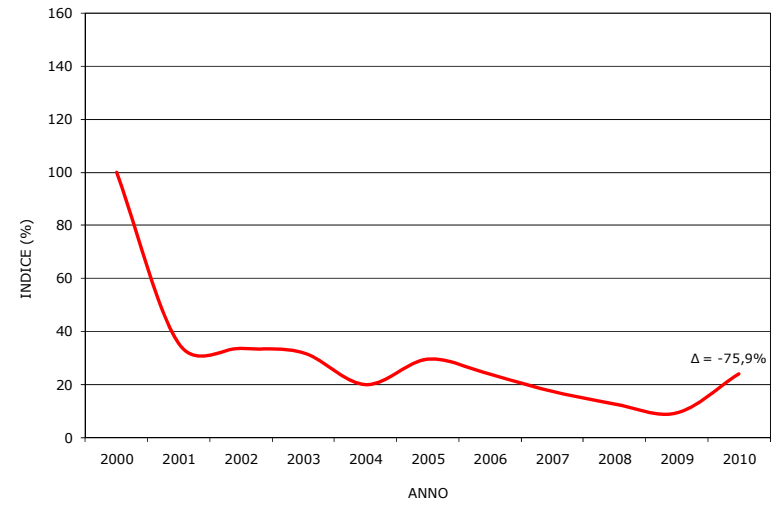




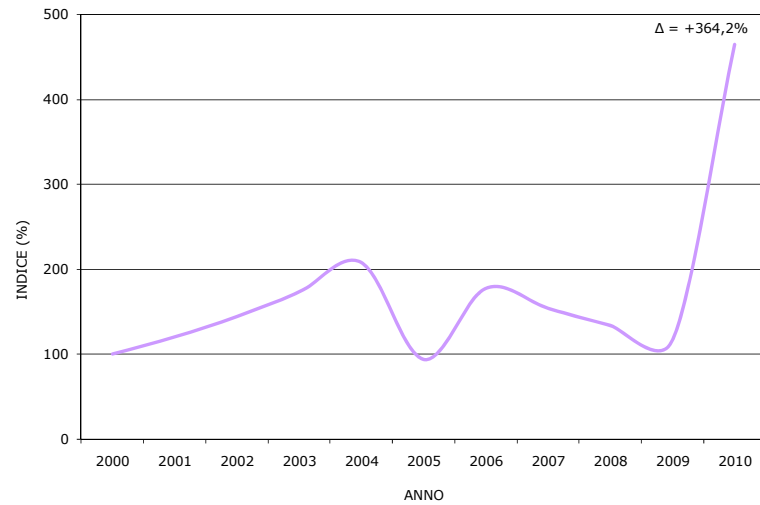
**Lui piccolo**



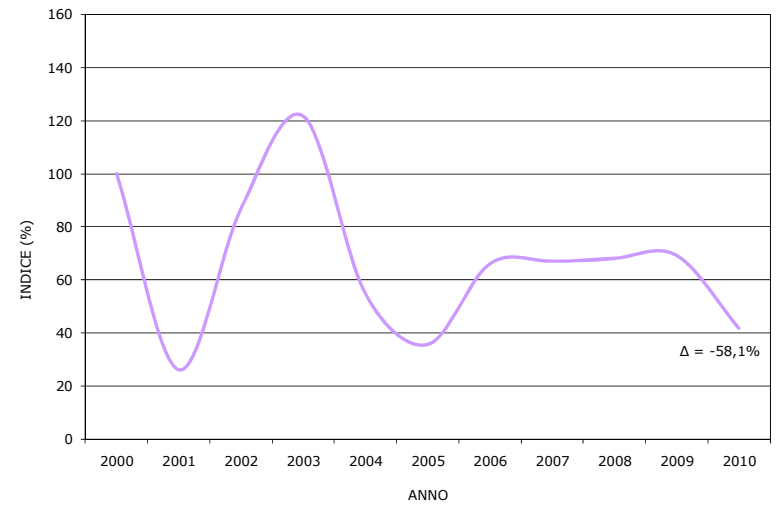
**Regolo**



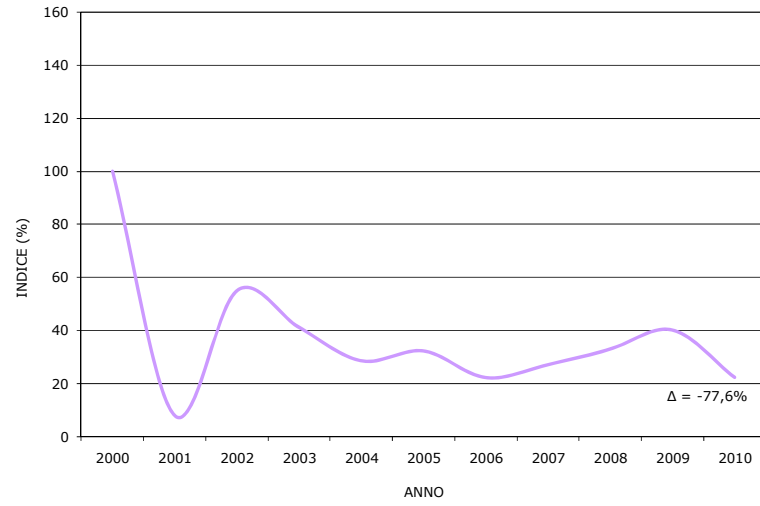
**Codibugnolo**



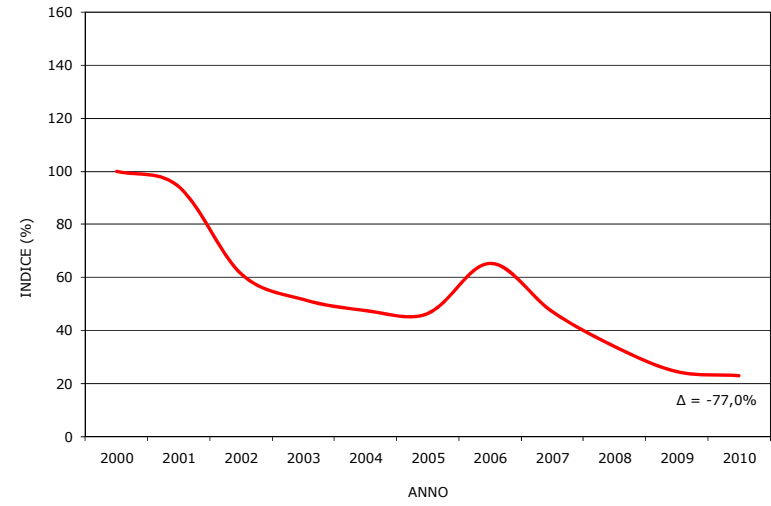
**Cincia alpreste**



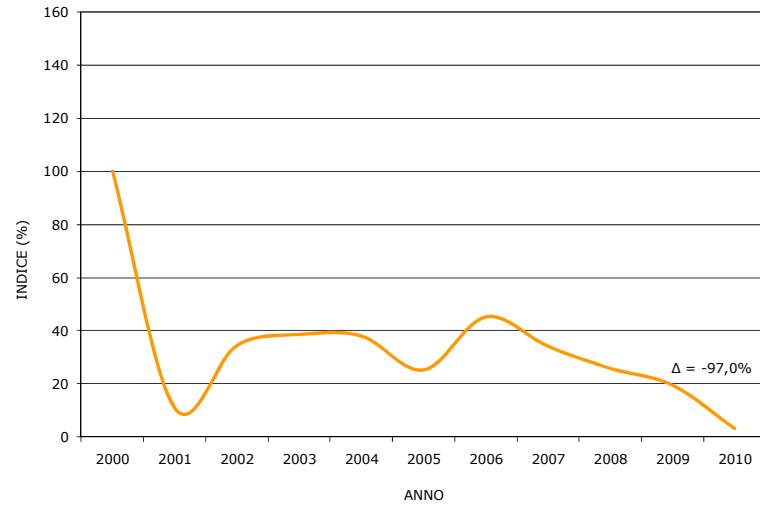
**Cincia dal ciuffo**



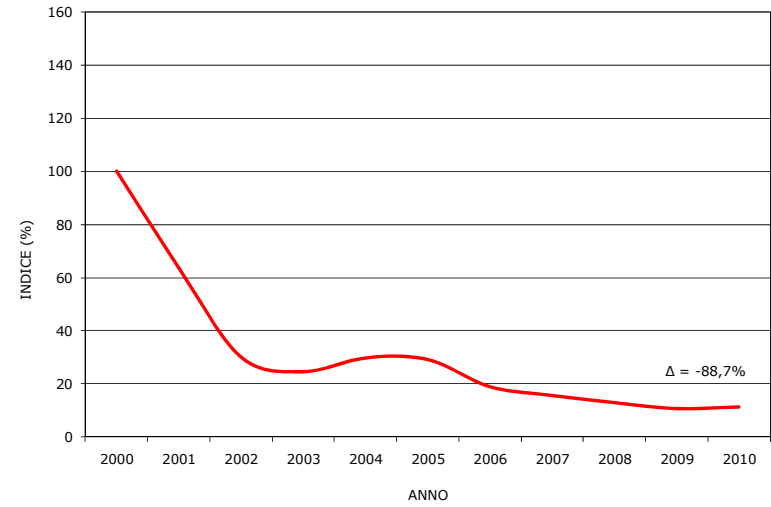
**Cincia mora**



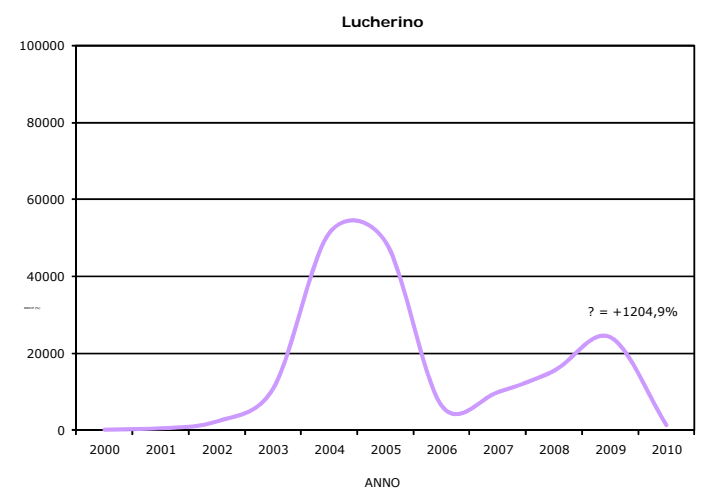
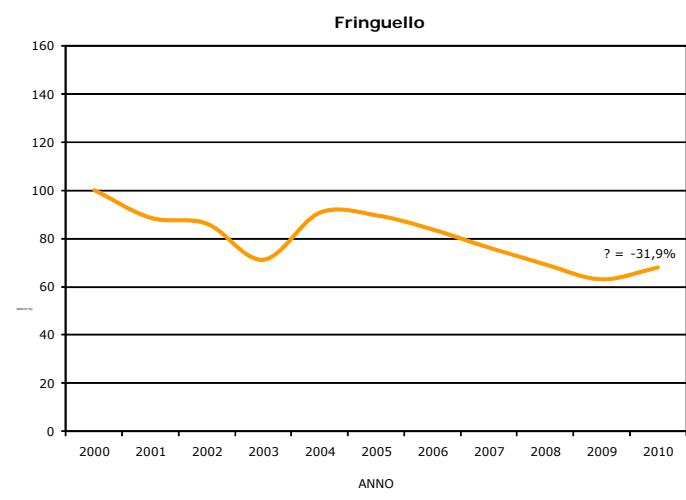
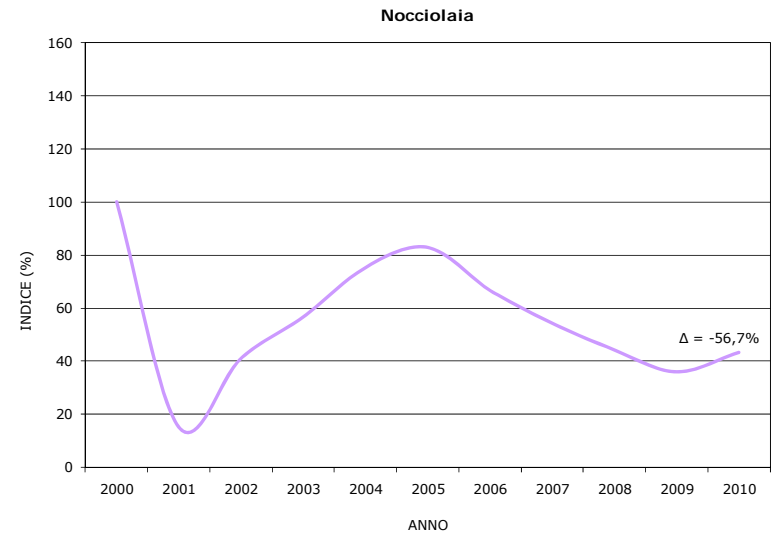
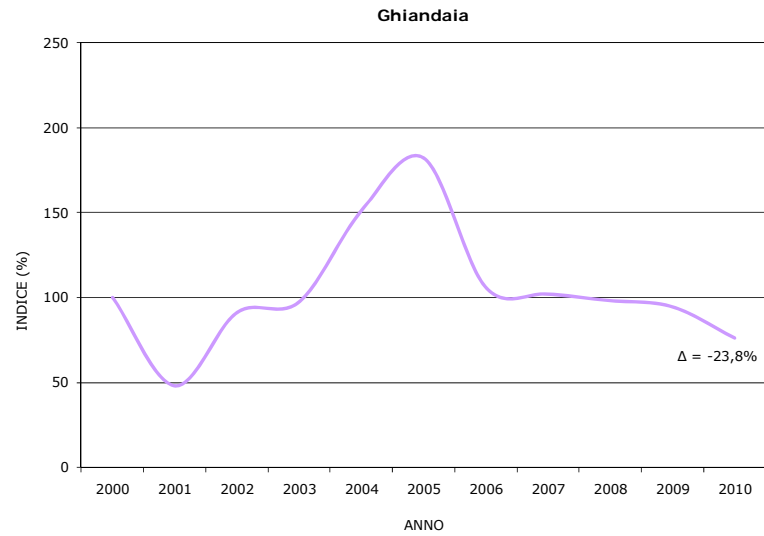
**Picchio muratore**

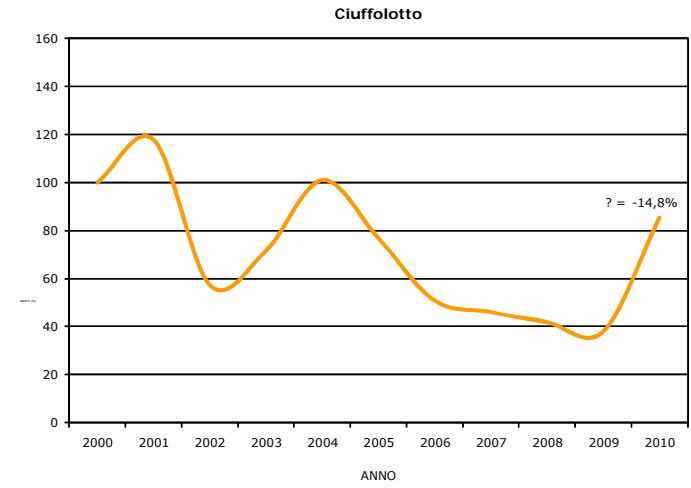
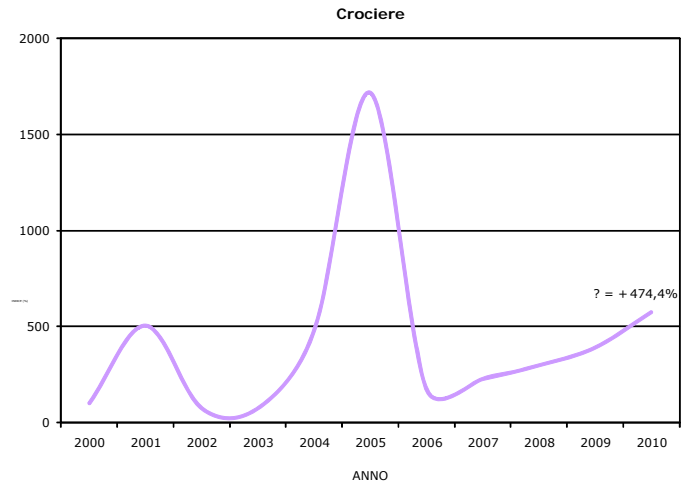


**Rampichino alpestre**









## 5. BIBLIOGRAFIA

- Brichetti P. & Fracasso G. 2003. *Ornitologia Italiana*. Vol. 1 – Gaviidae-Falconidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Brichetti P. & Fracasso G. 2007. *Ornitologia Italiana*. Vol. 4 – Apodidae-Prunellidae. Oasi Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Brichetti P. & Fracasso G. 2008. *Ornitologia Italiana*. Vol. 5 – Turdidae-Cisticolidae. Oasi Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Brichetti P. & Fracasso G. 2010. *Ornitologia Italiana*. Vol. 6 – Sylvidae-Paradoxornithidae. Oasi Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Meschini E. & Frugis S. (a cura di) 1993. *Atlante degli uccelli nidificanti in Italia*. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina 20: 1-346.
- Niederfriniger O., Schreiner P. & Unterholzner L. 1996. *Atlas der Vogelwelt Sudtirols* (Edizione Italiana 1998). Arbeitsgemeinschaft für vogelkunde und vogelschutz sudtirol. Tappeiner/Athesia,