

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

**2000-2010**

**CAMPANIA**



**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:**

Giancarlo Moschetti (Province CE, BN: 2000-2001), Mario Milone (Province NA, AV, SA: 2000-2002) e Maria Filomena Caliendo (2000-2008), Danila Mastronardi (2009-2010)

**Rilevatori (in ordine alfabetico):**

Balestrieri Roberto, Balestrieri Rosario, Caliendo Maria Filomena, Cammarata Ilaria, Campolongo Camillo, Canonico Fabrizio, Carpino Filly, Conti Paola, De Filippo Gabriele, De Rosa Davide, Esse Elio, Finamore Francesca, Fraissinet Maurizio, Fulgione Domenico, Fusco Lucilla, Galietti Alfredo, Giannotti Marcello, Guglielmi Roberto, Guglielmi Serena, Janni Ottavio, Kalby Mario, Mancuso Claudio, Manganiello Emanuela, Mastronardi Danila, Milone Mario, Moschetti Giancarlo, Piciocchi Stefano, Rusch Claudio Enrico, Scebba Sergio, Vitolo Andrea, 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	22
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	43

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

I dati presenti del database MITO2000 relativi alla regione Campania, utilizzati per calcolare il Farmland Bird Index e Woodland Bird Index, sono stati raccolti mediante censimenti realizzati dal 2000 al 2010 nelle 86 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 24110, 2586 dei quali raccolti nel 2010.

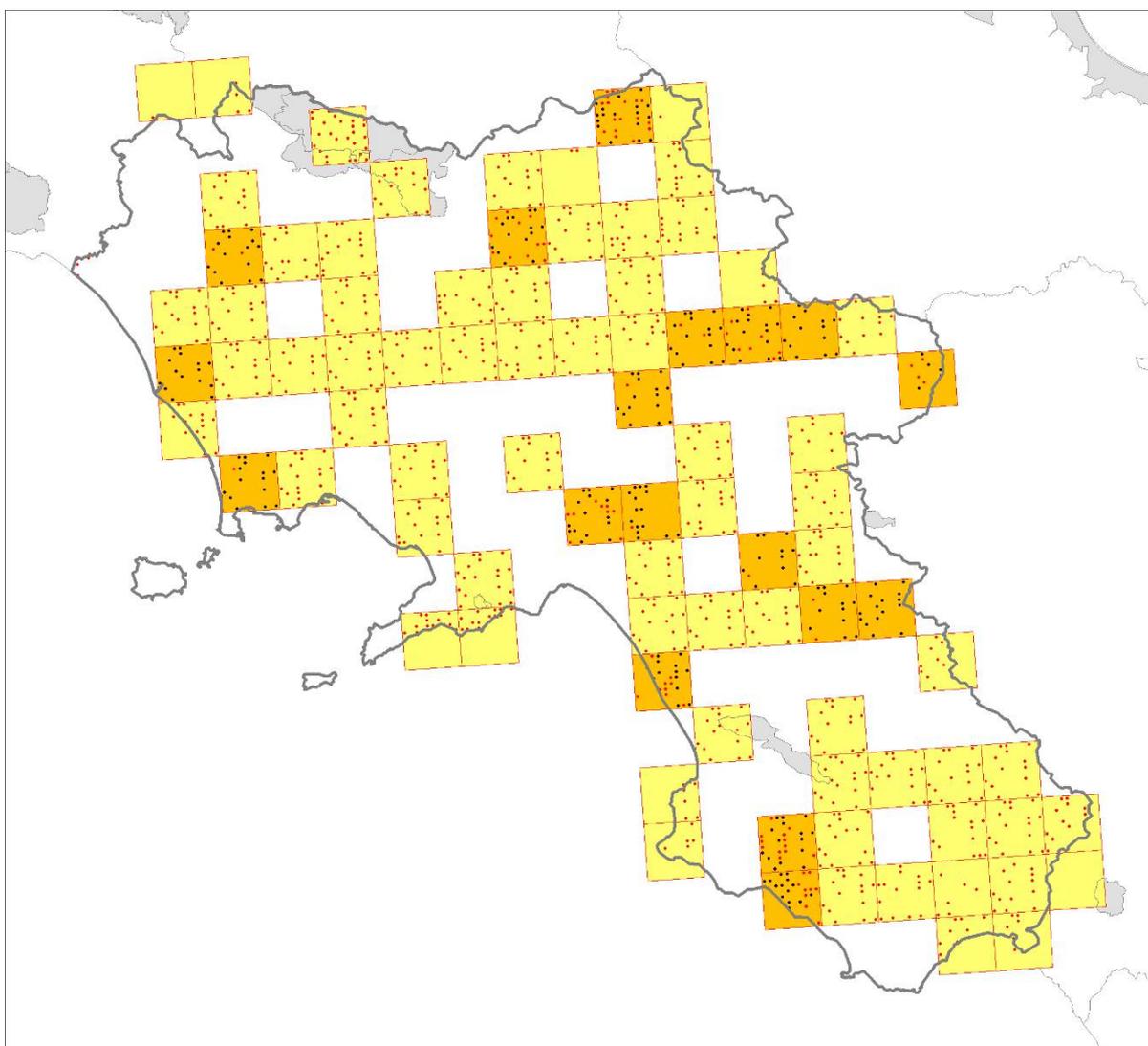


Figura 1. Distribuzione delle particelle (quadrati) e delle stazioni (puntini) coperte almeno una volta durante il progetto. Le particelle e le stazioni visitate nel 2010 sono rispettivamente in arancio più intenso e di colore nero. In grigio le ZPS ed i SIC coperti dall'indagine.

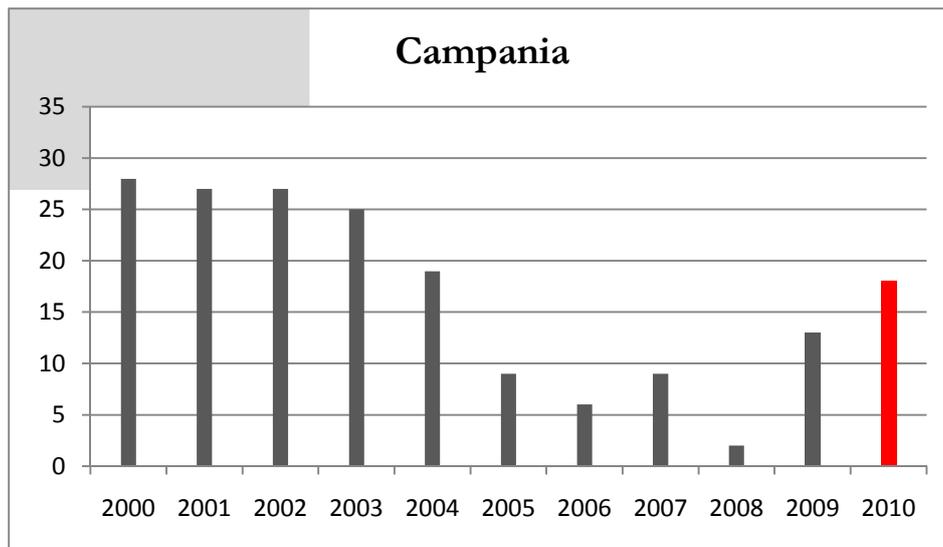


Figura 2. Numero delle particelle monitorate ogni anno del progetto MITO2000 secondo il programma randomizzato.

Anni di copertura	11
Numero di rilevatori	37
N. rilevatori 2000-2009	35
N. rilevatori 2010	11
Numero totale di particelle	86
N. totale di particelle 2000-2009	165
<i>N. medio di particelle 2000-2009</i>	15
N. totale di particelle 2010	18
Numero totale di stazioni del programma randomizzato	2479
N. medio annuale di stazioni 2000-2009	202
N. stazioni 2010	252
<i>Densità di stazioni (staz/km<sup>2</sup>)</i>	0.182
Numero SIC	1
Numero ZPS	3
N. SIC 2010	
N. ZPS 2010	
Numero di stazioni ZPS/SIC 2000-2010	158
Numero di record totali	24110
N.record 2000-2009	21524
N.record 2010	2586
<i>Ricchezza in specie media per stazione</i>	9.7

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

<

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

La definizione degli andamenti di popolazione delle specie di ambiente agricolo è stata realizzata utilizzando i dati relativi a 20 particelle UTM 10x10 km, illustrate nella Figura 3 che si riferiscono complessivamente a 1.464 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.

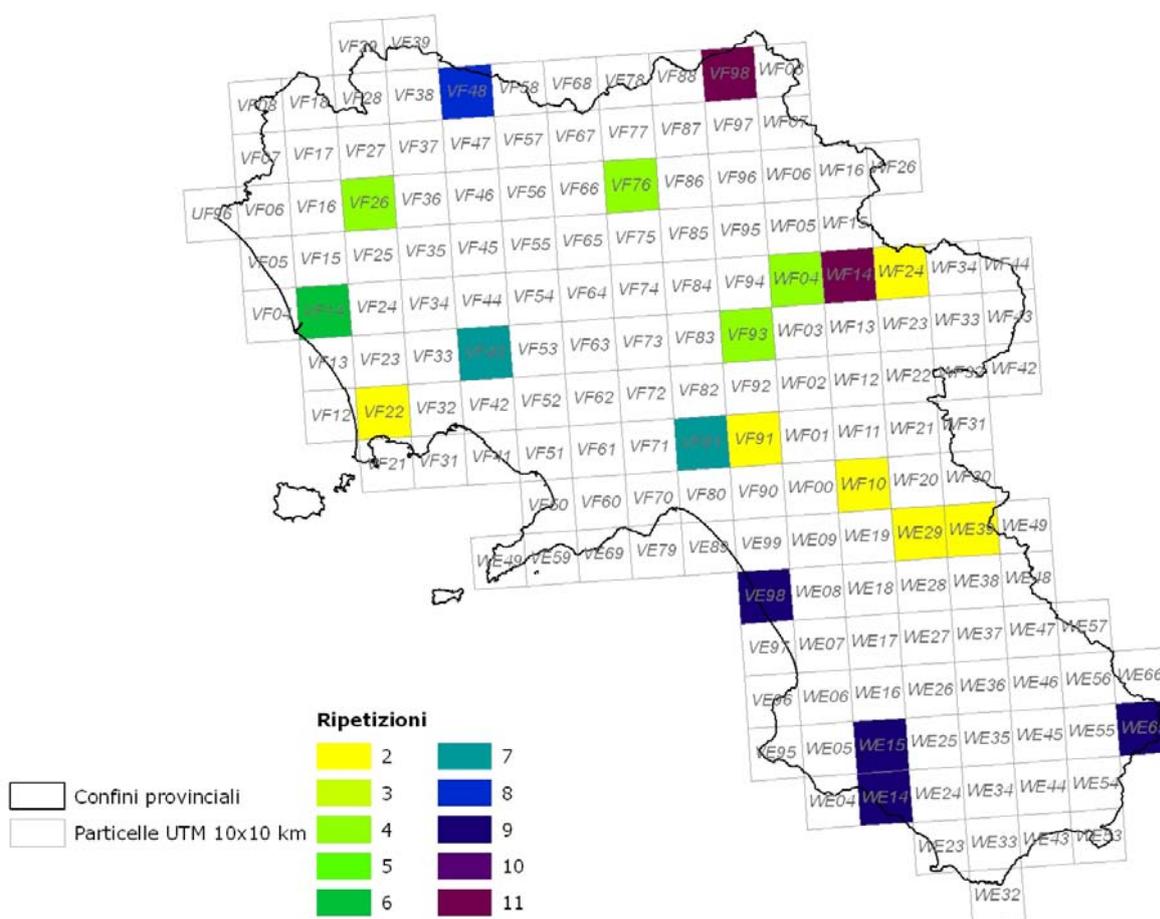


Figura 3. Particelle UTM 10x10 km utilizzate nel calcolo degli andamenti delle specie tipiche di ambiente agricolo e dell'andamento del Farmland Bird Index.

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	142
2001	194
2002	155
2003	162
2004	123
2005	108
2006	74
2007	103
2008	23
2009	156
2010	224

Di seguito sono illustrati:

- il grafico relativo all'andamento del *Farmland Bird Index* nel periodo 2000-2010 (Figura 4);
- i valori assunti dal *Farmland Bird Index* nel periodo 2000-2010 (Tabella 3);
- la suddivisione delle specie a seconda della tendenza in atto (Figura 5);
- la definizione della tendenza in atto, la variazione percentuale media annua e la differenza ( $\Delta$ ) dell'indice di popolazione tra il 2000 e il 2010 (Tabella 4);
- i grafici relativi all'indice di popolazione per ciascuna specie nel periodo 2000-2010 (Figura 6).

Le specie di ambiente agricolo mostrano complessivamente un aumento, tra il 2000 e il 2010, pari a 31,2% (Figura 4). Tale incremento è dovuto, in parte ai valori dell'indice di popolazione di Gheppio, Rondine e Storno che mostrano un incremento della popolazione significativo, ma soprattutto alle specie che, pur presentando degli andamenti oscillanti, sembrano comunque evidenziare un aumento numerico – seppure non significativo dal punto di vista statistico – delle popolazioni regionali. L'andamento del FBI regionale è caratterizzato da ampie oscillazioni e presenta tre picchi positivi in corrispondenza del 2001 (anno in cui il valore dell'indice raggiunge il suo massimo – 140,7), del 2007 e del 2010 e un minimo assoluto nel 2004, quando è stato raggiunto il valore di 59,2.

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 Campania i dati del progetto MITO2000 sono stati raccolti grazie al coordinamento del Dott. Giancarlo Moschetti e dell'ASOIM – Associazione Studi Ornitologici Italia Meridionale), consentono di definire con certezza, al momento attuale, le tendenze in atto di sole otto specie sulle 29 considerate: oltre alle tre specie in aumento significativo già citate prima, è stato possibile evidenziare una tendenza significativa alla diminuzione, di tipo moderato, per tre specie, Allodola, Saltimpalo e Averla piccola oltre ad un andamento stabile per Merlo e Beccamoschino (Tabella 4).

Per le cinque specie che sino al 2009 mostravano una tendenza significativa in atto si riconferma quanto già evidenziato con una sola modifica per quanto riguarda la Rondine che da aumento moderato passa ad essere caratterizzata da un andamento, sempre in aumento, ma di tipo marcato. Si evidenzia nuovamente come, alla luce dei nuovi dati raccolti, sia stato possibile definire le tendenze in atto di ulteriori tre specie.

Per la maggior parte delle specie identificate come tipiche degli ambienti agricoli della Campania non risulta possibile identificare una tendenza in atto. Dato che si ritiene abbastanza idoneo il numero di rilevamenti effettuati ogni anno (ad eccezione del 2006 e del 2008), è probabile che le oscillazioni, che caratterizzano alcune delle specie siano dovute parzialmente ad oscillazioni effettive della popolazione e in parte alla scarsa diffusione delle specie nelle aree monitorate. Alcune delle specie analizzate risultano infatti censite mediamente con un basso numero di coppie, come si può evincere dalla Tabella 4, nella quale è riportato il numero totale di coppie rilevate negli 11 anni di monitoraggio. Nella tabella sono evidenziati in giallo i valori inferiori a 55 coppie, corrispondenti ad una media di meno di 5 coppie 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 ritenuto opportuno includere nell'indicatore FBI i dati degli andamenti di popolazione del Nibbio reale. Si ricorda che, la tecnica e lo schema di censimento utilizzati nell'ambito del progetto di monitoraggio italiano fanno sì che per le specie più rare la probabilità di rilevamento sia spesso legata a fattori casuali. Tale fenomeno può portare facilmente ad ampie fluttuazioni stocastiche (anche a fronte di variazioni numeriche modeste) dell'indice di popolazione, con una difficile interpretazione dei fenomeni effettivamente in corso. I dati che si raccoglieranno nei prossimi anni, qualora il progetto proseguisse, serviranno anche a definire in modo più dettagliato l'opportunità di mantenere queste specie, sicuramente caratteristiche degli ambienti agricoli regionali, ma "poco abbondanti" nelle unità di campionamento sino ad ora selezionate, nella lista che porta alla definizione del *Farmland Bird Index*.

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

**FBI - Farmland Bird Index  
Campania**

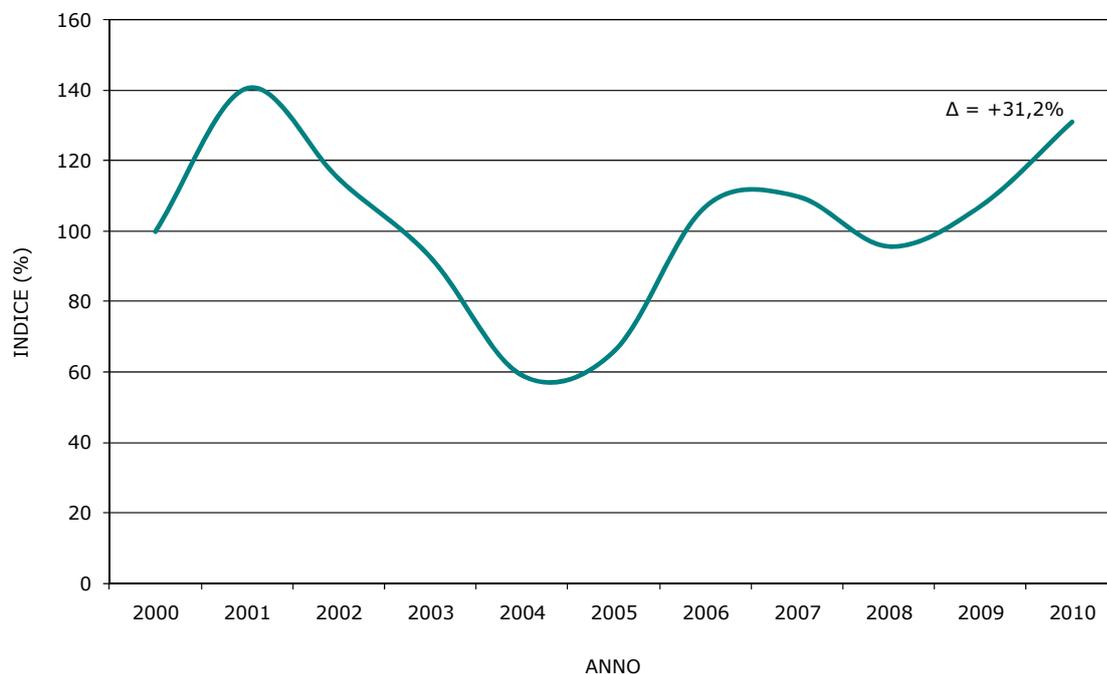


Figura 4. Andamento del Farmland Bird Index nel periodo 2000-2010.

I valori del *Farmland Bird Index*, calcolati per il periodo 2000-2010, sono riportati, suddivisi per anno, nella Tabella 3. Si ricorda che l'indice viene ricalcolato annualmente sulla base dei dati aggiunti e che pertanto i valori assunti per ogni stagione di nidificazione possono differire da quelli calcolati in precedenza. Si evidenzia che i valori del FBI qui riportati sono basati sugli andamenti di un set di specie diverso rispetto a quello utilizzato nel calcolo dell'indicatore per il periodo 2000-2009, poiché due specie, il Nibbio reale e l'Averla capirossa, sono state considerate troppo poco comuni e diffuse perché gli andamenti fosse valutati attendibili. Si sottolinea comunque che i valori assunti dall'indice nei diversi anni sono stati ricalcolati utilizzando le medesime 27 specie.

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

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

Anno	FBI
2000	100,0
2001	140,7
2002	115,0
2003	92,8
2004	59,2
2005	65,9
2006	107,1
2007	110,0
2008	95,8
2009	107,2
2010	131,2

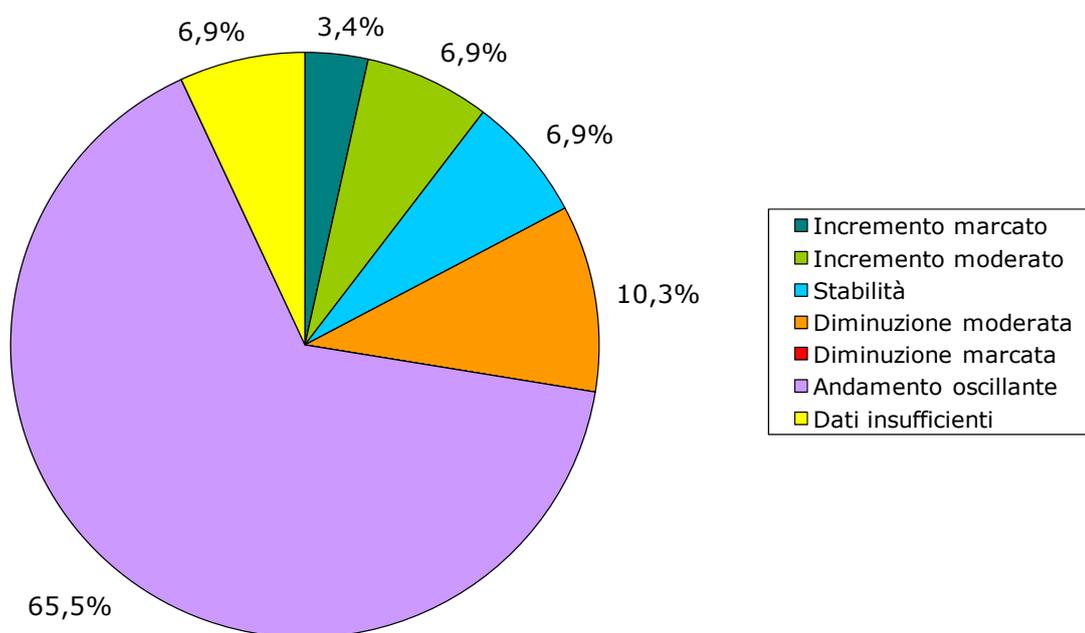


Figura 5. Suddivisione delle specie secondo le tendenze in atto (periodo 2000-2010).

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

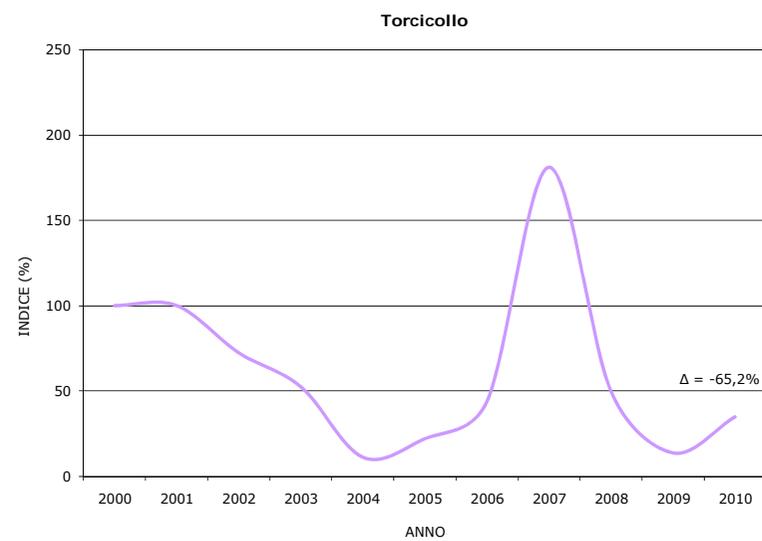
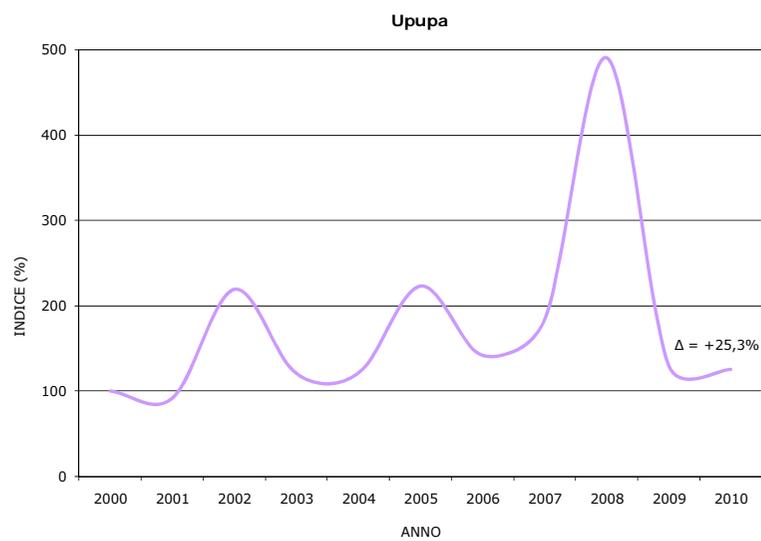
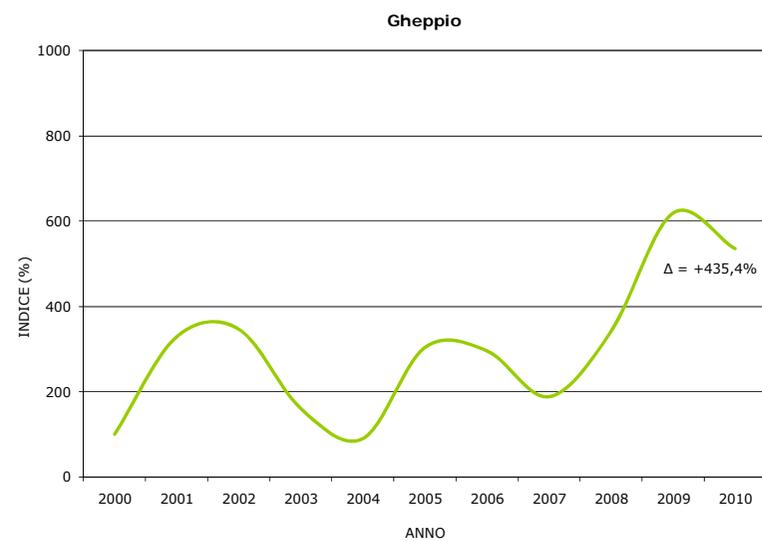
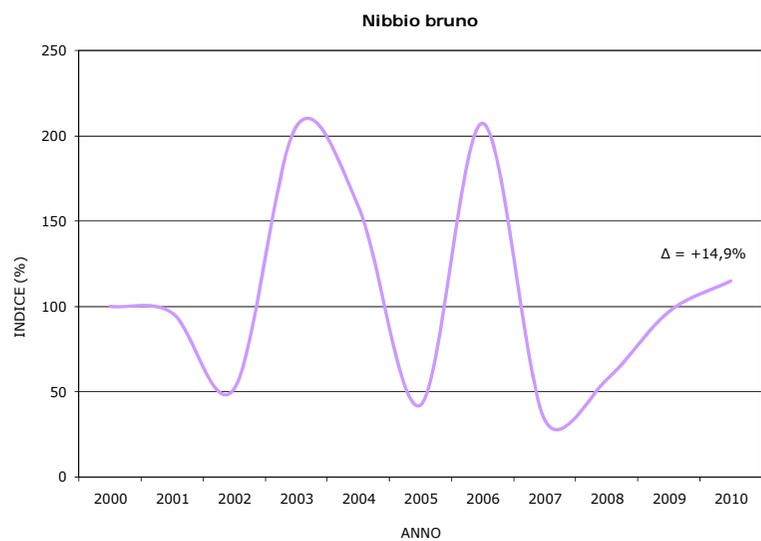
Sono evidenziati in giallo i valori inferiori a 55 coppie, corrispondenti ad una media di meno di 5 coppie rilevate per anno.

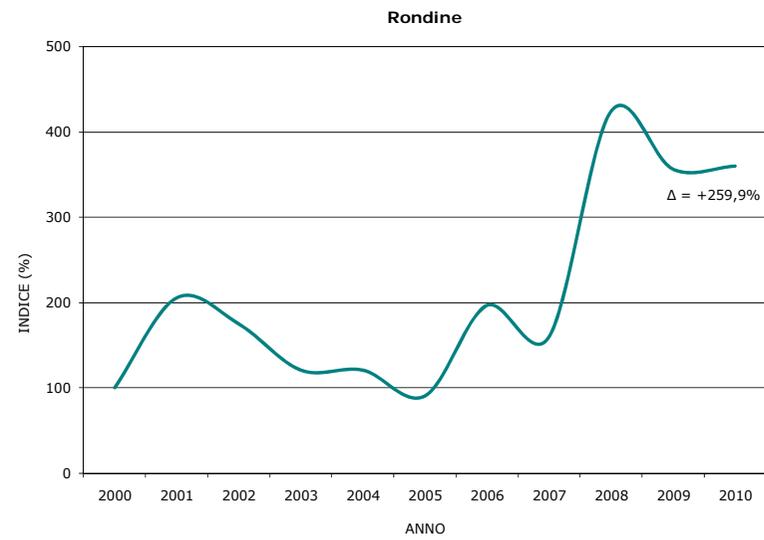
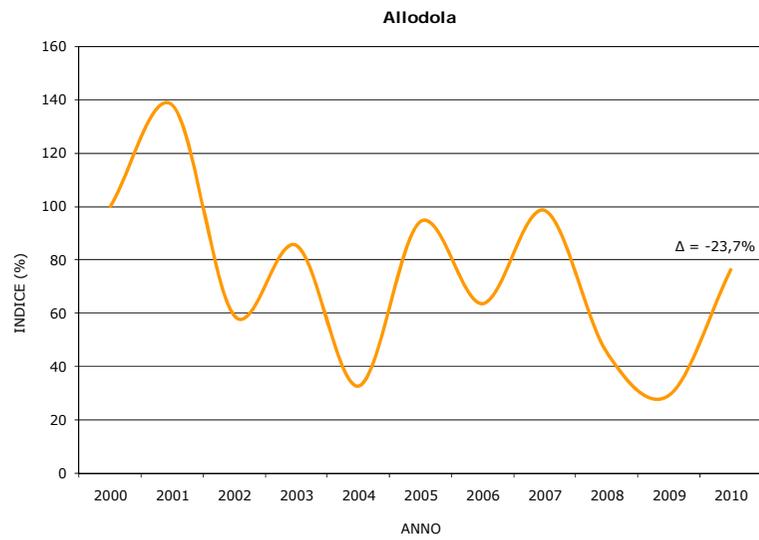
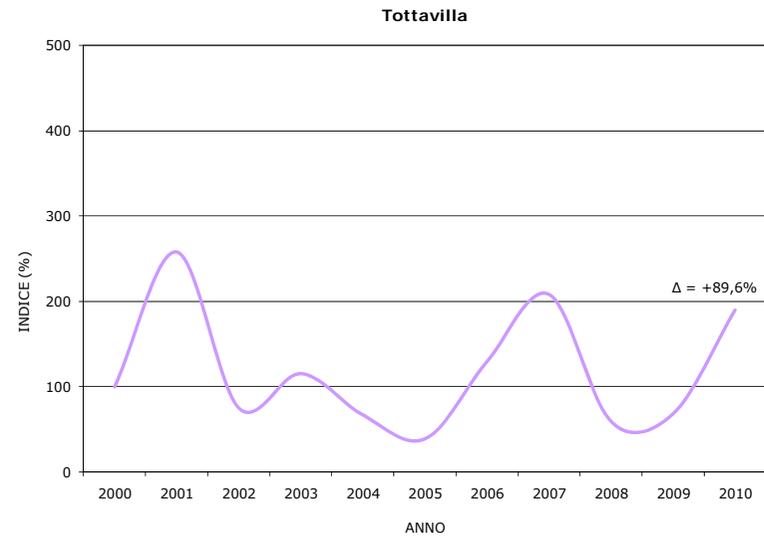
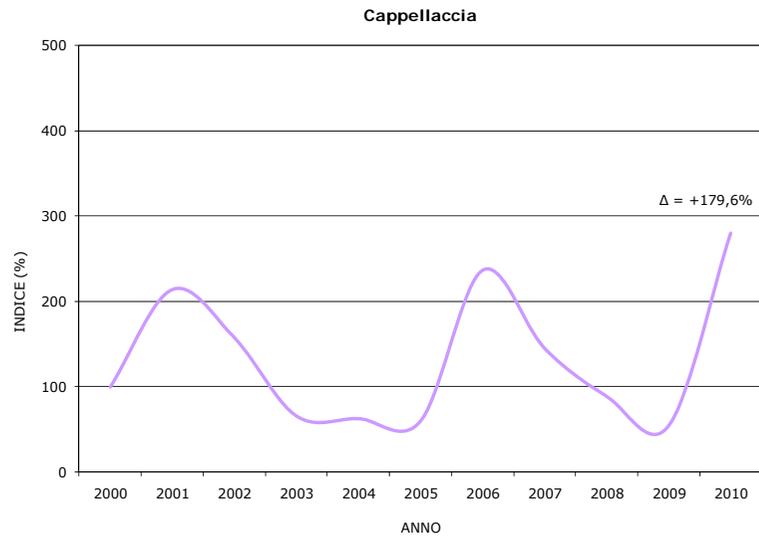
I colori della colonna "Andamento" corrispondono a quelli del grafico illustrato in Figura 5.

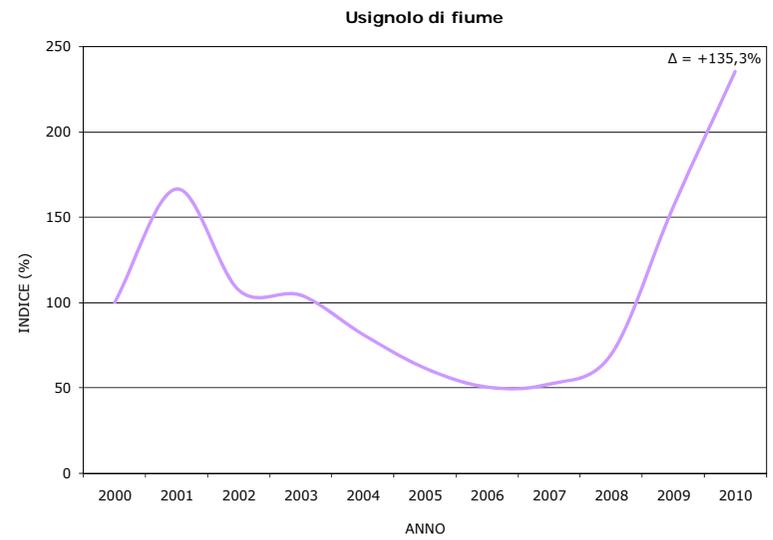
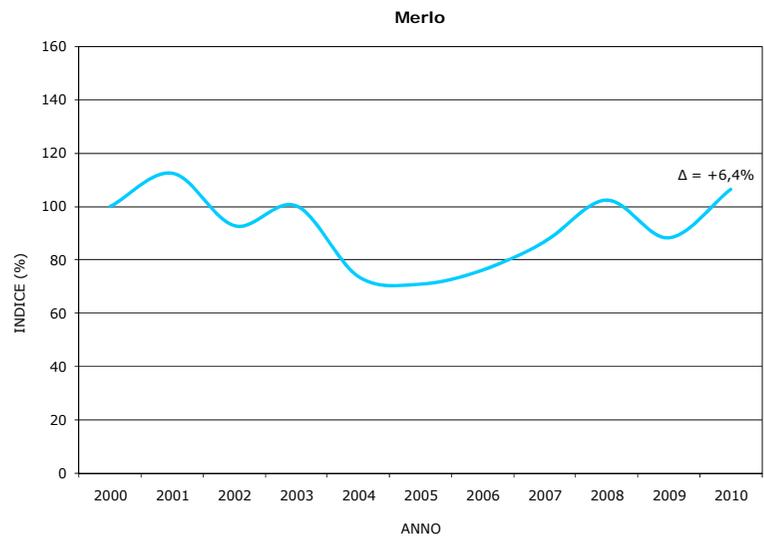
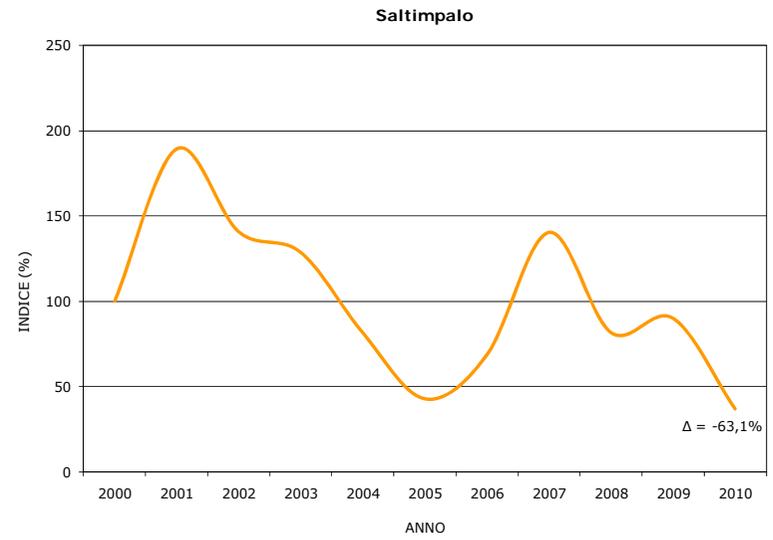
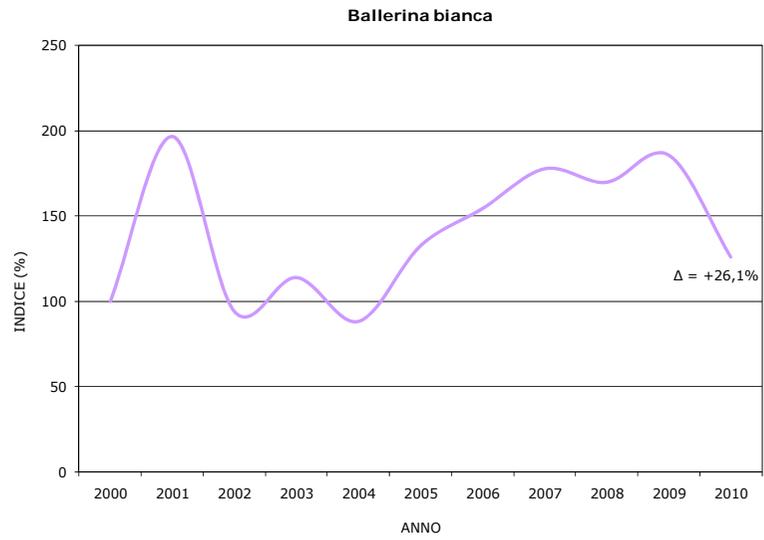
Nome comune	Andamento 2000-2009	Andamento 2000-2010	Variazione media annua	Delta	Sig.	Coppie totali
Nibbio bruno	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-2,1	14,9		26,5
Nibbio reale	Andamento oscillante	Dati insufficienti				10,5
Gheppio	Incremento moderato	Incremento moderato	11,92	435,4	**	96,5
Upupa	Andamento oscillante	Andamento oscillante	5,55	25,3		78,0
Torcicollo	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-9,11	-65,2		36,0
Cappellaccia	Andamento oscillante	Andamento oscillante	0,79	179,6		54,5
Tottavilla	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-0,88	89,6		66,0
Allodola	Diminuzione moderata	Diminuzione moderata	-6,5	-23,7	*	310,5
Rondine	Incremento moderato	Incremento marcato	11,84	259,9	*	945,0
Ballerina bianca	Andamento oscillante	Andamento oscillante	3,85	26,1		96,5
Saltimpalo	Andamento oscillante	Diminuzione moderata	-8,35	-63,1	*	138,5
Merlo	Andamento oscillante	Stabilità	-0,56	6,4		1188,0
Usignolo di fiume	Andamento oscillante	Andamento oscillante	0,77	135,3		315,0
Beccamoschino	Andamento oscillante	Stabilità	-0,77	48,4		443,5
Occhiocotto	Andamento oscillante	Andamento oscillante	0,13	16,4		272,5
Sterpazzola	Andamento oscillante	Andamento oscillante	0,59	159,9		102,5
Pigliamosche	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-8,16	-67,3		27,5
Averla piccola	Diminuzione moderata	Diminuzione moderata	-12,35	-60,9	*	75,5
Averla capirossa	Andamento oscillante	Dati insufficienti				8,0
Gazza	Andamento oscillante	Andamento oscillante	4,74	158,7		482,5
Cornacchia grigia	Andamento oscillante	Andamento oscillante	5,1	125,9		1043,0
Storno	Andamento oscillante	Incremento moderato	48,06	2921,4	*	187,0
Passera d'Italia	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-4,2	-14,3		3990,5
Passera mattugia	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-5,61	-41,2		443,0
Verzellino	Andamento oscillante	Andamento oscillante	1,08	2,2		936,0
Verdone	Andamento oscillante	Andamento oscillante	0,14	11,1		619,5
Cardellino	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-1,29	-10,9		803,5
Zigolo nero	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-2,09	-26,3		360,0
Strillozzo	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-3,3	-12,1		427,5

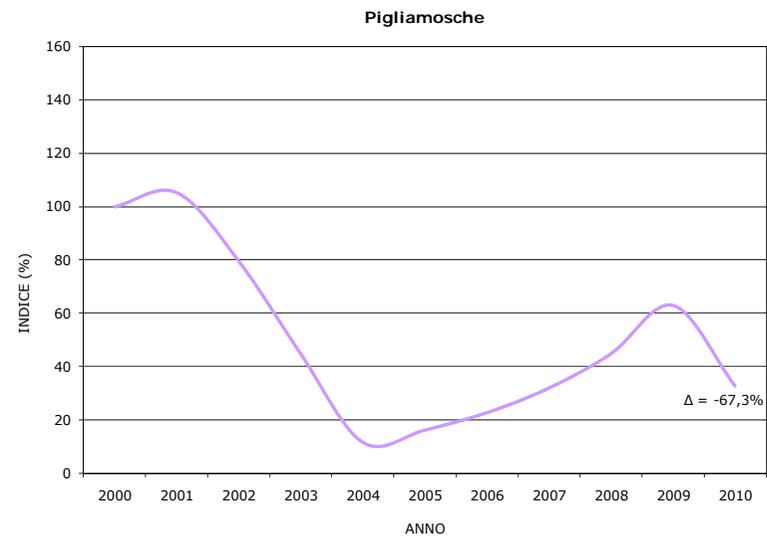
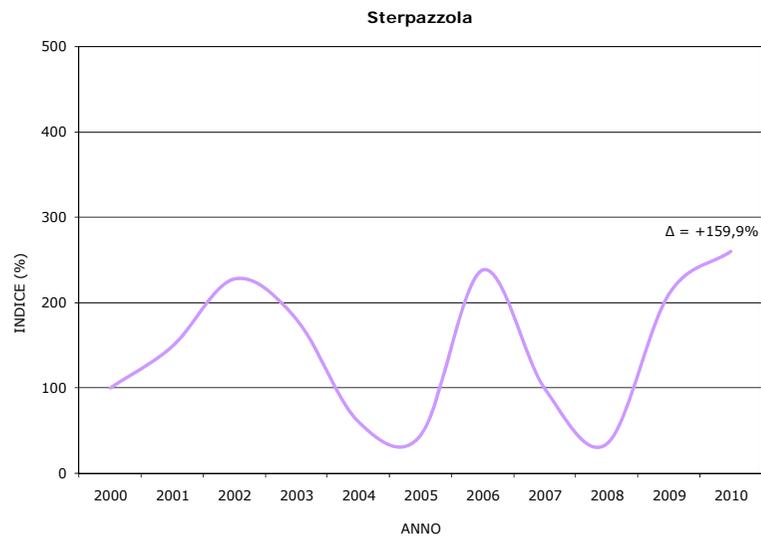
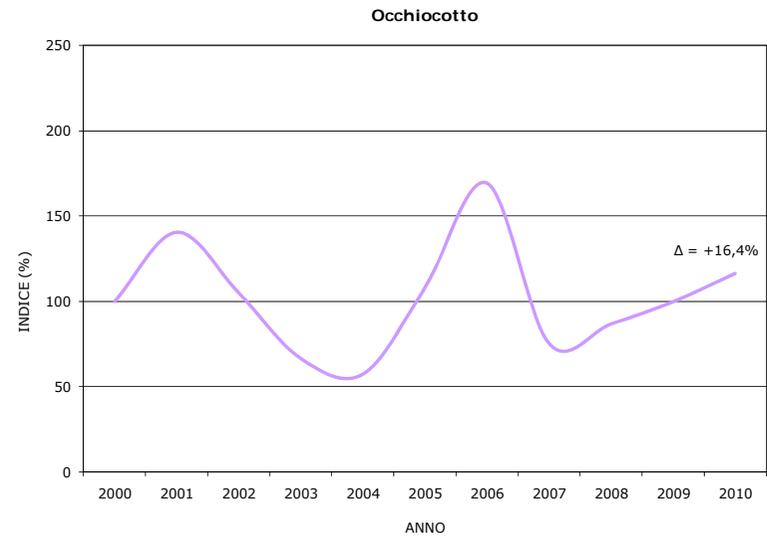
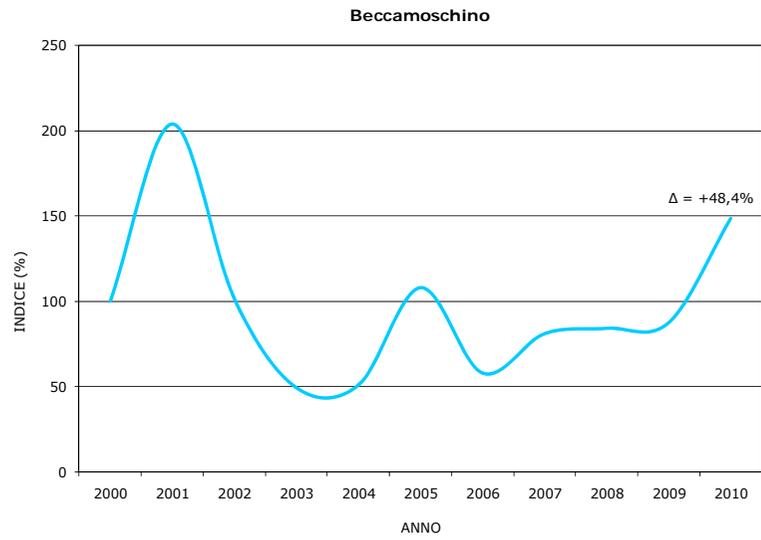
Di seguito vengono presentati i grafici relativi agli andamenti, nel periodo 2000-2010, delle 27 specie incluse nel Farmland Bird Index regionale.

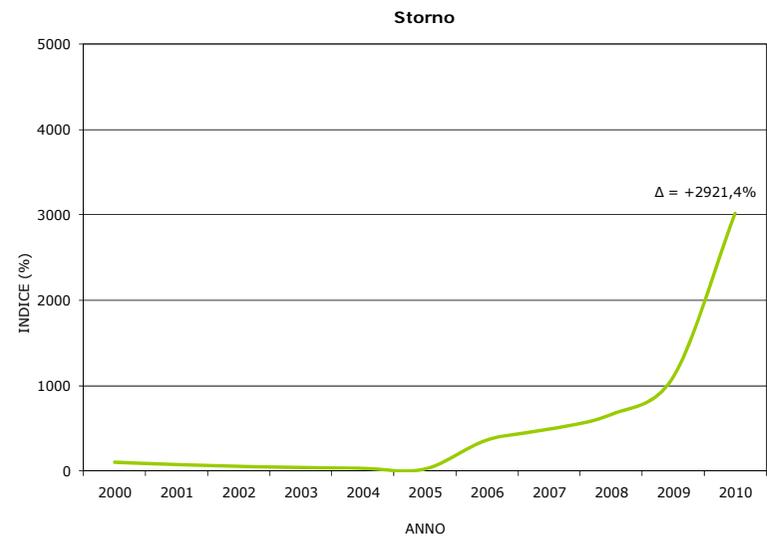
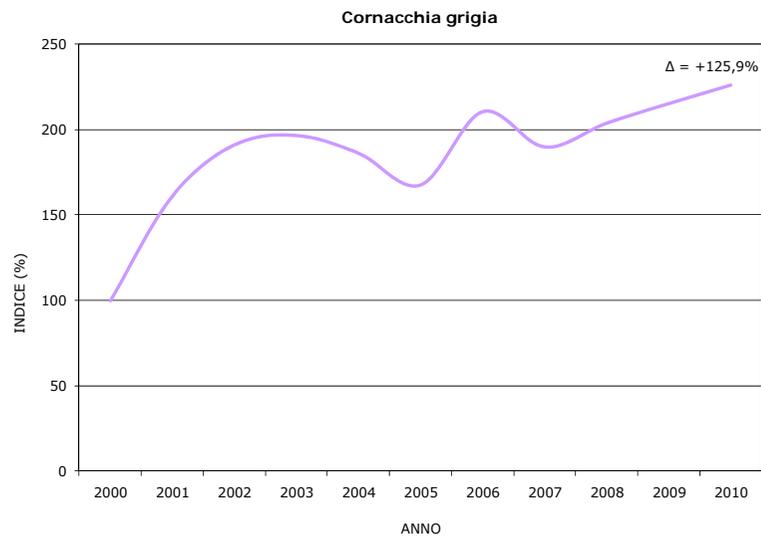
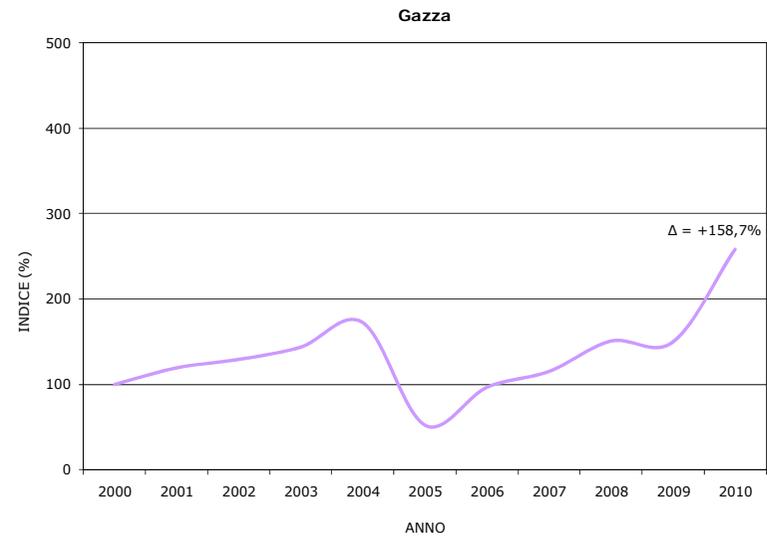
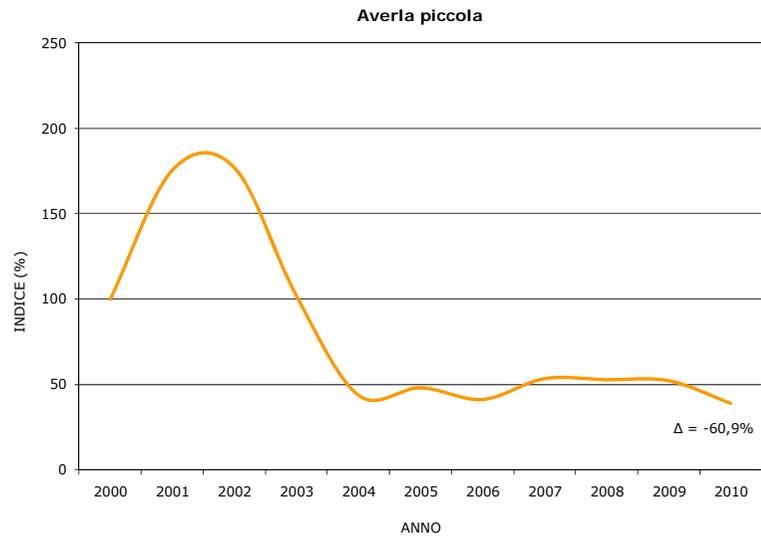
Figura 6. Andamento degli indici di popolazione per ciascuna specie nel periodo 2000-2010.

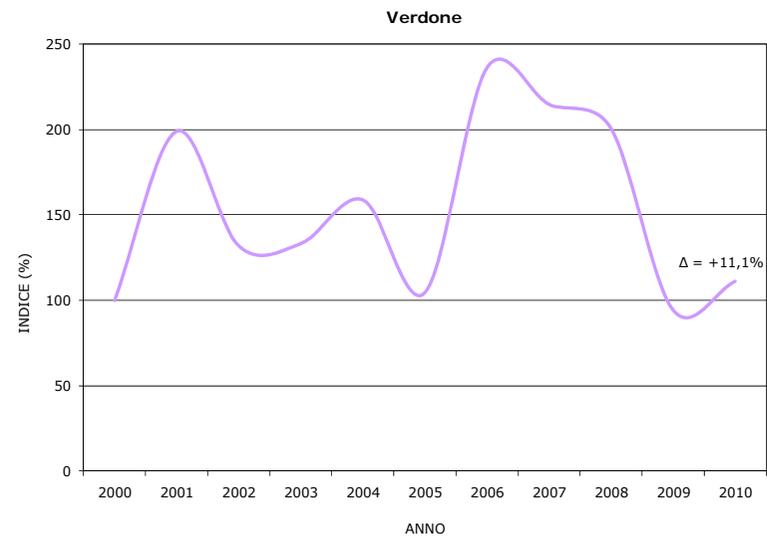
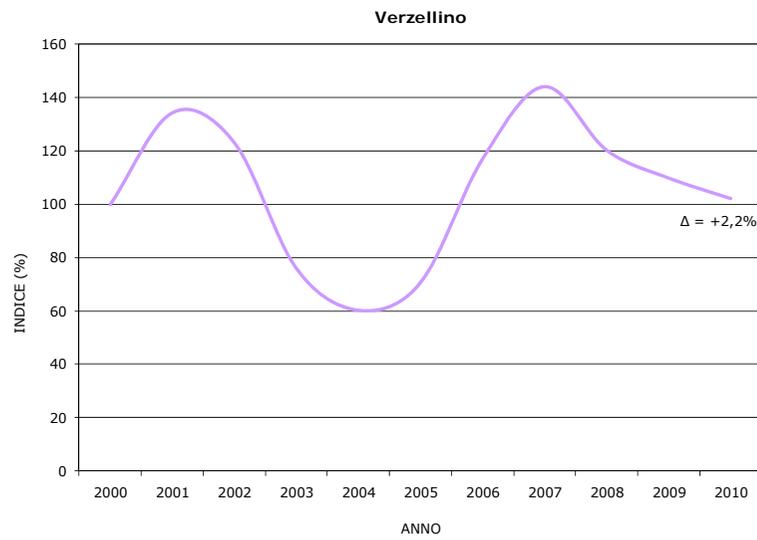
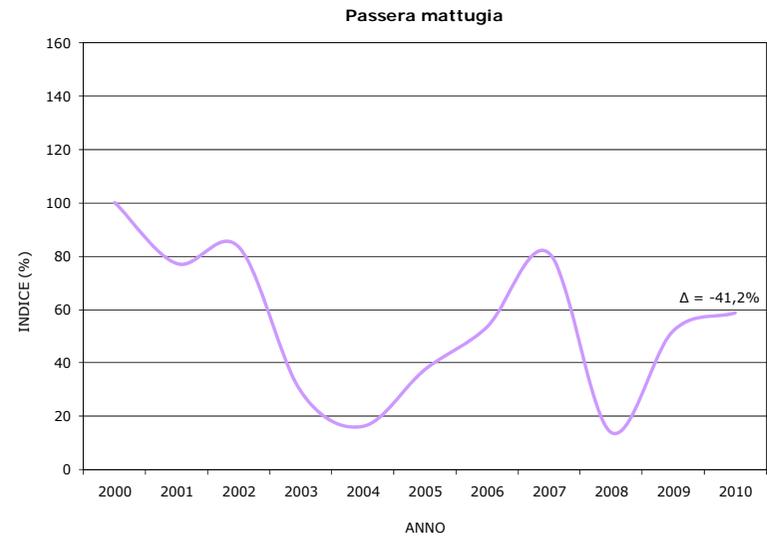
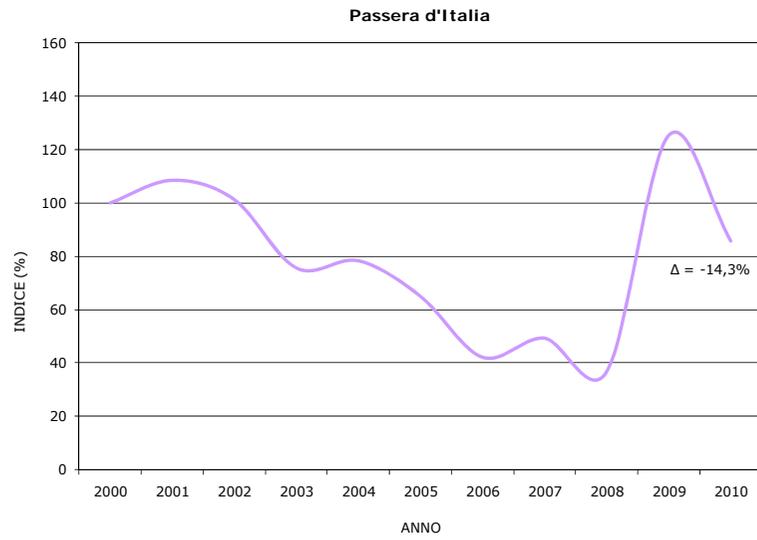


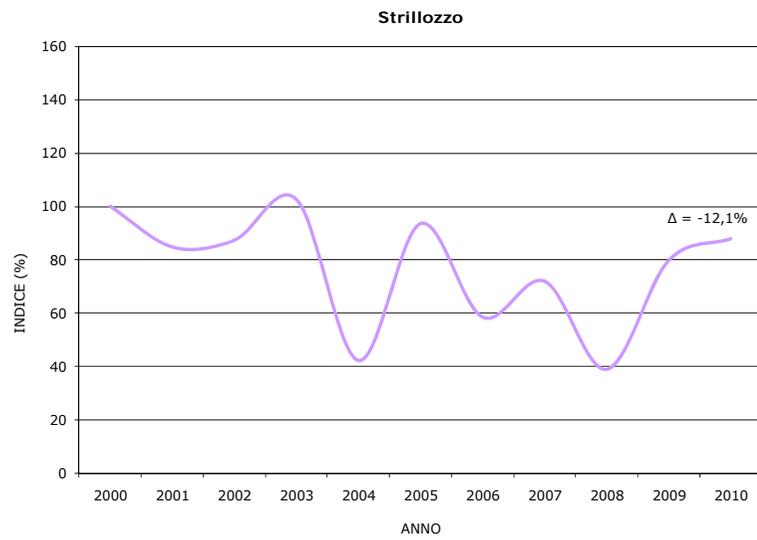
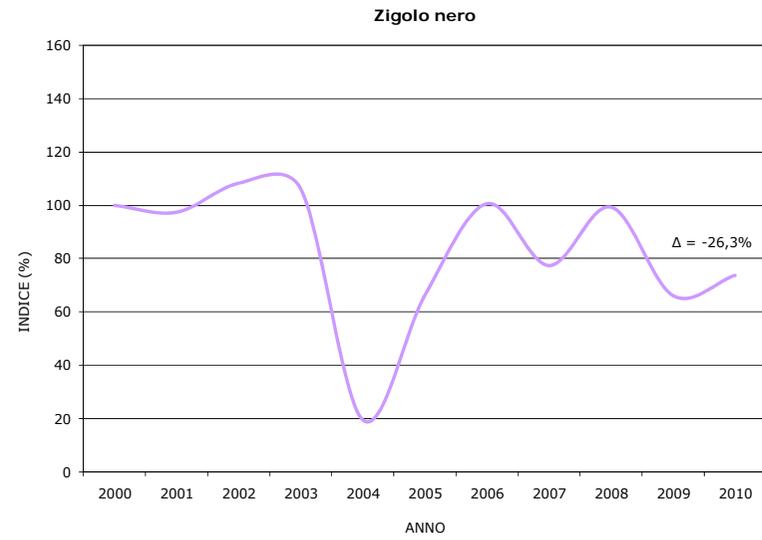
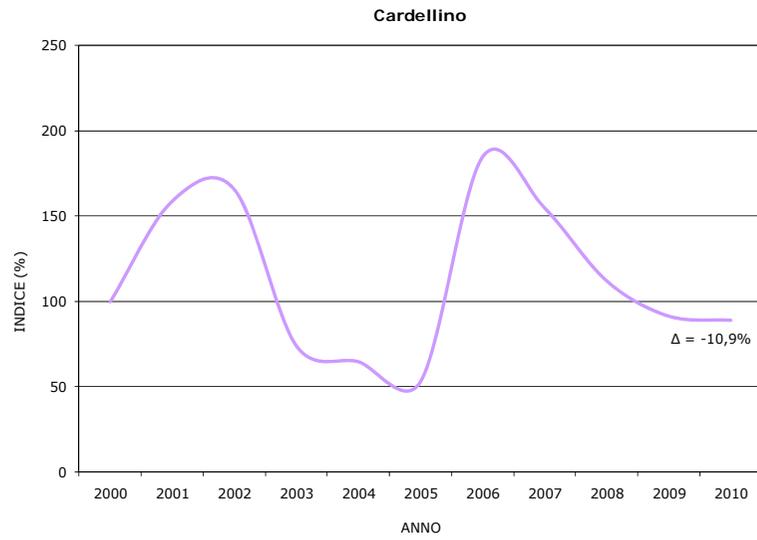












### 3. INDIVIDUAZIONE DEL SET DI SPECIE PER LA FORMULAZIONE DEL WBI

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 Regione Campania.

**Si ritiene che la comunità ornitica maggiormente legata agli ambienti forestali della Campania sia quella coincidente con il cluster 3** (Figura 7). Tuttavia, si è ritenuto opportuno escludere da quest'elenco poiché specie non prettamente forestali:

I) **Poiana** (*Buteo buteo*) - specie già considerata comunque in alcune regioni per il FBI (es. Emilia-Romagna, Sicilia); a livello regionale la specie pur avendo un elevato baricentro ambientale per la variabile boschi (43,2%), frequenta aree boschive alternate ad ampie radure, prati e pascoli (Fraissinet & Kalby, 1989; Scebba, 1993);

II) **Tortora selvatica** (*Streptopelia turtur*) - specie non prettamente forestale benché presente nei boschi mesofili (Fraissinet & Kalby, 1989) ma che in Campania risulta più abbondante soprattutto nelle aree collinari costituite da campagne frammiste a coltivi, tratti alberati, incolti macchia mediterranea alta, boschi radi con sottobosco (Scebba, 1993);

III) **Upupa** (*Upupa epops*) - specie solo marginalmente forestale e già inserita nel FBI regionale (diffusa a livello regionale principalmente nei castagneti; Fraissinet & Kalby, 1989), la specie frequenta soprattutto ambienti collinari e di media montagna costituiti principalmente da zone agricole miste a boschi;

IV) **Tottavilla** (*Lullula arborea*) - specie non forestale (già inserita nel FBI regionale) anche in passato poco diffusa (attualmente frequenza inferiore al 15%) a livello regionale (Fraissinet & Kalby, 1989; Scebba, 1993), frequenta ambienti aperti con rada vegetazione (spesso a ridosso di rimboschimenti), incolti, zone a pascolo con arbusti e cespugli e radure erbose ai margini di giovani boschi (Scebba, 1993) e più raramente in aree seminate a frumento (Fraissinet & Kalby, 1989);

V) **Ballerina gialla** (*Motacilla cinerea*) - specie legata prevalentemente agli habitat con acque correnti che in Campania sono strettamente legati agli ambienti forestali pur non essendo questi direttamente coinvolti nelle dinamiche demografiche di questa specie; Scebba (1993) e Fraissinet & Kalby (1989) la segnalano infatti come sedentaria non comune lungo i corsi d'acqua di montagna, nei valloni umidi e a livello pianiziale (piana del Volturno);

VI) **Usignolo** (*Luscinia megarhynchos*) - specie tipicamente ecotonale, presente sia in ambienti boschivi con fitto sottobosco umido, macchie arbustive presso corsi d'acqua, siepi frammiste ad ampi coltivi (Scebba, 1993), che in parchi urbani e suburbani (Fraissinet & Kalby, 1989);

VII) **Capinera** (*Sylvia atricapilla*) - specie che sia a livello nazionale (Brichetti & Fracasso, 2010) che regionale (Fraissinet & Kalby, 1989; Scebba, 1993), risulta diffusa in un'ampia varietà di ambienti: aree urbane, parchi e giardini, incolti con roveti e cespugli, aree coltivate con siepi, macchia mediterranea e boschi di ogni tipo, dal querceto alla faggeta, risultando relativamente più rara nelle conifere;

VIII) **Cinciarella** (*Cyanistes caeruleus*) - specie presente a livello regionale in leccete e boschi misti (Fraissinet & Kalby, 1989) ma anche faggete e quercete, castagneti da frutto cedui sia pianiziali che collinari, risultando però abbondante anche in ambienti urbani, giardini e parchi o in ambienti agricoli con mosaici di vegetazione naturale;

IX) **Cinciallegra** (*Parus major*) - specie che sia a livello nazionale (Meschini & Frugis, 1993) che regionale (Fraissinet & Kalby, 1989; Scebba, 1993) e maggiormente rispetto alla

cinciarella, risulta diffusa in un'ampia varietà di ambienti: boschi di latifoglie e misti di conifere, aree urbane, giardini e parchi, zone coltivate;

X) **Averla piccola** (*Lanius collurio*) - specie non prettamente forestale (già inserita nel FBI regionale) che a livello regionale è presente in una vasta varietà di ambienti: frutteti, coltivi con siepi, macchie e zone cespugliose, e dove raggiunge le massime densità in aree con campi aperti, radure e cespugli sparsi ai margini di boschi (Fraissinet & Kalby, 1989; Scebba 1993);

XI) **Cornacchia grigia** (*Corvus cornix*) - specie non prettamente forestale (già inserita nel FBI regionale) essendo diffusa in un grande varietà di ambienti compresi quelli di pertinenza agricola e risultando assente in ambito urbano (Fraissinet & Kalby, 1989; Scebba, 1993);

XII) **Fringuello** (*Fringilla coelebs*) - specie che a differenza di altre regioni risulta in Campania meno legata all'ambiente forestale (baricentro ambientale nella variabile boschi 39,4%; Tabella 7), risultando comune anche nelle campagne coltivate e alberate, frutteti e oliveti, parchi e giardini dei centri urbani (Fraissinet & Kalby, 1989; Scebba, 1993);

XIII) **Fanello** (*Carduelis cannabina*) - specie non prettamente forestale nidificante a livello regionale in una grande varietà di ambienti ricchi di siepi con arbusti ed alberi sparsi, radure aperte ai margini dei boschi e versanti montani rocciosi e aridi con vegetazione cespugliosa (Fraissinet & Kalby, 1989; Scebba, 1993);

XIV) **Zigolo giallo** (*Emberiza citrinella*) - specie non prettamente forestale, presente soprattutto nelle aree collinari e montane frequentando le campagne alberate e i terreni coltivati con cespugli radi e preferendo la copertura erbacea di tipo naturale (Fraissinet & Kalby, 1989; Scebba, 1993);

XV) **Zigolo nero** (*Emberiza cirulus*) - specie non prettamente forestale (già inserita nel FBI regionale) e diffusa a livello regionale in una grande varietà di ambienti, pur avendo un valore di baricentro ambientale elevato per la variabile ambientale 3.1 "Boschi" (Tabella 7); in Campania la specie si rinviene infatti in zone erbose e cespugliose, in coltivi aridi ai margini di coltivazioni, nelle campagne alberate ai margini di boschetti e campi (Fraissinet & Kalby, 1989; Scebba, 1993).

**Le specie che concorrono a formare il *Woodland Bird Index* sono in totale 15 e sono riportate in Tabella 5.**

• Sparviere	• Fiorrancino
• Colombaccio	• Codibugnolo
• Cuculo	• Cincia mora
• Picchio verde	• Picchio muratore
• Picchio rosso maggiore	• Rampichino comune
• Scricciolo	• Rigogolo
• Pettiroso	• Ghiandaia
• Luì piccolo	

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* della regione Campania.

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

Nel corso dei rilevamenti effettuati in Campania tra il 2000 e il 2006 è stato rilevato un numero totale di 126 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 Campania include 65 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
02380	Nibbio bruno	12,0
02390	Nibbio reale	10,7
02690	Sparviere	14,7
02870	Poiana	77,3
03040	Gheppio	58,7
06651	Piccione torraio	53,3
06700	Colombaccio	38,7
06840	Tortora dal collare	37,3
06870	Tortora selvatica	70,7
07240	Cuculo	50,7
07950	Rondone comune	78,7
08400	Gruccione	20,0
08460	Upupa	52,0
08480	Torcicollo	33,3
08560	Picchio verde	64,0
08760	Picchio rosso maggiore	54,7
09720	Cappellaccia	38,7
09740	Tottavilla	14,7
09760	Allodola	46,7
09920	Rondine	88,0
10010	Balestruccio	92,0
10190	Ballerina gialla	12,0
10200	Ballerina bianca	49,3
10660	Scricciolo	81,3
10990	Pettiroso	56,0
11040	Usignolo	88,0
11390	Saltimpalo	73,3
11660	Passero solitario	20,0
11870	Merlo	98,7
12200	Usignolo di fiume	73,3
12260	Beccamoschino	70,7
12530	Cannareccione	10,7
12600	Canapino comune	10,7
12650	Sterpazzolina comune	30,7
12670	Occhiocotto	82,7
12750	Sterpazzola	30,7
12770	Capinera	94,7
13110	Luì piccolo	41,3
13150	Fiorrancino	22,7

<b>Codice Euring</b>	<b>Specie</b>	<b>Frequenza particelle UTM</b>
13350	Pigliamosche	24,0
14370	Codibugnolo	32,0
14610	Cincia mora	13,3
14620	Cinciarella	84,0
14640	Cinciallegra	96,0
14790	Picchio muratore	41,3
14870	Rampichino comune	34,7
15080	Rigogolo	68,0
15150	Averla piccola	57,3
15230	Averla capirossa	16,0
15390	Ghiandaia	77,3
15490	Gazza	77,3
15600	Taccola	16,0
15673	Cornacchia grigia	86,7
15720	Corvo imperiale	18,7
15820	Storno	10,7
15912	Passera d'Italia	94,7
15980	Passera mattugia	65,3
16360	Fringuello	92,0
16400	Verzellino	93,3
16490	Verdone	88,0
16530	Cardellino	94,7
16600	Fanello	21,3
18570	Zigolo giallo	10,7
18580	Zigolo nero	80,0
18820	Strillozzo	61,3

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

### 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 la variabile 4.2 "Zone umide costiere" che è rappresentata in maniera molto marginale perché rilevata in poche stazioni di rilevamento.

La matrice specie/baricentri riferita alle specie diffuse in Campania 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	Var.5.2
Nibbio bruno	3,7	3,3	0,0	0,0	34,7	3,3	0,0	17,7	18,7	8,7	8,0	0,0	2,0	0,0
Nibbio reale	0,0	3,9	0,0	0,0	55,0	1,7	0,0	17,8	16,1	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Sparviere	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0	87,7	5,0	0,0	0,0	2,3	0,0
Poiana	2,0	1,7	0,0	0,0	17,5	4,7	6,1	6,7	43,2	15,9	1,5	0,0	0,6	0,0
Gheppio	6,7	2,2	0,0	0,1	22,6	8,0	2,9	20,9	15,3	12,6	2,1	0,0	5,8	0,7
Piccione torraio	31,6	15,8	0,0	1,8	7,6	11,8	1,0	20,8	3,6	2,9	1,4	0,0	0,8	1,0
Colombaccio	4,0	2,5	0,0	0,0	7,7	6,1	3,8	10,0	46,5	16,6	1,8	0,0	1,0	0,0
Tortora dal collare	21,0	2,8	0,2	2,4	8,5	15,6	3,4	23,3	11,9	3,8	2,3	0,0	4,3	0,5
Tortora selvatica	3,9	3,4	0,3	0,1	11,3	17,5	1,3	13,6	30,4	16,6	0,9	0,0	0,8	0,0
Cuculo	2,9	1,3	0,0	0,4	3,9	13,3	0,1	6,8	47,2	18,1	1,8	0,0	4,1	0,0
Rondone comune	15,3	4,8	0,1	2,0	20,6	11,7	1,9	6,7	16,1	17,7	1,5	0,0	1,4	0,3
Gruccione	8,9	0,8	0,0	0,0	0,0	12,8	6,1	22,3	11,9	19,1	0,5	0,0	17,6	0,0
Upupa	5,6	2,6	0,6	0,6	11,8	11,5	5,8	18,6	28,7	7,8	3,0	0,0	3,4	0,0
Torcicollo	5,2	3,1	0,5	0,3	9,2	27,4	0,0	11,1	27,5	12,9	2,1	0,0	0,8	0,0
Picchio verde	1,6	1,6	0,0	0,1	3,9	8,1	1,5	5,3	61,9	13,3	1,4	0,0	1,3	0,0
Picchio rosso maggiore	4,4	2,7	0,3	2,3	6,1	17,5	2,1	6,5	49,1	7,5	0,6	0,0	1,0	0,0
Cappellaccia	2,1	4,8	0,1	0,1	45,4	9,9	0,8	22,6	8,0	4,9	0,9	0,0	0,5	0,0
Tottavilla	2,1	2,9	0,4	0,0	20,7	2,7	8,6	20,5	26,8	11,2	3,9	0,0	0,4	0,0
Allodola	4,4	4,0	0,0	0,0	55,3	6,4	3,9	12,7	4,7	6,4	0,4	0,2	1,7	0,0
Rondine	7,6	4,5	0,3	0,6	27,4	14,8	2,1	15,7	13,0	9,4	1,6	0,0	3,0	0,0
Balestruccio	18,5	7,3	0,0	2,0	12,9	13,5	0,3	20,2	11,5	10,4	1,4	0,0	1,8	0,2
Ballerina gialla	0,9	0,5	0,0	0,0	0,0	22,7	0,0	4,5	38,2	25,0	0,0	0,0	8,2	0,0
Ballerina bianca	11,8	1,8	0,4	0,9	8,8	12,2	2,3	21,8	20,7	9,3	3,0	0,0	6,7	0,3
Scricciolo	4,4	2,6	0,0	1,1	5,6	10,6	2,3	7,1	53,4	9,4	1,6	0,0	1,8	0,0
Pettirosso	2,3	1,1	0,1	0,4	4,6	6,4	1,6	5,2	65,7	9,9	1,5	0,0	1,3	0,0
Usignolo	2,7	2,2	0,2	0,1	13,2	14,7	1,6	11,2	33,7	15,3	1,2	0,0	3,9	0,0
Saltimpalo	4,7	3,3	0,6	0,0	28,2	12,4	2,6	22,2	13,3	7,4	2,8	0,0	2,4	0,0
Passero solitario	12,2	3,1	0,0	2,8	1,1	13,3	5,6	12,2	6,4	32,5	10,6	0,0	0,3	0,0
Merlo	8,2	2,7	0,4	1,0	7,4	21,5	0,9	10,9	32,0	12,1	1,2	0,0	1,6	0,1
Usignolo di fiume	4,8	2,8	0,5	0,4	16,3	11,4	1,1	15,3	23,2	14,0	0,4	0,1	9,6	0,0
Beccamoschino	6,5	5,9	0,7	0,2	26,9	12,3	1,7	22,1	7,7	10,7	0,4	0,0	4,8	0,0
Cannareccione	3,0	1,5	0,9	0,0	44,6	0,0	8,7	9,3	6,3	4,1	0,0	0,0	21,5	0,0
Canapino comune	2,4	4,4	0,0	0,0	12,4	9,4	0,0	5,9	12,9	41,2	0,0	0,0	11,5	0,0
Sterpazzolina comune	1,5	3,1	0,5	0,0	9,8	14,4	0,9	9,9	23,2	34,5	1,8	0,0	0,5	0,0
Occhiocotto	4,5	3,2	0,3	0,3	6,1	20,6	1,4	10,1	19,6	29,2	2,6	0,0	1,8	0,4
Sterpazzola	3,6	3,8	0,2	0,1	35,5	8,0	5,3	12,6	16,1	11,3	1,9	0,0	1,5	0,0
Capinera	5,2	2,9	0,3	0,5	9,9	15,7	2,0	9,8	37,5	12,8	1,1	0,0	2,2	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.5.1	Var.5.2
Lui piccolo	1,5	1,7	0,2	0,1	3,4	2,4	3,3	6,0	68,4	9,9	1,4	0,0	1,7	0,0
Fiorrancino	5,5	3,9	0,0	3,6	0,5	15,4	0,0	6,1	60,3	4,6	0,0	0,0	0,1	0,0
Pigliamosche	10,0	2,8	0,0	2,5	8,9	22,5	0,5	18,8	25,8	6,8	0,0	0,0	1,4	0,0
Codibugnolo	1,0	1,1	0,0	0,0	3,1	9,1	1,3	3,0	61,8	12,6	0,4	0,0	6,8	0,0
Cincia mora	0,7	2,2	0,0	0,4	1,5	3,0	0,0	11,5	67,8	2,6	10,4	0,0	0,0	0,0
Cinciarella	3,2	2,8	0,1	0,5	8,3	19,1	0,8	9,8	39,9	12,6	1,0	0,0	1,7	0,0
Cinciallegra	4,4	2,8	0,1	0,5	7,6	18,3	1,3	9,9	38,2	14,0	1,0	0,0	1,8	0,0
Picchio muratore	1,5	1,3	0,0	0,6	3,4	12,3	0,0	5,4	66,5	8,6	0,2	0,0	0,2	0,0
Rampichino comune	6,5	2,3	0,2	2,7	5,2	20,6	0,8	9,0	44,8	6,2	1,2	0,0	0,6	0,0
Rigogolo	2,2	2,6	0,0	0,2	12,9	10,1	1,2	14,3	38,4	16,0	0,6	0,1	1,3	0,0
Averla piccola	3,7	2,4	0,1	0,0	12,0	16,4	4,3	11,9	28,5	16,4	1,5	0,0	2,8	0,0
Averla capirosa	3,3	3,7	0,0	0,0	34,7	9,7	0,0	26,7	7,7	13,0	1,3	0,0	0,0	0,0
Ghiandaia	1,6	1,4	0,2	0,0	4,6	9,9	2,2	6,1	51,5	19,6	1,8	0,0	1,0	0,0
Gazza	6,2	4,0	0,2	0,5	22,9	14,2	5,5	19,5	16,6	7,2	0,5	0,1	2,9	0,0
Taccola	35,5	3,0	0,8	2,8	14,1	0,0	0,0	21,6	7,8	3,0	7,8	0,0	3,8	0,0
Cornacchia grigia	4,3	2,2	0,4	0,0	11,4	11,8	12,3	15,1	24,3	12,2	2,3	0,0	3,7	0,0
Corvo imperiale	4,5	0,9	0,0	0,0	6,9	8,4	0,0	7,2	31,0	33,6	7,4	0,0	0,0	0,0
Storno	2,0	1,4	0,0	0,0	36,3	1,6	2,3	46,9	2,4	4,9	1,7	0,0	0,6	0,0
Passera d'Italia	14,8	4,7	0,5	1,3	19,6	20,4	2,4	13,7	11,2	8,2	1,0	0,0	2,1	0,1
Passera mattugia	13,9	3,3	0,3	1,4	16,2	26,3	0,5	18,7	9,9	6,4	0,5	0,0	2,6	0,0
Fringuello	4,3	2,3	0,2	0,4	6,6	19,6	2,0	8,3	39,4	13,3	1,4	0,1	2,0	0,1
Verzellino	12,5	4,7	0,5	1,4	12,6	21,2	1,4	15,5	18,2	8,8	1,3	0,0	1,8	0,2
Verdone	10,2	3,6	0,3	1,2	12,9	21,6	1,8	15,5	21,6	8,3	1,0	0,0	2,0	0,1
Cardellino	7,4	3,7	0,3	0,7	15,2	21,8	1,1	16,4	17,2	12,0	1,4	0,0	2,5	0,2
Fanello	3,4	1,6	0,0	0,0	2,3	3,9	13,8	14,7	24,5	20,0	10,3	0,0	5,6	0,0
Zigolo giallo	1,4	0,4	0,5	0,0	17,0	0,5	0,0	12,5	38,2	28,0	0,0	0,0	1,4	0,0
Zigolo nero	3,6	3,1	0,3	0,2	12,3	17,1	2,7	12,9	29,5	15,3	1,8	0,0	1,2	0,0
Strillozzo	3,1	3,9	0,1	0,1	37,3	3,8	11,1	12,9	11,6	12,5	1,7	0,0	1,8	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 5) in cui ricade ciascuna specie.

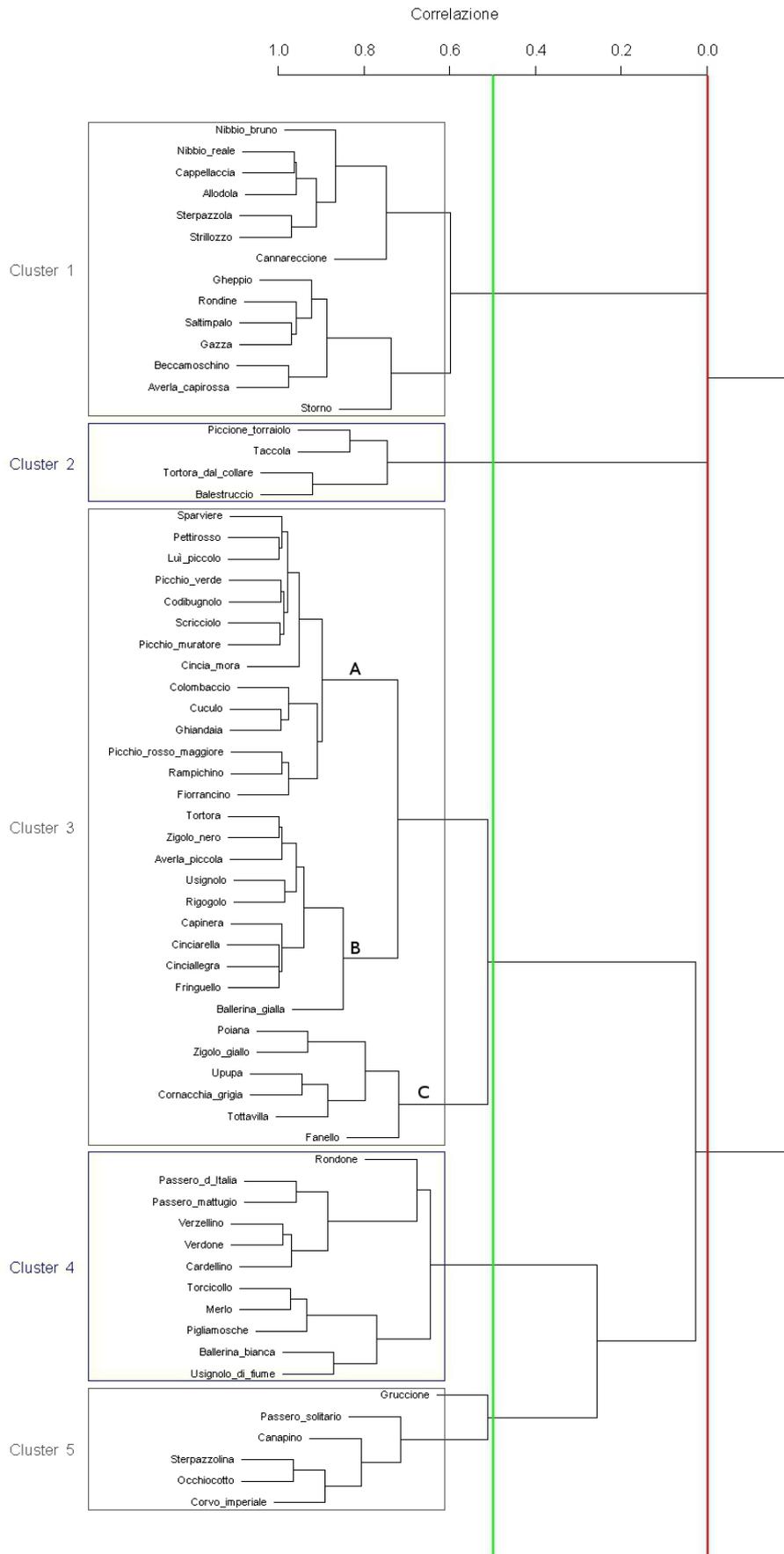


Figura 7. Dendrogramma prodotto dalla cluster analysis, con selezione dei cluster basata sui livelli di correlazione 0 (linea rossa) e 0,5 (linea verde).

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

Specie	Cluster
Nibbio bruno	1
Nibbio reale	1
Gheppio	1
Cappellaccia	1
Allodola	1
Rondine	1
Saltimpalo	1
Beccamoschino	1
Sterpazzola	1
Cannareccione	1
Averla capirosa	1
Gazza	1
Storno	1
Strillozzo	1
Piccione torraio	2
Tortora dal collare	2
Balestruccio	2
Taccola	2
<b>Sparviere</b>	<b>3</b>
Poiana	3
<b>Colombaccio</b>	<b>3</b>
Tortora selvatica	3
<b>Cuculo</b>	<b>3</b>
Upupa	3
<b>Picchio verde</b>	<b>3</b>
<b>Picchio rosso maggiore</b>	<b>3</b>
Tottavilla	3
Ballerina gialla	3
<b>Scricciolo</b>	<b>3</b>
<b>Pettirosso</b>	<b>3</b>
Usignolo	3
Capinera	3
<b>Lui piccolo</b>	<b>3</b>
<b>Fiorrancino</b>	<b>3</b>

Specie	Cluster
<b>Codibugnolo</b>	<b>3</b>
Cinciarella	3
Cinciallegra	3
<b>Cincia mora</b>	<b>3</b>
<b>Picchio muratore</b>	<b>3</b>
<b>Rampichino comune</b>	<b>3</b>
<b>Rigogolo</b>	<b>3</b>
<b>Ghiandaia</b>	<b>3</b>
Averla piccola	3
Cornacchia grigia	3
Fringuello	3
Fanello	3
Zigolo giallo	3
Zigolo nero	3
Rondone comune	4
Torcicollo	4
Ballerina bianca	4
Merlo	4
Usignolo di fiume	4
Pigliamosche	4
Passera d'Italia	4
Passera mattugia	4
Verzellino	4
Verdone	4
Cardellino	4
Gruccione	5
Passero solitario	5
Canapino comune	5
Sterpazzolina comune	5
Occhiocotto	5
Corvo imperiale	5

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

#### Analisi delle componenti principali – PCA

L'analisi delle componenti principali identifica due assi principali in grado di "spiegare" il 78,8% 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	-0,385	0,503	-0,578	0,233	0,417
Var.1.2	-0,453	0,188	-0,329		0,317
Var.1.3	-0,274		-0,119		0,105
Var.1.4		0,405	-0,552		0,298
Var.2.1	<b>-0,745</b>	<b>-0,643</b>	0,103	-0,118	
Var.2.2		<b>0,607</b>	-0,183	-0,764	-0,109
Var.2.3	-0,208		0,151	0,314	
Var.2.4	-0,732		-0,341	0,240	-0,526
<b>Var.3.1</b>	<b>0,976</b>	-0,211			
Var.3.2	0,100	0,461	0,863		-0,020
Var.33		0,181		0,546	
Var.4.1	-0,182	-0,221		-0,188	0,108
Var.5.1	-0,186	0,117	0,184	0,178	0,141
Var.5.2	-0,233	0,330	-0,311	0,126	0,180
Autovalori	3,242	2,417	1,551	1,401	1,141
Varianza	0,624	0,165	0,094	0,048	0,031
Varianza cumulativa	0,624	0,788	0,882	0,930	0,961

I punteggi delle specie (*scores*) relativi alle prime due componenti sono stati utilizzati per produrre un grafico bidimensionale (*biplot*) che ha aiutato a chiarire il posizionamento ecologico delle specie stesse (Figura 8). Il primo asse rappresenta un chiaro gradiente "Seminativi - Boschi" (Asse 1, in orizzontale nella Figura), mentre il secondo asse identifica un gradiente "Seminativi - Colture permanenti".

Dall'analisi della distribuzione delle specie nel nuovo spazio identificato dai primi due assi generati dalla PCA si deduce che le specie maggiormente legate agli ambienti forestali siano quelle incluse nel gruppo 3, localizzate nella parte a destra del grafico ed in quella centrale.

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

Si può notare come le specie localizzate nella parte centrale del grafico, quindi in posizione intermedia nel gradiente "Seminativi - Boschi", siano quelle che nel dendrogramma prodotto dalla cluster analysis si isolano in due sottogruppi ben distinti, identificati in Figura 7 con le lettere B e C. Si tratta di specie, di fatto escluse dal set di specie forestali, con evidenti legami agli ambienti aperti ed ecotonali sia naturali sia di natura antropica.

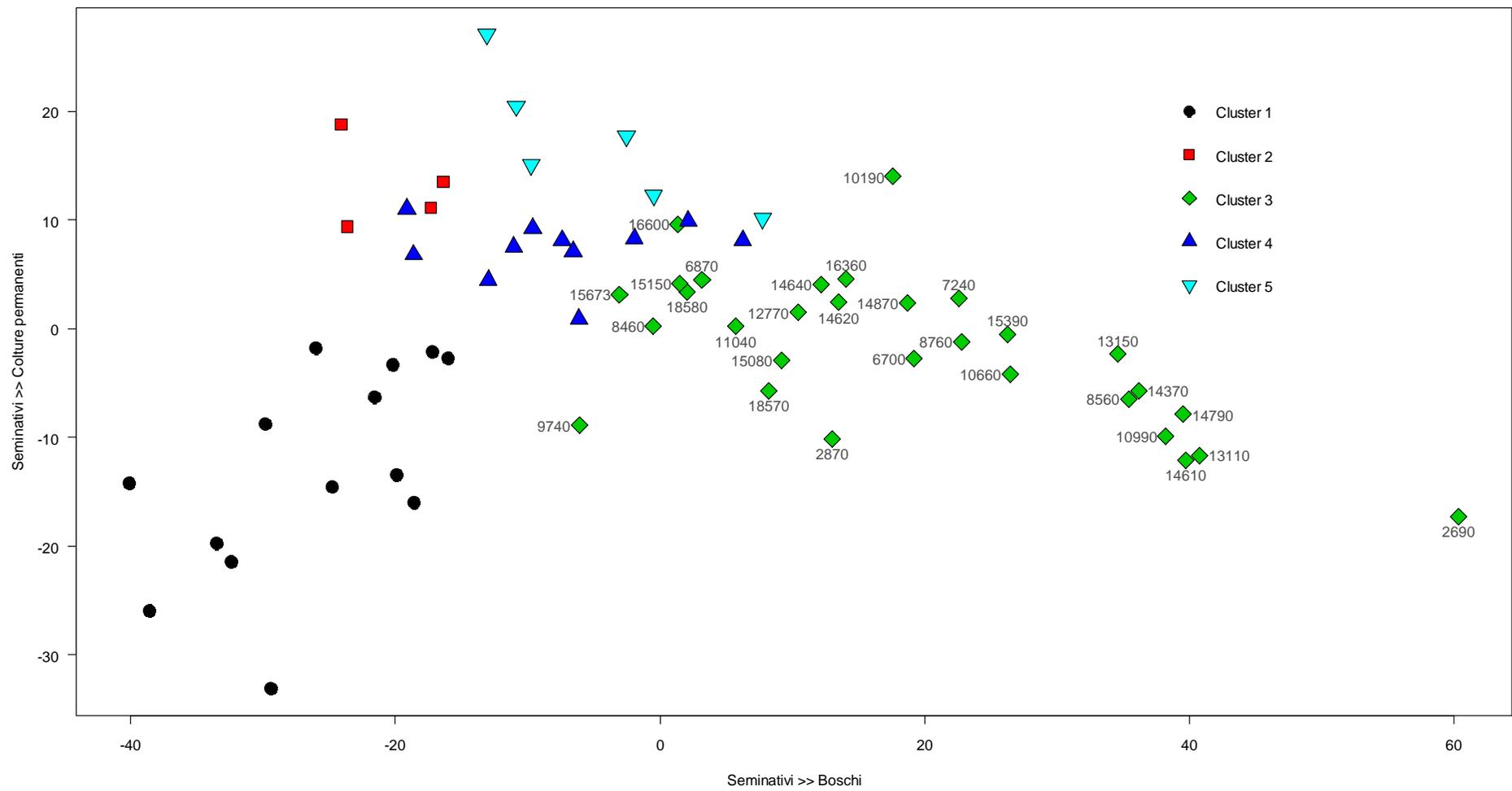


Figura 8. Biplot illustrante la disposizione, lungo i due assi principali individuati dalla PCA, delle specie appartenenti ai cinque cluster identificati attraverso l'analisi di agglomerazione.

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

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

Dall'analisi del joint plot si può notare (Figura 9) come le comunità di specie localizzate a "minore distanza" dalle variabili ambientali "forestali" siano rappresentate sicuramente dal *cluster 3* (la variabile 3.1 "Boschi" ricade infatti nell'ellissoide di confidenza di tale gruppo posizionandosi quasi al centro). Anche la variabile 3.2 "Associazioni arbustive ed erbacee" ricade nello stesso ellissoide e questo è spiegabile con un gran numero di specie appartenenti al *cluster 3* che non sono tipicamente forestali e che sono state, come detto, escluse per il calcolo del WBI.

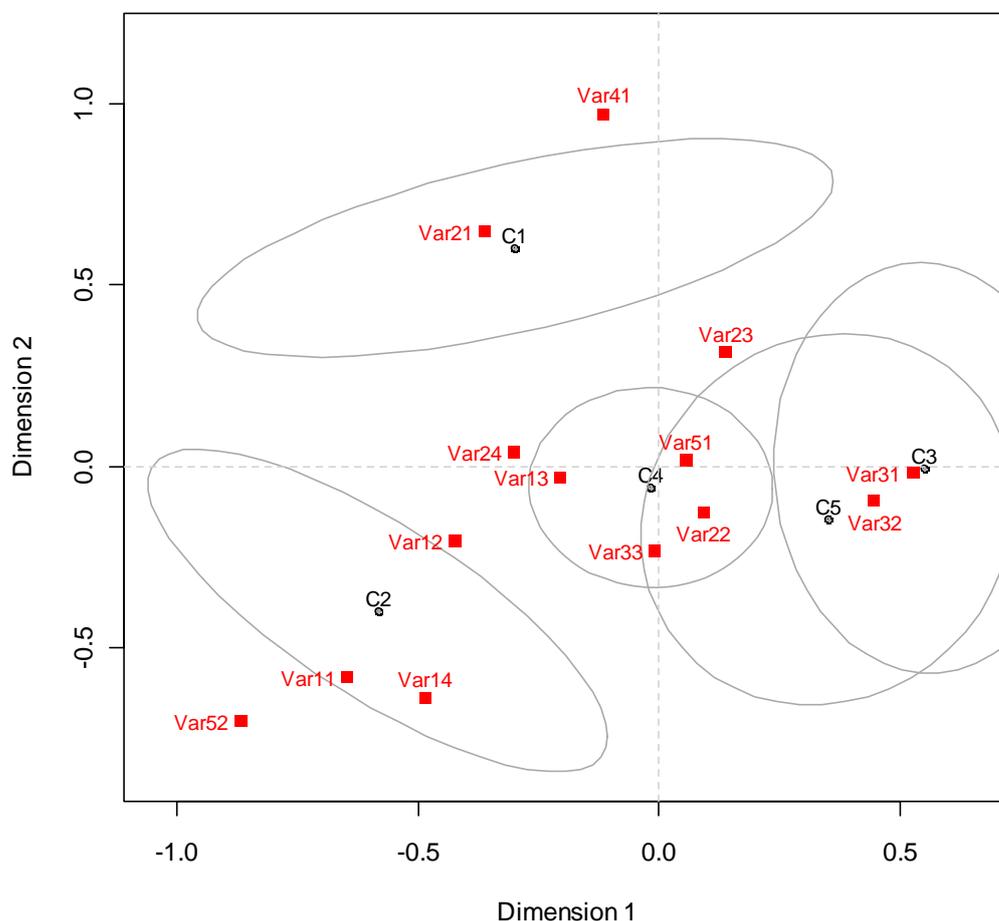


Figura 9. Joint plot con ellissoidi di confidenza. I punti rappresentano le comunità ornitiche, i quadrati rossi le variabili ambientali.

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

Il grafico risultante dalla *non-metric Multi-Dimensional Scaling* (Figura 10) mostra la relativa vicinanza dei *cluster* 3 alla variabile 3.1 "Boschi", sebbene lo stesso non risulti molto distante anche dalla variabile 2.3 "Pascoli e prati permanenti".

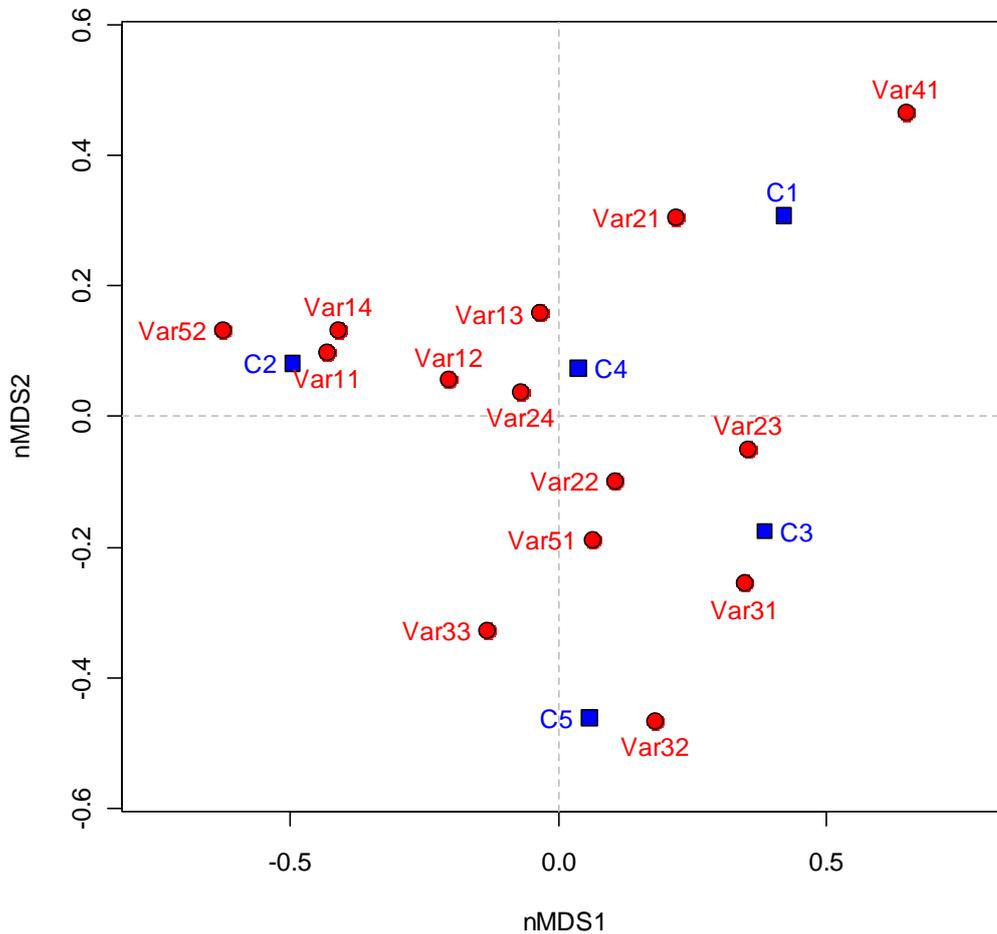


Figura 10. Grafico risultante dall'analisi nMDS. In blu sono indicate le comunità ornitiche, in rosso le variabili ambientali.

#### 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 20 particelle UTM 10x10 km, illustrate nella Figura 1, che si riferiscono complessivamente a 1.464 punti d'ascolto, suddivisi negli anni 2000-2010 come indicato nella Tabella 10.

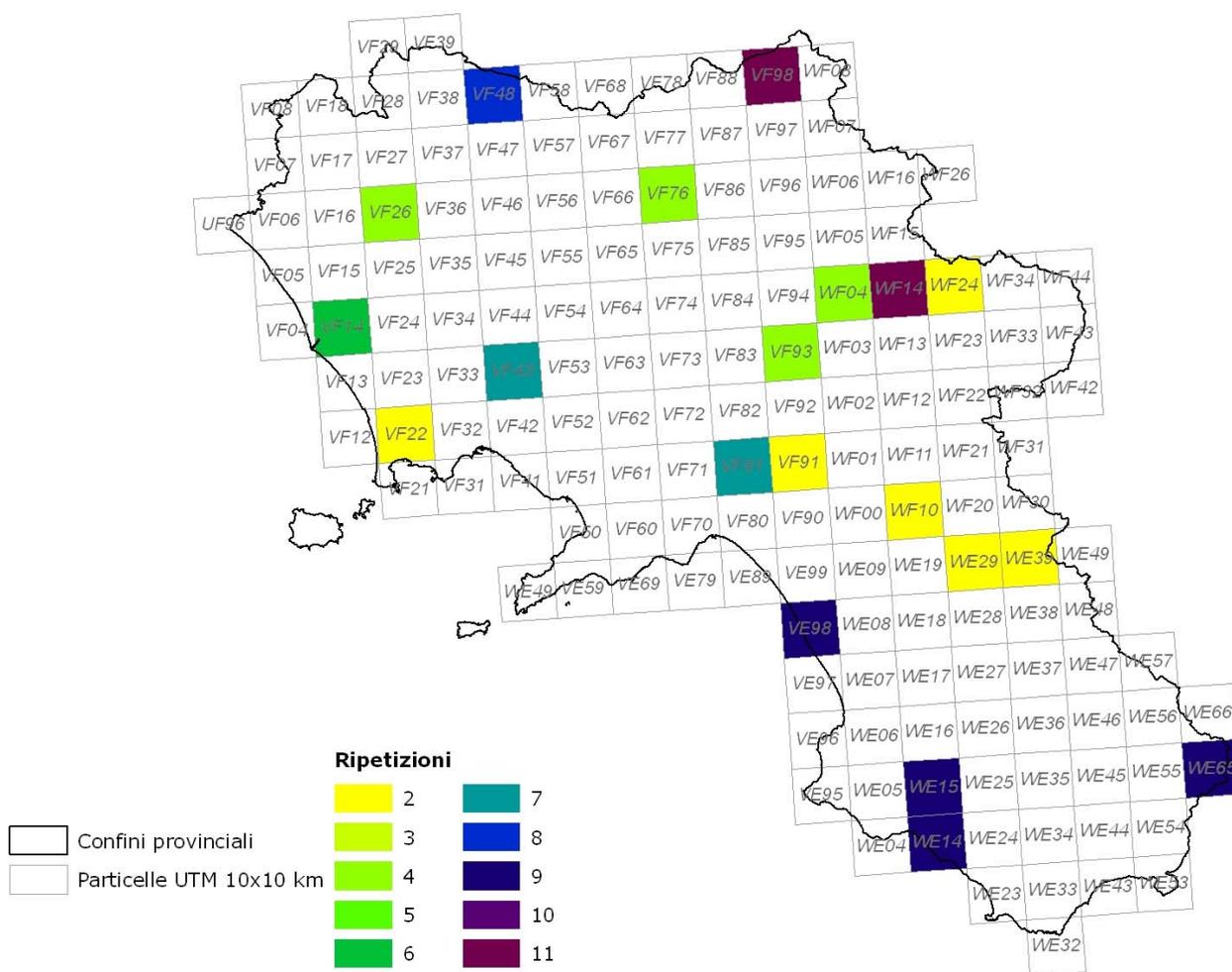


Figura 11. Particelle UTM 10x10 km utilizzate nel calcolo degli andamenti delle specie tipiche di ambiente forestale e dell'andamento del Woodland Bird Index.

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	142
2001	194
2002	155
2003	162
2004	123
2005	108
2006	74
2007	103
2008	23
2009	156
2010	224

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 10,7% (Figura ). Tale incremento è dovuto in parte ai valori dell'indice di popolazione di Colombaccio e Codibugnolo, che indicano un aumento significativo della popolazione e, in parte, alle specie che, pur presentando degli andamenti oscillanti, sembrano comunque evidenziare un aumento numerico- seppure non significativo dal punto di vista statistico - delle popolazioni regionali. L'andamento del WBI regionale (Figura 12 e Tabella 11) è caratterizzato da una serie di ampie oscillazioni, con un valore minimo nel 2005 (37,4) e un massimo in corrispondenza dell'ultimo anno di censimento (110,7).

I dati raccolti nella stagione di nidificazione 2009 e 2010 con il contributo del Ministero per le Politiche Agricole Alimentari e Forestali, congiuntamente a quelli già presenti nella banca dati del progetto MITO2000 relativi al periodo 2000-2008 (in Campania i dati del progetto MITO2000 sono stati raccolti grazie al coordinamento del Dott. Giancarlo Moschetti e dell'ASOIM - Associazione Studi Ornitologici Italia Meridionale), consentono di definire con certezza, al momento attuale, le tendenze in atto di tre specie: oltre alle due specie in aumento significativo già citate prima, è stato possibile evidenziare una tendenza significativa alla diminuzione, di tipo moderato, per una specie, il Picchio verde (Tabella 12).

Per la maggior parte delle specie selezionate come tipiche degli ambienti forestali regionali non risulta possibile identificare una chiara tendenza in atto, a causa delle oscillazioni, anche molto ampie, che caratterizzano gli indici di popolazione. È probabile che tale fenomeno sia da imputare in parte alla scarsità di rilevamenti in alcuni anni del

periodo considerato e, per alcune specie, anche alla loro scarsa diffusione nelle aree monitorate. Alcune delle specie considerate risultano infatti censite mediamente con un basso numero di coppie, come si può evincere dalla Tabella 12, nella quale è riportato il numero totale di coppie rilevate nell'intero periodo di monitoraggio. Nella tabella sono evidenziati in giallo i valori inferiori a 55 coppie, corrispondenti ad una media di meno di 5 coppie censite per anno. Alla luce del numero di coppie rilevate, nonché della loro distribuzione nel campione di dati (sia in senso localizzativo – le particelle – sia in senso temporale – gli anni), non è stato ritenuto opportuno includere nell'indicatore WBI i dati dell'andamento di popolazione di una specie, lo Sparviero (Tabella 12). Si ricorda che nelle analisi che hanno portato all'individuazione delle specie forestali regionali si è tenuto conto dei dati rilevati in tutta la Regione e non solo nelle aree ripetute. La lista comprende quindi specie che, alla luce dei risultati dei monitoraggi eseguiti nelle particelle oggetto di campionamento ripetuto, potrebbero rivelarsi troppo rare per essere incluse nell'indicatore. La tecnica e lo schema di censimento utilizzati nell'ambito del progetto di monitoraggio italiano fanno sì che per le specie più rare la probabilità di rilevamento sia spesso legata a fattori casuali. Tale fenomeno può portare facilmente ad ampie fluttuazioni stocastiche (anche a fronte di variazioni numeriche modeste) dell'indice di popolazione, con una difficile interpretazione dei fenomeni effettivamente in corso. I dati che si raccoglieranno nei prossimi anni, qualora il progetto proseguisse, serviranno anche a definire in modo più dettagliato l'opportunità di mantenere queste specie, sicuramente caratteristiche degli ambienti forestali regionali, ma "poco abbondanti" nelle unità di campionamento sino ad ora selezionate, nella lista che porta alla definizione del *Woodland Bird Index*.

### **WBI - Woodland Bird Index Campania**

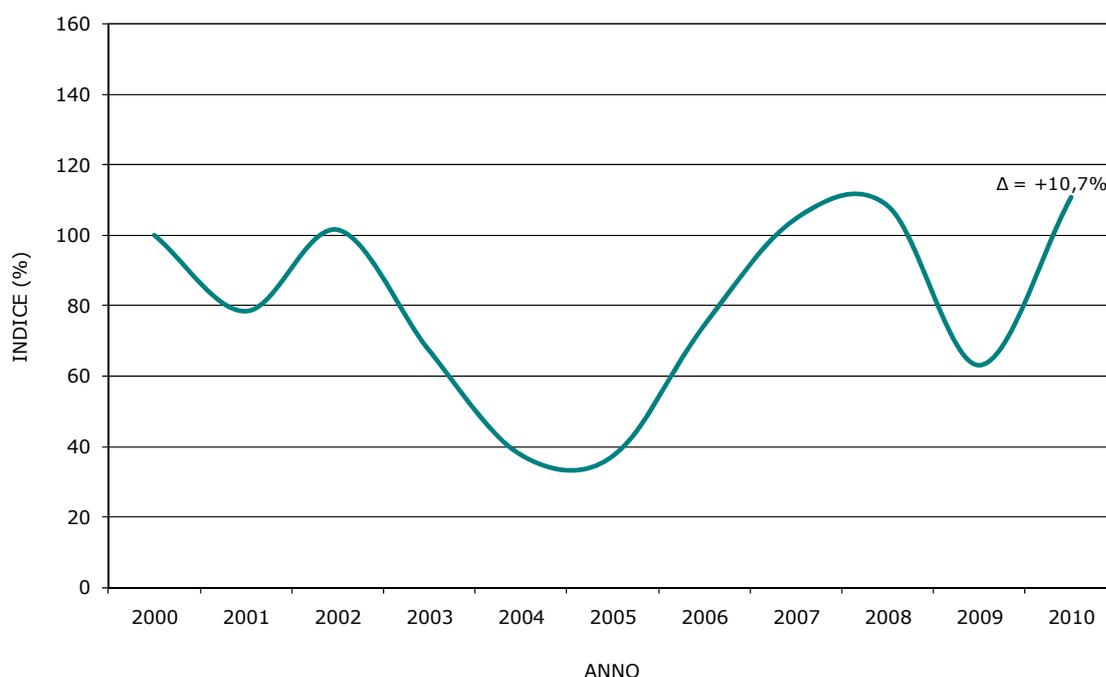


Figura 12. Andamento del Woodland Bird Index nel periodo 2000-2010.

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

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

Anno	WBI
2000	100,0
2001	78,5
2002	101,5
2003	67,2
2004	37,7
2005	37,4
2006	74,5
2007	104,7
2008	108,3
2009	63,2
2010	110,7

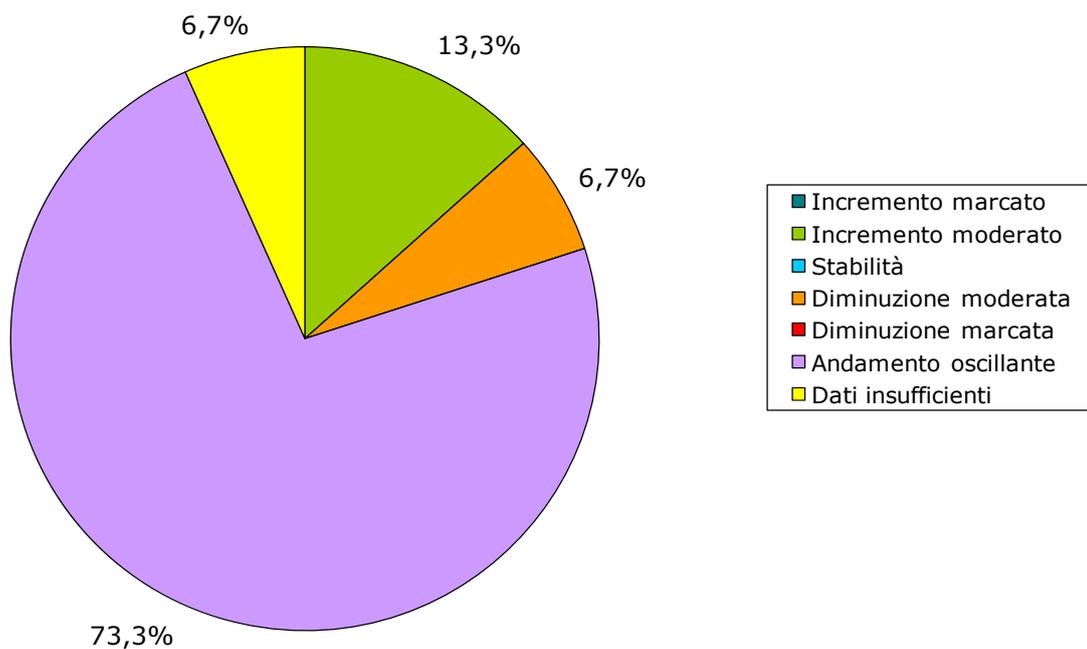


Figura 11. Suddivisione delle specie secondo le tendenze in atto (periodo 2000-2010).

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

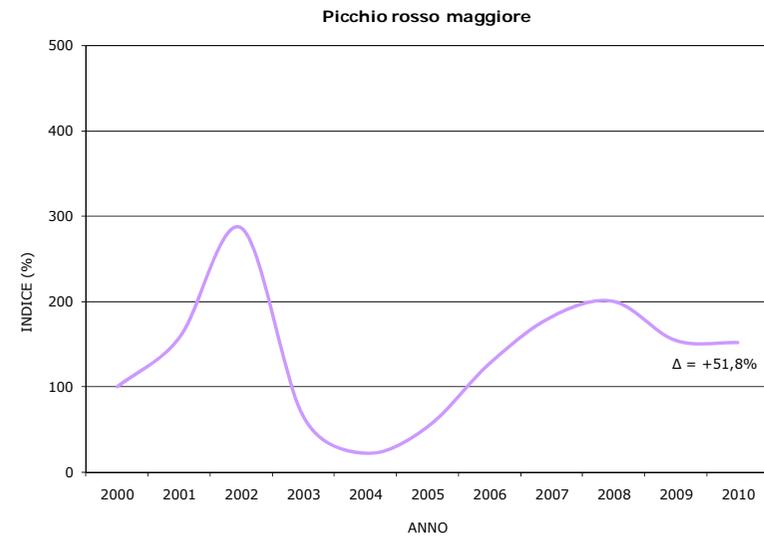
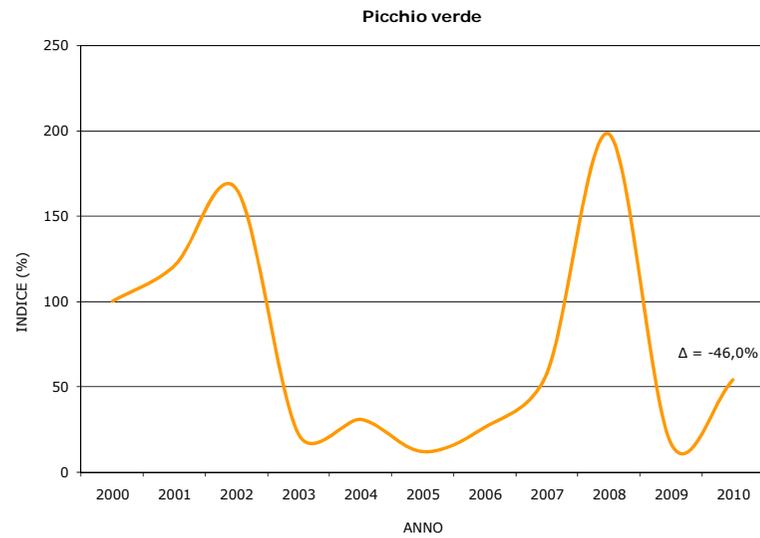
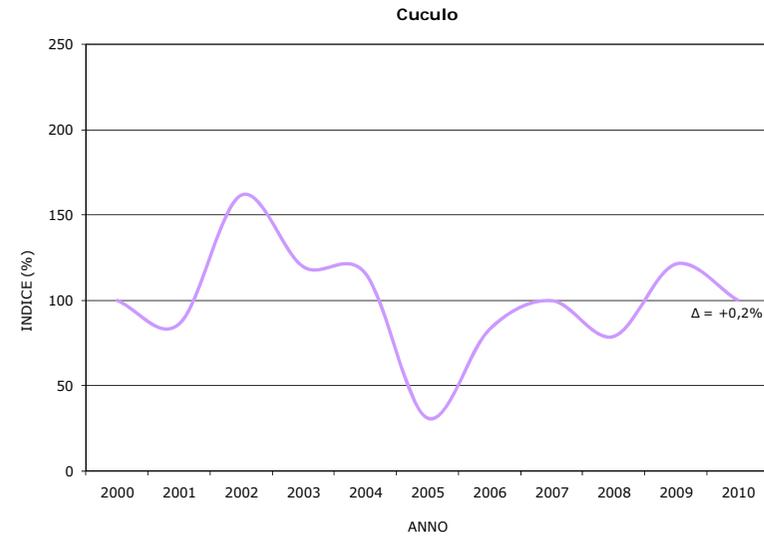
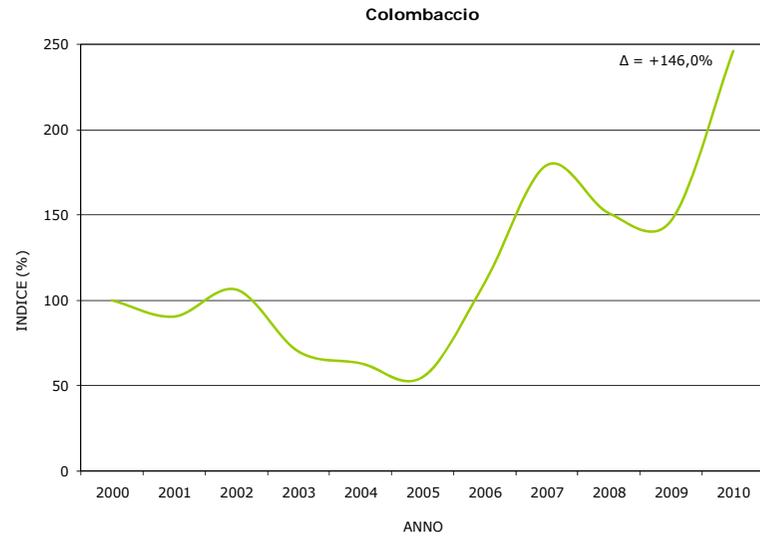
Sono evidenziati in giallo i valori inferiori a 55 coppie, corrispondenti ad una media di meno di 5 coppie rilevate per anno.

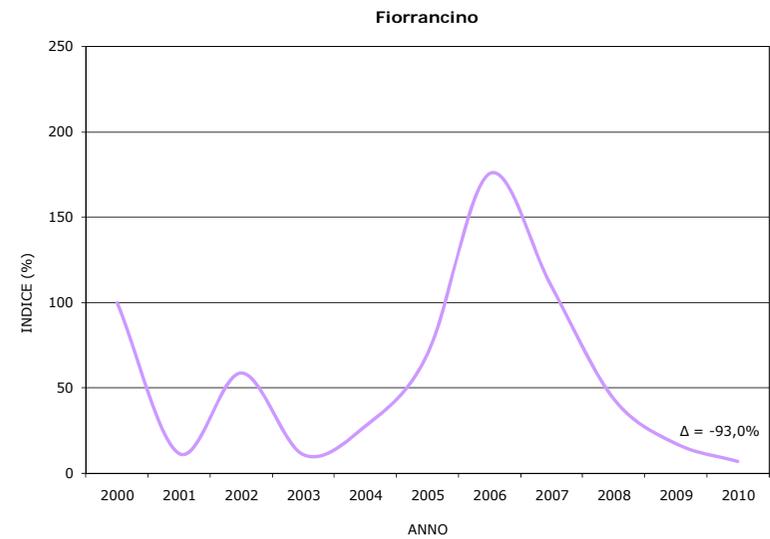
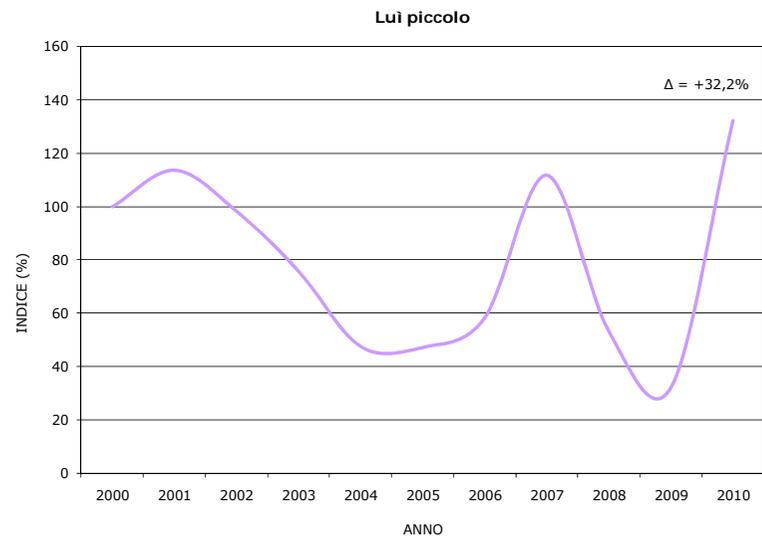
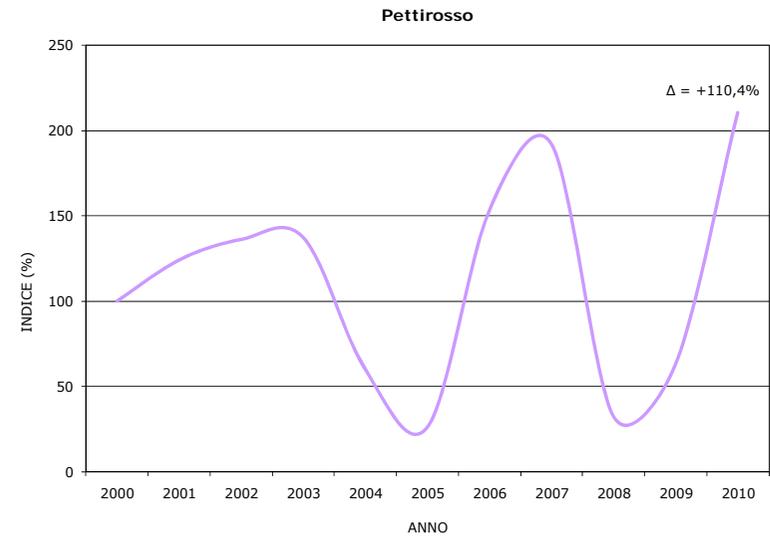
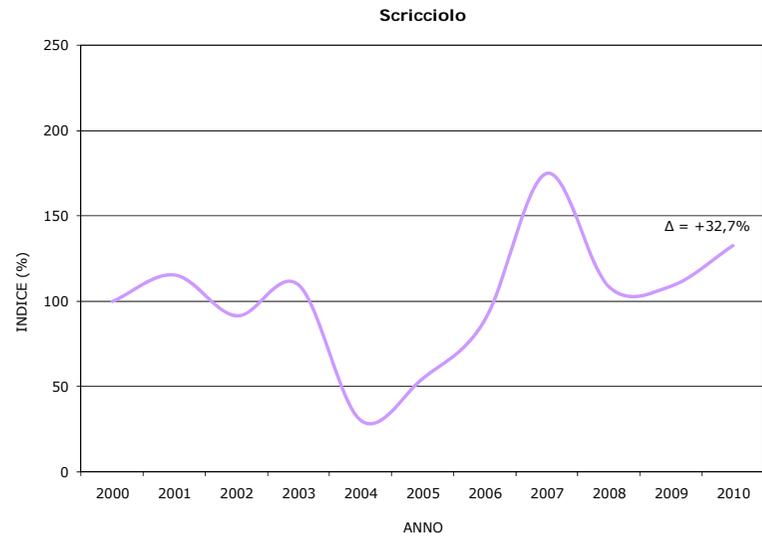
I colori della colonna "Andamento" corrispondono a quelli del grafico illustrato in Figura 13.

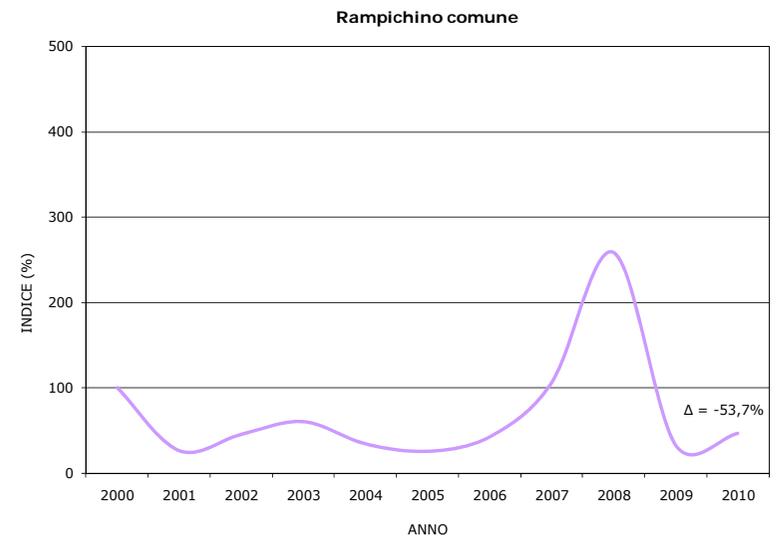
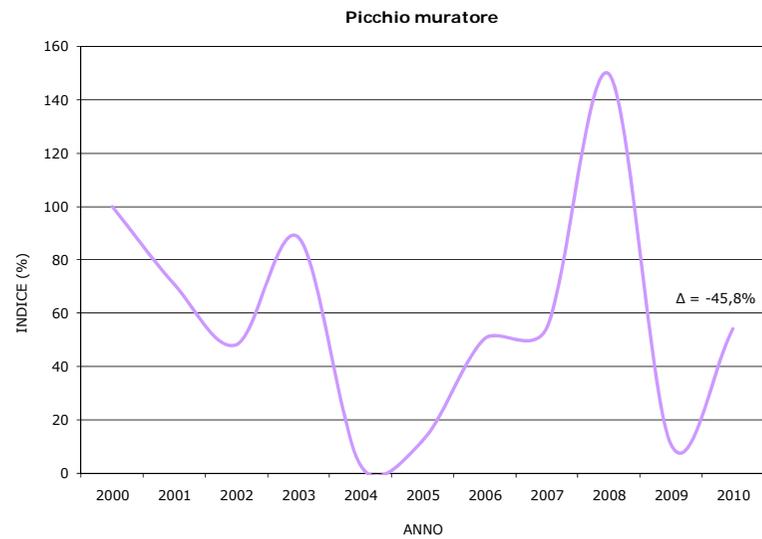
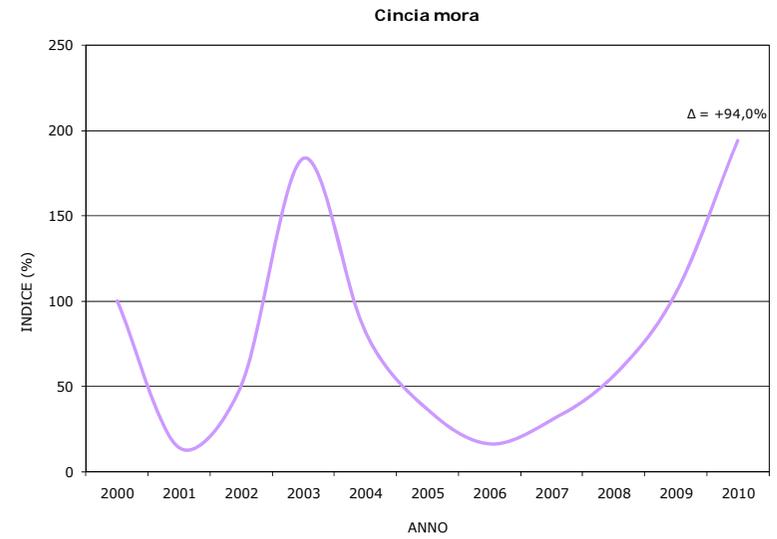
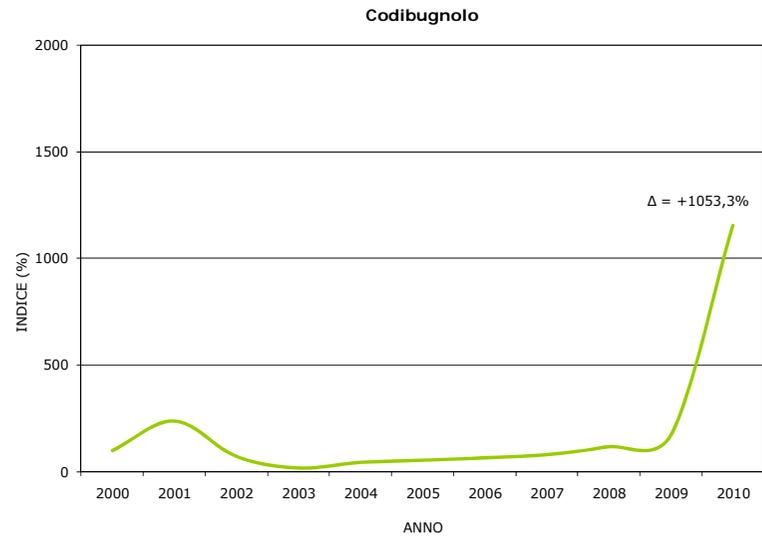
Specie	Andamento 2000-2010	Variazione media annua	Delta	Sig.	Coppie totali
Sparviere	Dati insufficienti				5,5
Colombaccio	Incremento moderato	9,4	146,0	*	119,0
Cuculo	Andamento oscillante	-1,3	0,2		191,0
Picchio verde	Diminuzione moderata	-7,6	-46,0	*	94,5
Picchio rosso maggiore	Andamento oscillante	4,4	51,8		78,5
Scricciolo	Andamento oscillante	3,4	32,7		308,0
Pettirosso	Andamento oscillante	-1,5	110,4		199,0
Lù piccolo	Andamento oscillante	-4,0	32,2		135,5
Fiorrancino	Andamento oscillante	-5,4	-93,0		31,0
Codibugnolo	Incremento moderato	15,4	1053,3	*	79,5
Cincia mora	Andamento oscillante	6,1	94,0		14,0
Picchio muratore	Andamento oscillante	-4,7	-45,8		66,0
Rampichino comune	Andamento oscillante	3,4	-53,7		38,5
Rigogolo	Andamento oscillante	-0,5	-10,0		250,0
Ghiandaia	Andamento oscillante	3,4	57,5		217,0

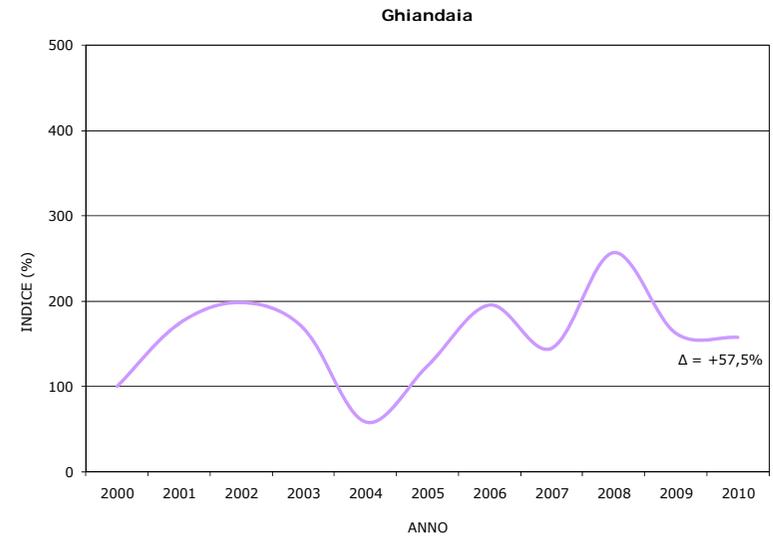
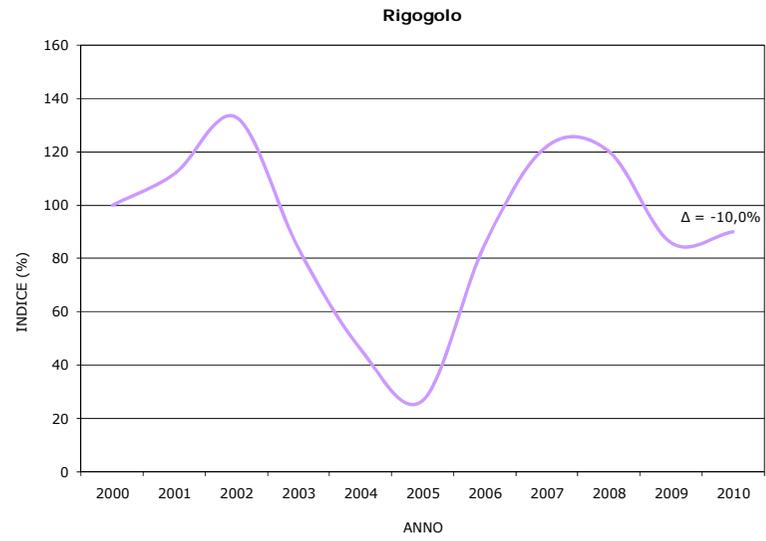
Di seguito vengono presentati i grafici relativi agli andamenti, nel periodo 2000-2010, delle 14 specie incluse nel Woodland Bird Index regionale.

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









## 5. BIBLIOGRAFIA

- Brichetti P. & Fracasso G. 2010. Ornitologia Italiana. Vol. 6 – Sylvidae-Paradoxornithidae. Oasi Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Fraissinet M. & Kalby M. (red.) 1989. Atlante degli uccelli nidificanti in Campania (1983-1987). Monografia n. 1. ASOIM, Napoli: 240 pp.
- Meschini E. & Frugis S. (a cura di) 1993. Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina 20: 1-346.
- Scebba S. 1993. Gli uccelli della Campania. Edizioni Esselibri.