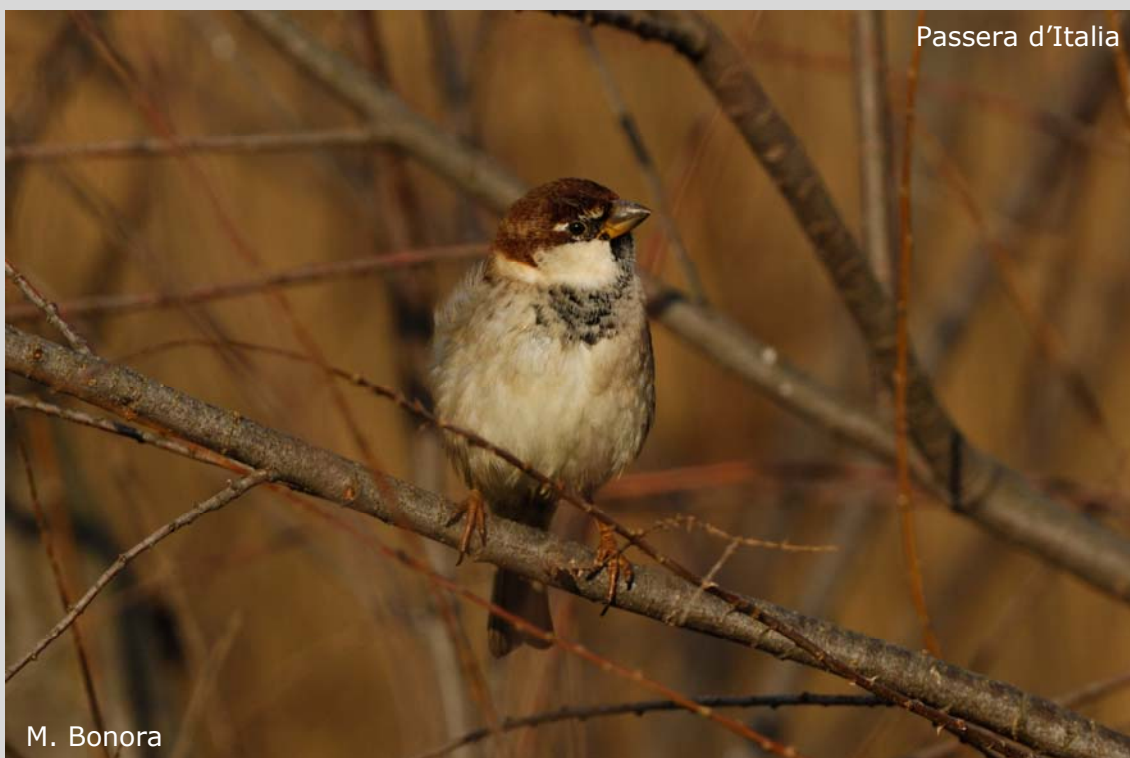


FARMLAND BIRD INDEX E WOODLAND BIRD INDEX

2000-2010

PUGLIA



Passera d'Italia

M. Bonora

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

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:

Antonio Sigismondi (2000), Giuseppe La Gioia (2001-2010)

Rilevatori (in ordine alfabetico):

Albanese Giuseppe, Bux Michele, Caldarella Matteo, Capodiferro Tommaso, Capone Giancarlo, Chiatante Gianpasquale, Chiatante Pietro, Corso Andrea, Giacoia Vittorio, Giglio Giuseppe, Gioiosa Maurizio, Green Anthony, La Gioia Giuseppe, Laterza Marisa, Liuzzi Cristiano, Marzano Giacomo, Mastropasqua Fabio, Nuovo Giuseppe, Rizzi Vincenzo, Sigismondi Antonio, Todisco Simone.

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	24
3.1 SELEZIONE DELLE SPECIE COMUNI DA SOTTOPORRE AD ANALISI	25
3.2 CALCOLO DELLE PREFERENZE AMBIENTALI	27
3.3 INDIVIDUAZIONE DI GRUPPI OMOGENEI DI SPECIE	30
3.4 COLLOCAZIONE DEI CLUSTER NELLO SPAZIO DEFINITO DALLE PREFERENZE AMBIENTALI	33
ANALISI DELLE COMPONENTI PRINCIPALI – PCA	33
ANALISI DELLA CORRISPONDENZA (O RECIPROCAL AVERAGING) - CA	36
NON-METRIC MULTI-DIMENSIONAL SCALING - NMDS	37
4. ANDAMENTO DEL WBI E DELLE RELATIVE SPECIE NEL PERIODO 2000-2010	38
5. BIBLIOGRAFIA	45

1. RISULTATI DEI RILEVAMENTI NEL PERIODO 2000-2010

I dati presenti del database MITO2000 relativi alla regione Puglia, utilizzati per calcolare il Farmland Bird Index e Woodland Bird Index, sono stati raccolti mediante censimenti realizzati dal 2000 al 2010 nelle 100 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 18075, 3141 dei quali raccolti nel 2010.

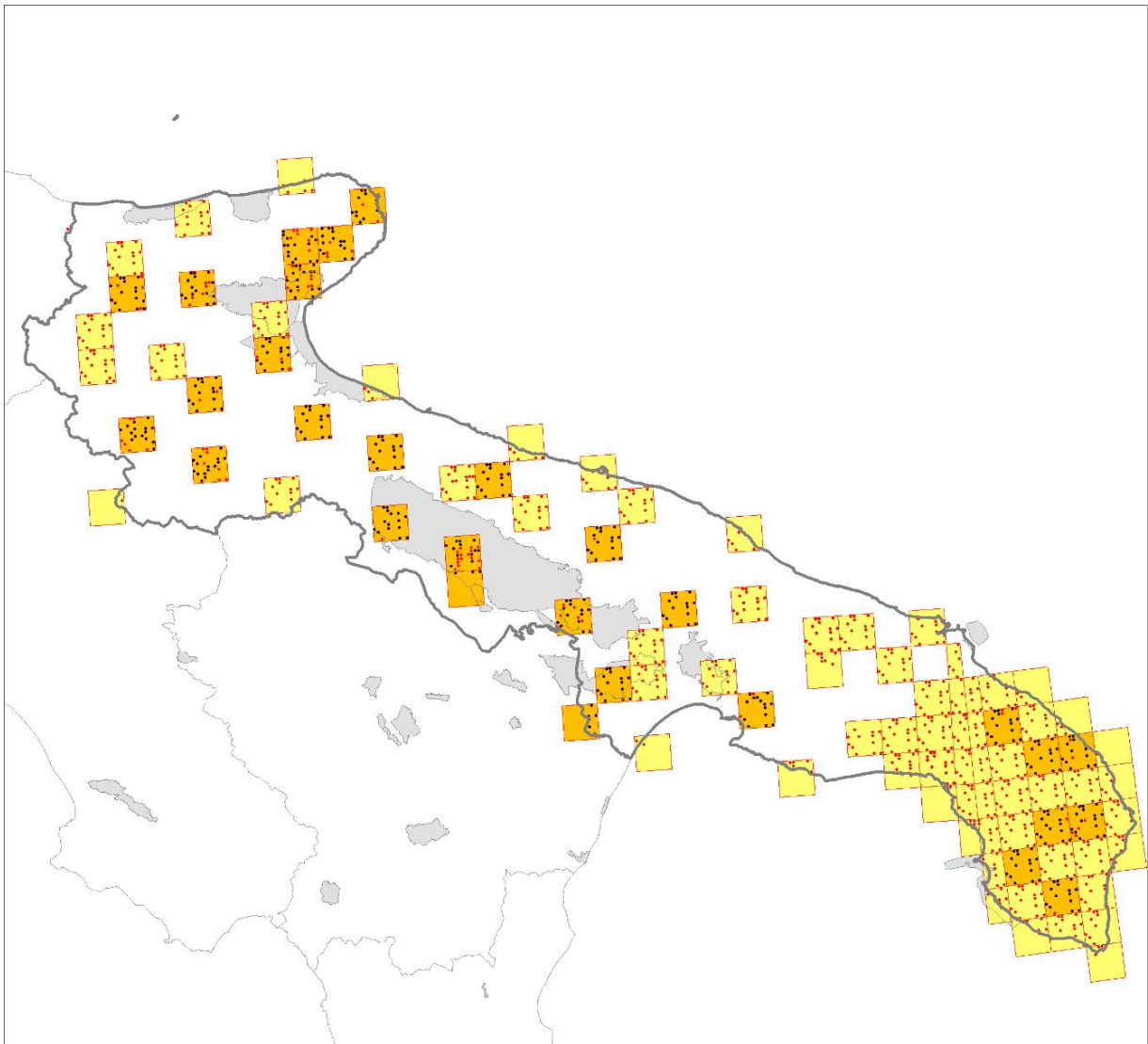


Figura 1. Distribuzione delle particelle (quadrati) e delle stazioni (puntini) coperte almeno una volta durante il progetto. Le particelle e le stazioni visitate nel 2010 sono rispettivamente in arancio più intenso e di colore nero. In grigio le ZPS ed i SIC coperti dall'indagine.

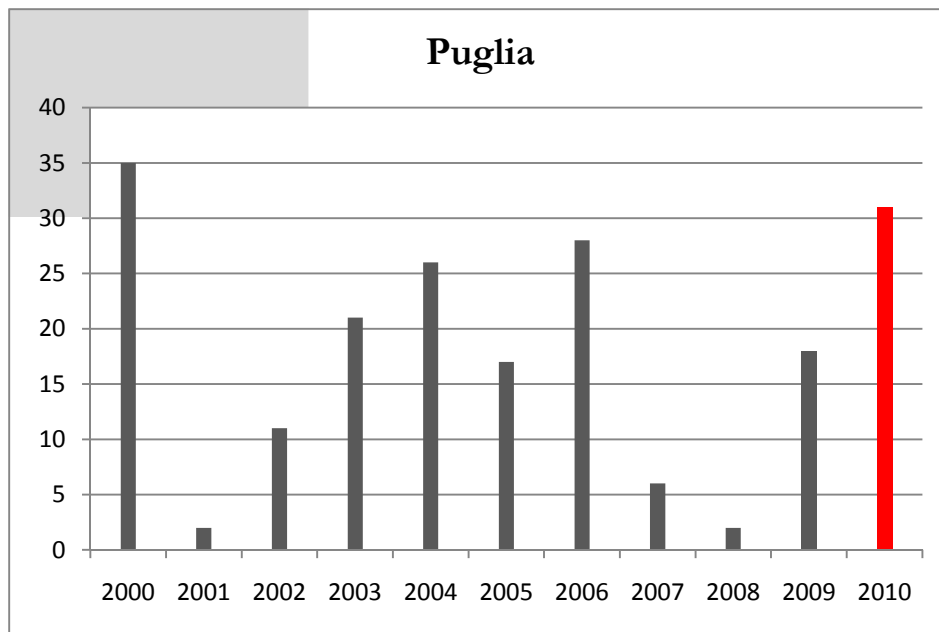


Figura 2. Numero delle particelle monitorate ogni anno del progetto MITO2000 secondo il programma randomizzato.

Anni di copertura	11
Numero di rilevatori	26
N. rilevatori 2000-2009	24
N. rilevatori 2010	12
Numero totale di particelle	100
N. totale di particelle 2000-2009	166
<i>N. medio di particelle 2000-2009</i>	15
N. totale di particelle 2010	31
Numero totale di stazioni del programma randomizzato	2488
N. medio annuale di stazioni 2000-2009	189
N. stazioni 2010	406
<i>Densità di stazioni (staz/km²)</i>	0.129
Numero SIC	1
Numero ZPS	7
N. SIC 2010	
N. ZPS 2010	
Numero di stazioni ZPS/SIC 2000-2010	55
Numero di record totali	18075
N.record 2000-2009	14934
N.record 2010	3141
<i>Ricchezza in specie media per stazione</i>	7.3

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 31 particelle UTM 10x10 km, illustrate nella Figura , che si riferiscono complessivamente a 1732 punti d'ascolto, suddivisi negli anni 2000-2010 come indicato nella

Tabella . 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	140
2001	12
2002	154
2003	226
2004	200
2005	141
2006	123
2007	71
2008	30
2009	262
2010	373

Di seguito sono illustrati:

- il grafico relativo all'andamento del *Farmland Bird Index* nel periodo 2000-2010 (Figura)
- i valori assunti dal *Farmland Bird Index* nel periodo 2000-2010 (Tabella 3)
- la suddivisione delle specie a seconda della tendenza in atto (Figura)
- la definizione della tendenza in atto, la variazione percentuale media annua e la differenza (Δ) 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 una diminuzione, tra il 2000 e il 2010, pari al 5,9% (Figura). Tale diminuzione è dovuta, in parte all'andamento negativo delle specie che mostrano una tendenza significativa alla diminuzione (Calandrella, Cappellaccia, Sterpazzola, Averla capirossa e Zigolo nero) e in parte alle specie che, pur presentando andamenti oscillanti, sembrano comunque evidenziare una diminuzione numerica- seppure non significativa dal punto di vista statistico - delle popolazioni regionali. L'andamento del FBI regionale è caratterizzato inizialmente da un incremento, avvenuto tra il 2000 e il 2002, anno in cui è stato raggiunto il valore massimo dell'indice (113,6); successivamente la tendenza si è invertita portando l'indice ad un minimo assoluto nel 2006 (73,1); negli anni seguenti si è osservato un nuovo progressivo aumento che ha riportato, nel 2009, l'indice pressoché al valore di riferimento; per l'ultima stagione di nidificazione è osservabile nuovamente una leggera 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 2000-2008 (in Puglia i dati del progetto MITO2000 sono stati raccolti grazie al coordinamento del Dott. Antonio Sigismondi, nel 2000, e del Dott. Giuseppe La Gioia negli anni successivi), consentono di definire con certezza, al momento attuale, le tendenze in atto di nove specie sulle 37

considerate: oltre alle cinque specie in diminuzione già citate prima, è stato possibile evidenziare una tendenza significativa all'aumento, di tipo moderato, per tre specie – Rondine, Rampichino comune e Passera mattugia; una specie, la Gazza, risulta invece stabile (Tabella 4).

Per quanto riguarda le specie che sino al 2009 mostravano una tendenza significativa in atto si riconferma in larga parte quanto precedentemente evidenziato (Tabella 4); le uniche differenze riguardano il Fringuello, caratterizzato, alla luce delle nuove analisi, da un andamento marcatamente oscillante e lo Zigolo nero che, grazie al leggero incremento progressivo osservabile negli ultimi anni, appare attualmente in diminuzione moderata e non più marcata. Alla luce delle analisi condotte sul nuovo set di dati è stato inoltre possibile determinare la tendenza in atto di due ulteriori specie (Rampichino comune, in aumento moderato, e Averla capirosa, in diminuzione marcata).

Per molte delle specie, le oscillazioni che caratterizzano gli indici di popolazione non consentono invece di definire una tendenza in atto. È probabile che parte di tali oscillazioni sia dovuta ad effettivi andamenti altalenanti della popolazione e parte, invece, alla scarsa diffusione delle specie nelle aree monitorate. Diverse delle specie analizzate risultano infatti censite mediamente con un basso numero di coppie, come si può evincere dalla Tabella 4, nella quale è riportato il numero totale di coppie rilevate negli 11 anni di monitoraggio. Nella tabella sono evidenziati in giallo i valori inferiori a 55 coppie, corrispondenti ad una media di meno di 5 coppie censite per anno. Alla luce del numero di coppie rilevate nonché della loro distribuzione nel campione di dati (sia in senso localizzativo – le particelle – sia in senso temporale – gli anni) non è stato ritenuto opportuno includere nell'indicatore FBI i dati dell'andamento di popolazione di tre specie (Occhione, Calandro e Pigliamosche). 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
Puglia**

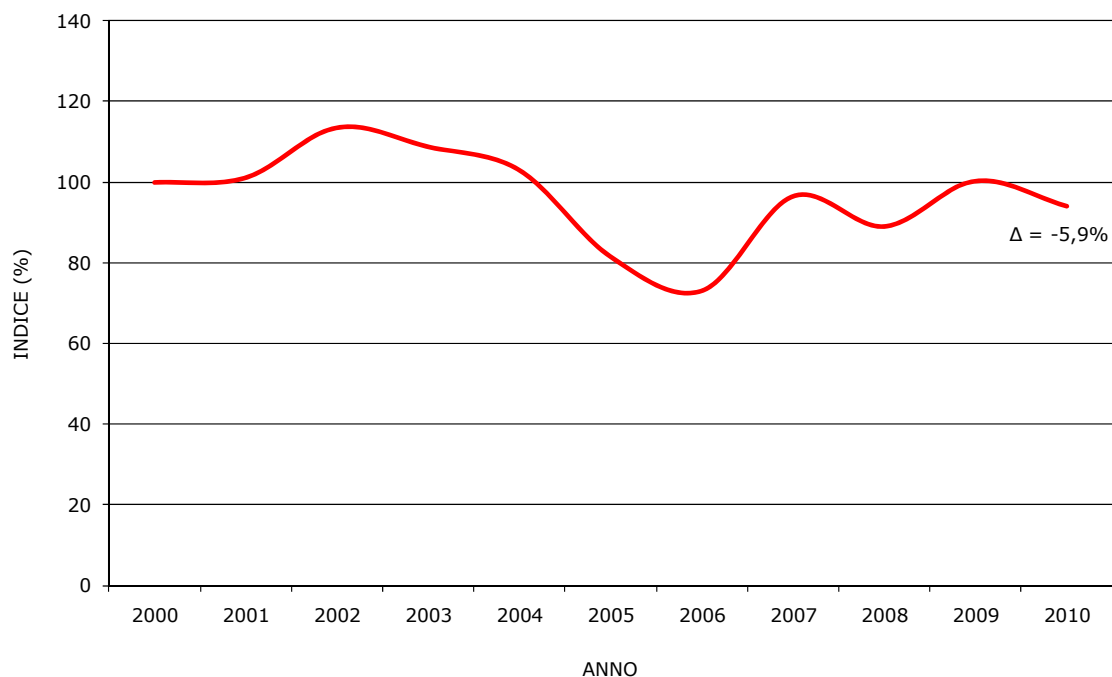


Figura 4. Andamento del Farmland Bird Index nel periodo 2000-2010.

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 inoltre che i valori del FBI qui riportati sono basati sugli andamenti di un set di specie leggermente diverso rispetto a quello utilizzato nel calcolo dell'indicatore per il periodo 2000-2009, poiché è stato considerato l'andamento di una specie in più rispetto a quanto precedentemente effettuato (tre specie, invece di quattro, sono state considerate troppo poco comuni e diffuse perché gli andamenti fossero valutati attendibili). Si sottolinea comunque che i valori assunti dall'indice nei diversi anni sono stati ricalcolati utilizzando le medesime 34 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	101,2
2002	113,6
2003	108,8
2004	103,0
2005	81,6
2006	73,1
2007	96,6
2008	89,1
2009	100,4
2010	94,1

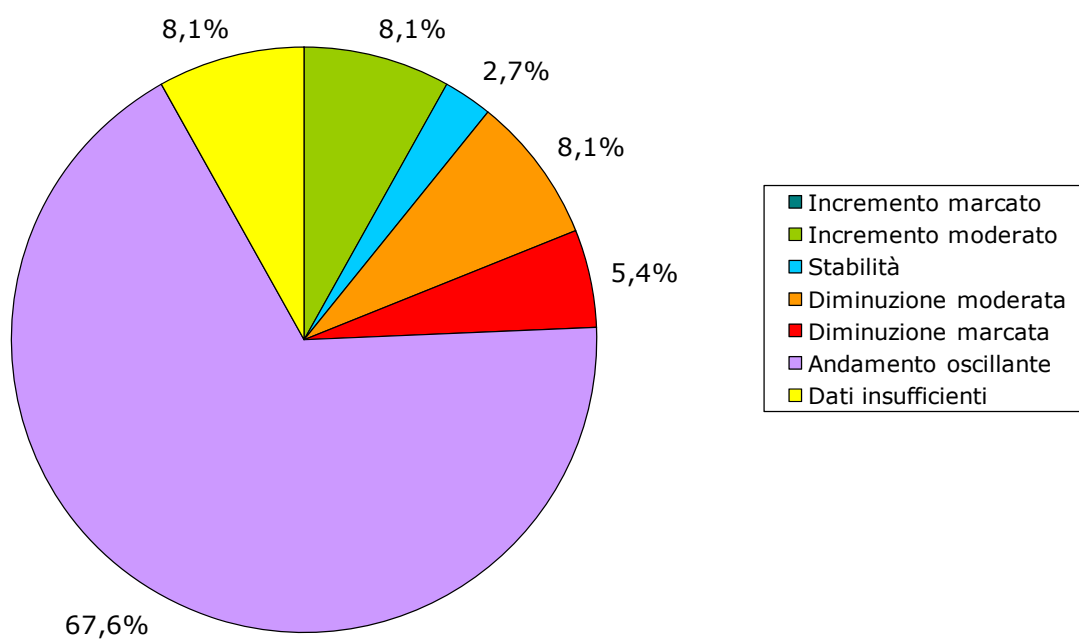


Figura 5. Suddivisione delle specie secondo le tendenze in atto (periodo 2000-2010).

Tabella 4. Andamento in atto, calcolato per il periodo 2000-2010, variazione media annua, differenza (Δ) 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.

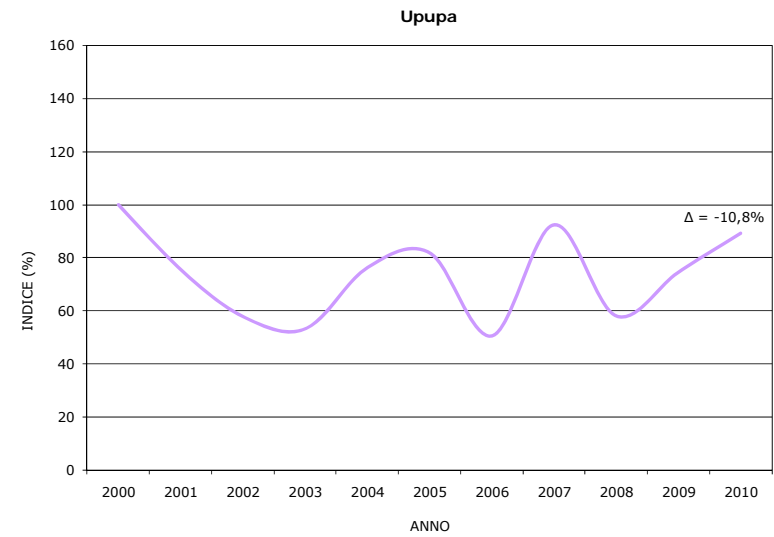
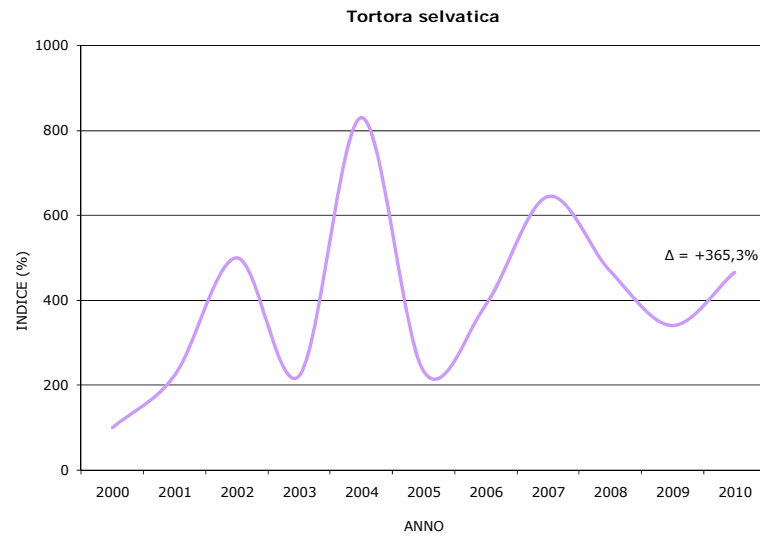
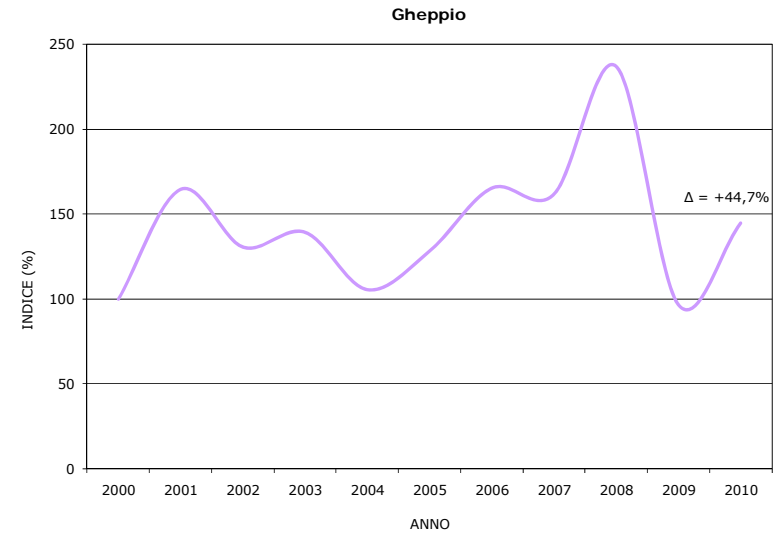
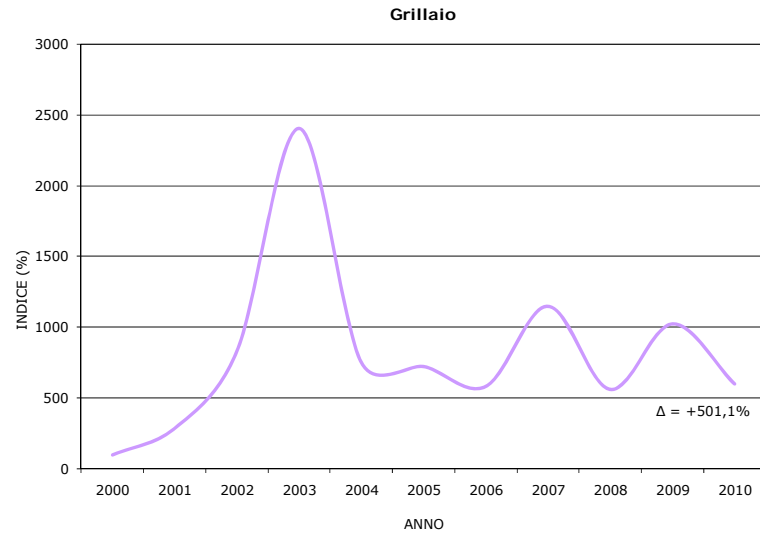
I colori della colonna "Andamento" corrispondono a quelli del grafico illustrato in Figura 5.

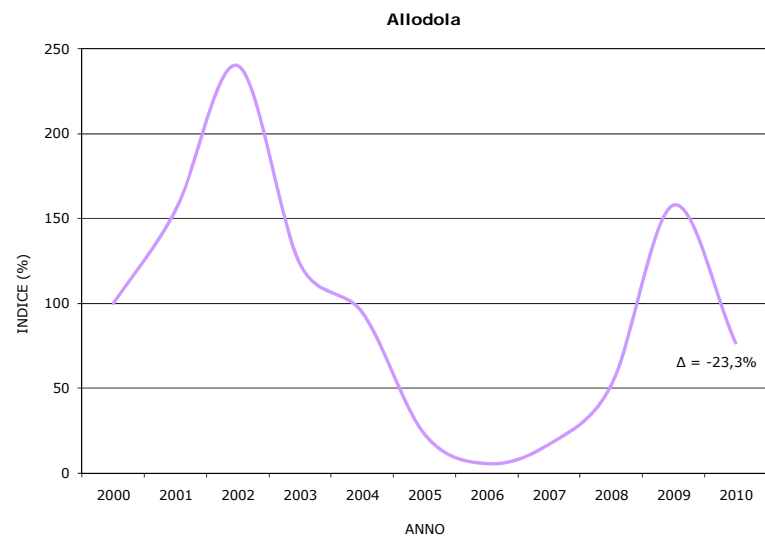
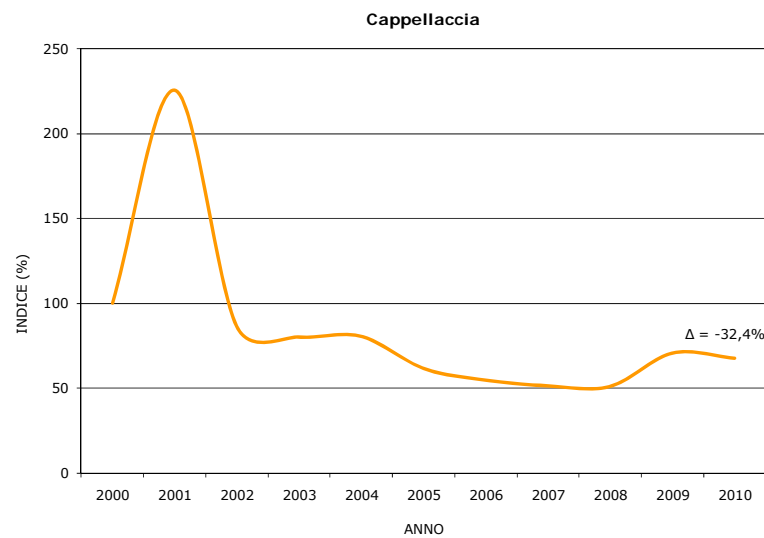
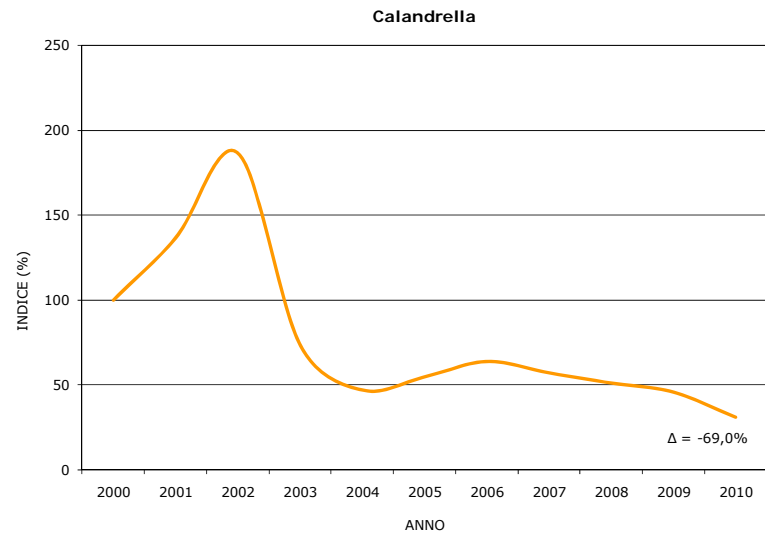
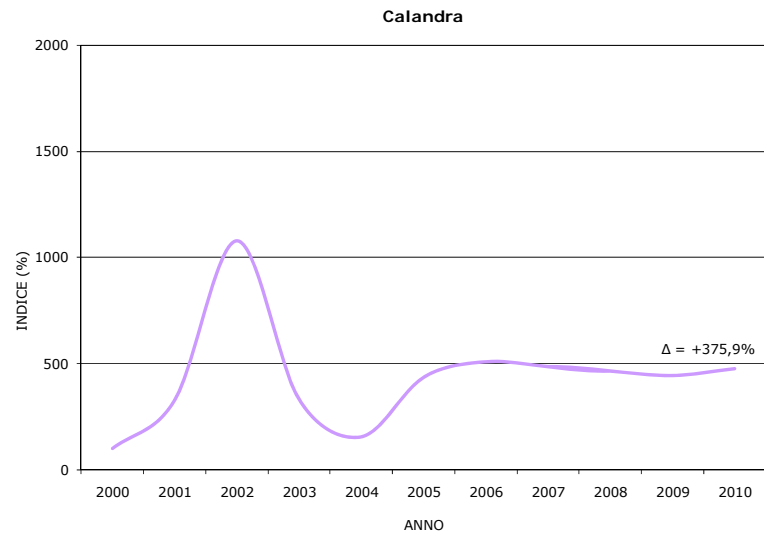
Nome comune	Andamento 2000-2009	Andamento 2000-2010	Variazione media annua	Delta	Sig.	Coppie totali
Grillaio	Andamento oscillante	Andamento oscillante	10,6	501,1		196,0
Gheppio	Andamento oscillante	Andamento oscillante	2,1	44,7		117,5
Occhione	Dati insufficienti	Dati insufficienti				4,5
Tortora selvatica	Andamento oscillante	Andamento oscillante	10,1	365,3		60,5
Upupa	Andamento oscillante	Andamento oscillante	0,1	-10,8		396,0
Calandra	Andamento oscillante	Andamento oscillante	8,0	375,9		304,0
Calandrella	Diminuzione moderata	Diminuzione moderata	-12,2	-69,0	**	140,0
Cappellaccia	Diminuzione moderata	Diminuzione moderata	-8,2	-32,4	**	1564,5
Allodola	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-10,9	-23,3		136,5
Rondine	Incremento moderato	Incremento moderato	6,1	26,5	*	768,0
Calandro	Dati insufficienti	Dati insufficienti				2,0
Ballerina bianca	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-6,7	-64,4		55,0
Saltimpalo	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-4,9	-63,1		103,0
Tordela	Andamento oscillante	Andamento oscillante	4,6	64,7		29,5
Usignolo di fiume	Andamento oscillante	Andamento oscillante	3,3	166,5		117,0
Beccamoschino	Andamento oscillante	Andamento oscillante	5,4	78,1		353,5
Occhiocotto	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-4,4	-23,5		839,5
Sterpazzola	Dati insufficienti	Diminuzione marcata	-48,2	-99,9	**	22,0
Pigliamosche	Dati insufficienti	Dati insufficienti				8,5
Codibugnolo	Andamento oscillante	Andamento oscillante	15,9	1497,3		35,0
Cinciarella	Andamento oscillante	Andamento oscillante	13,0	118,6		305,0
Cinciallegra	Andamento oscillante	Andamento oscillante	6,8	12,2		619,5
Rampichino comune	Andamento oscillante	Incremento moderato	14,4	240,2	*	113,5
Averla cenerina	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-9,2	-50,9		13,5
Averla capirossa	Andamento oscillante	Diminuzione marcata	-16,9	-94,1	*	34,5
Ghiandaia	Andamento oscillante	Andamento oscillante	2,2	7,7		94,0

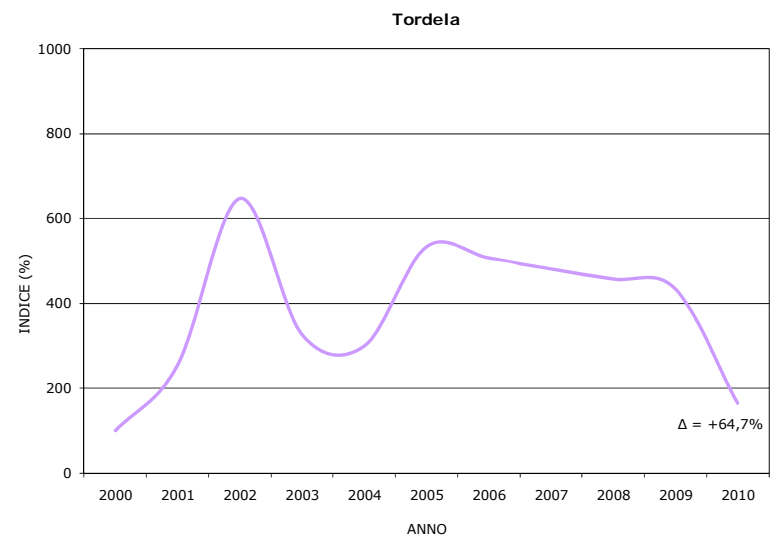
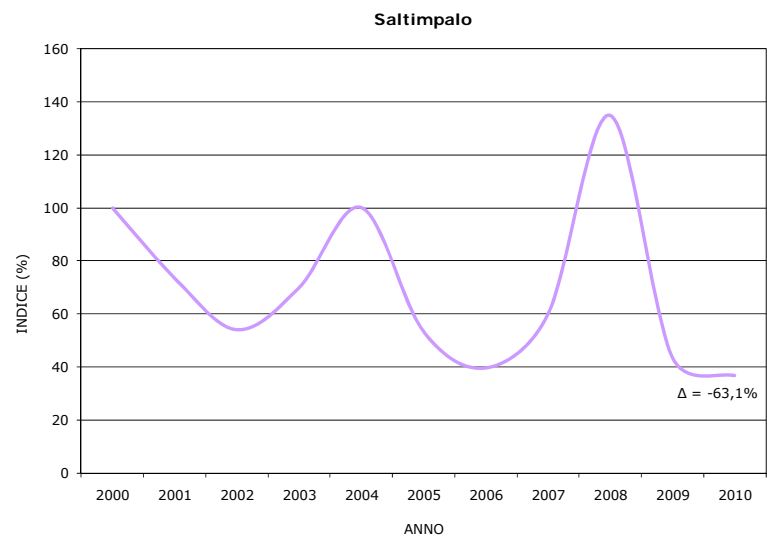
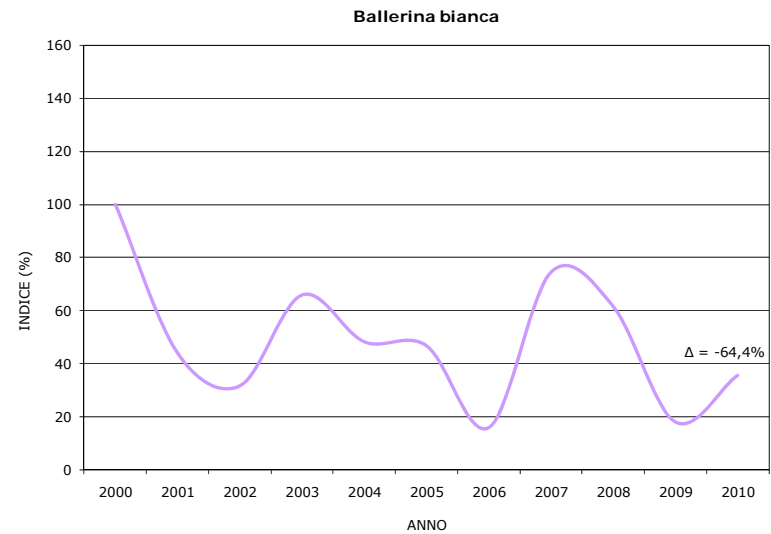
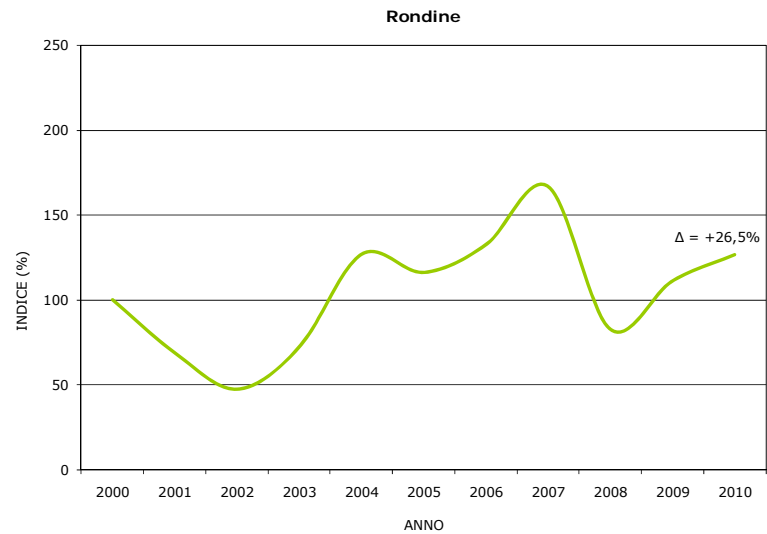
Nome comune	Andamento 2000-2009	Andamento 2000-2010	Variazione media annua	Delta	Sig.	Coppie totali
Gazza	Stabilità	Stabilità	0,0	-26,6		1728,0
Cornacchia grigia	Andamento oscillante	Andamento oscillante	5,1	45,5		265,5
Passera d'Italia	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-2,0	-30,0		3792,5
Passera mattugia	Incremento moderato	Incremento moderato	11,4	214,0	*	684,5
Fringuello	Incremento moderato	Andamento oscillante	1,9	35,3		427,0
Verzellino	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-3,2	-10,4		992,5
Verdone	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-5,8	-42,0		346,5
Cardellino	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-1,9	2,7		1293,0
Fanello	Andamento oscillante	Andamento oscillante	1,9	25,5		281,5
Zigolo nero	Diminuzione marcata	Diminuzione moderata	-9,9	-66,5	*	171,0
Strillozzo	Andamento oscillante	Andamento oscillante	-1,1	3,9		585,5

Di seguito vengono presentati i grafici relativi agli andamenti, nel periodo 2000-2010, delle 34 specie incluse nel *Farmland Bird Index* regionale.

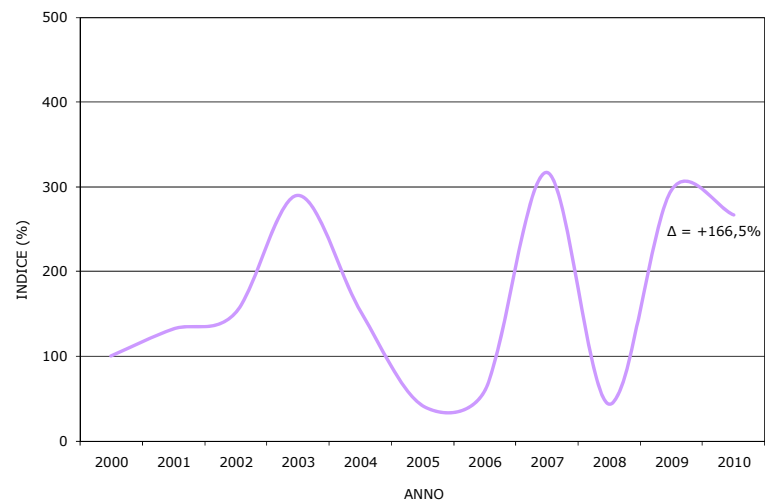
Figura 6. Andamento degli indici di popolazione per ciascuna specie nel periodo 2000-2010.



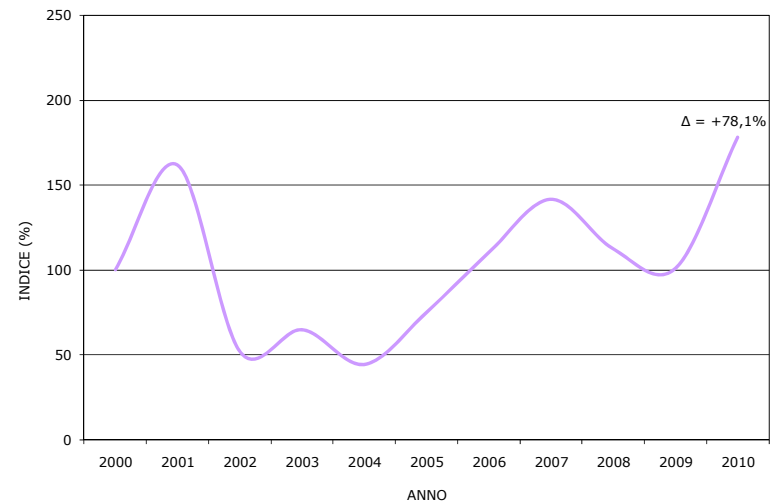




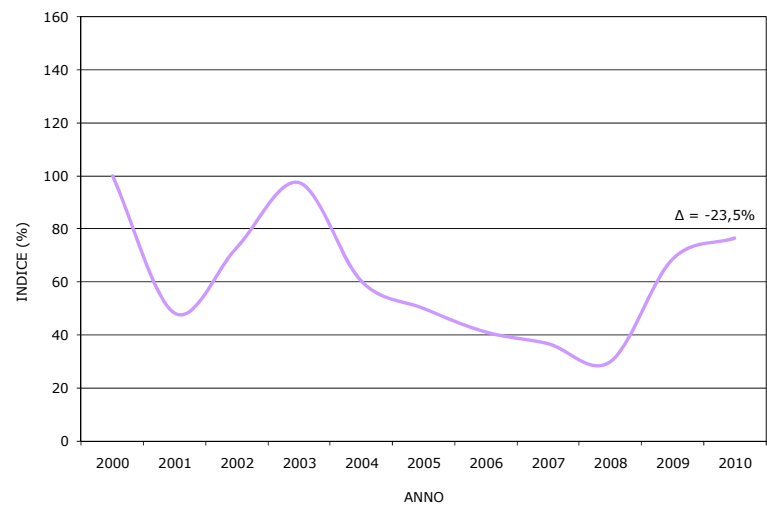
Usignolo di fiume



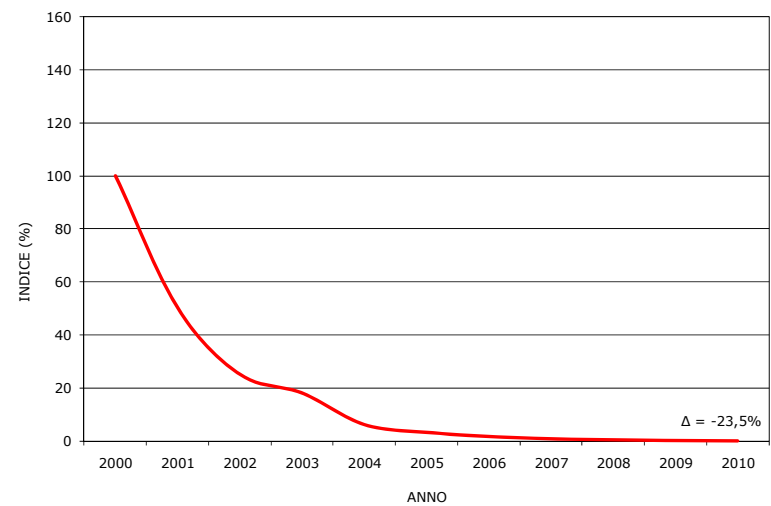
Beccamoschino

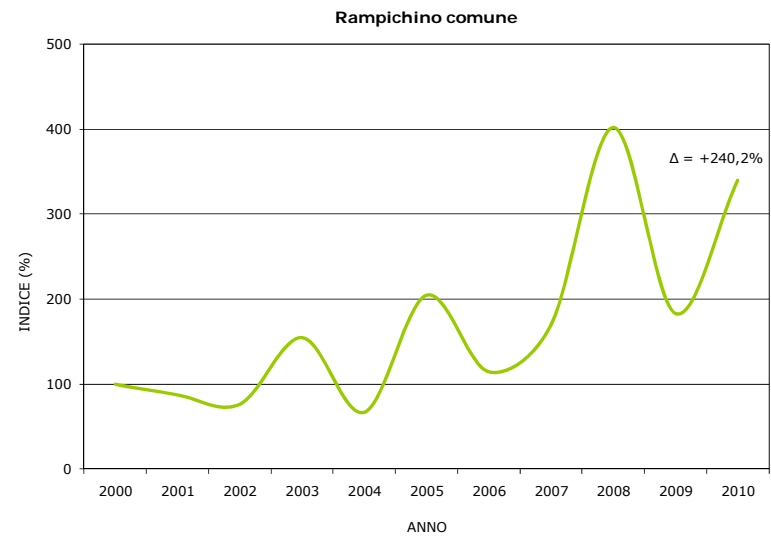
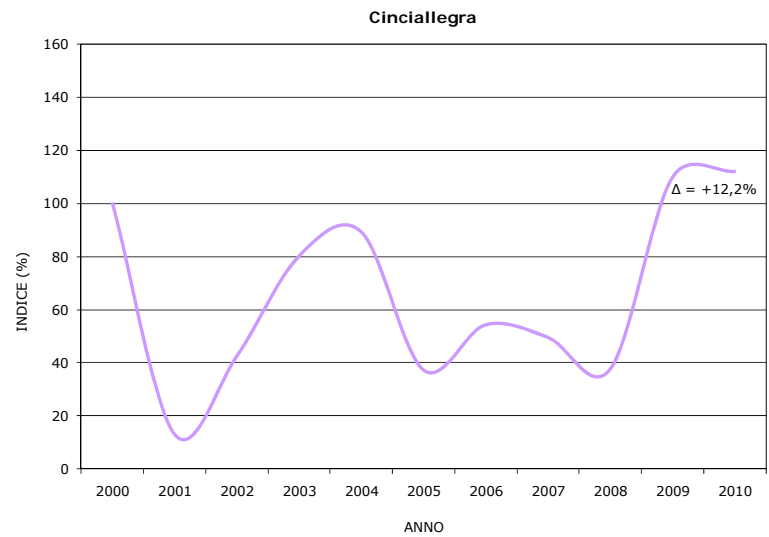
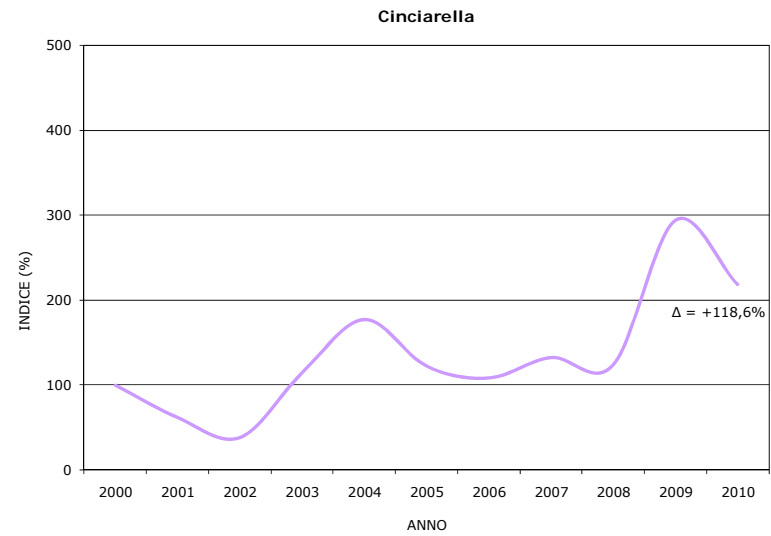
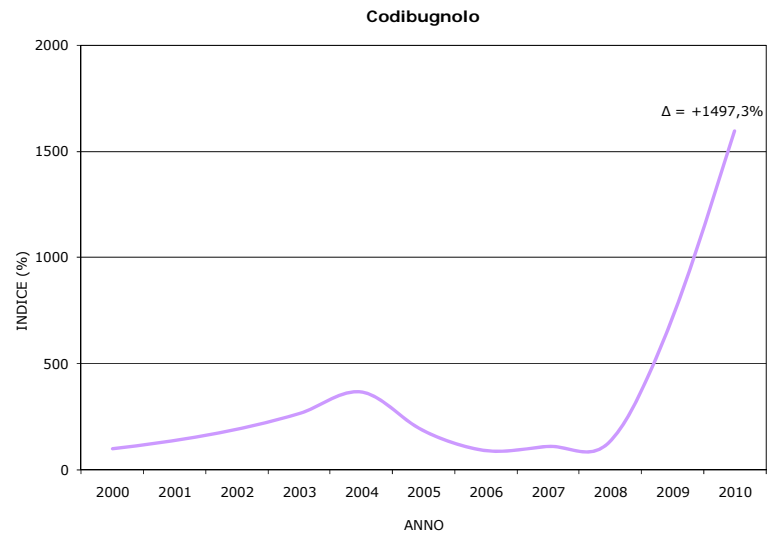


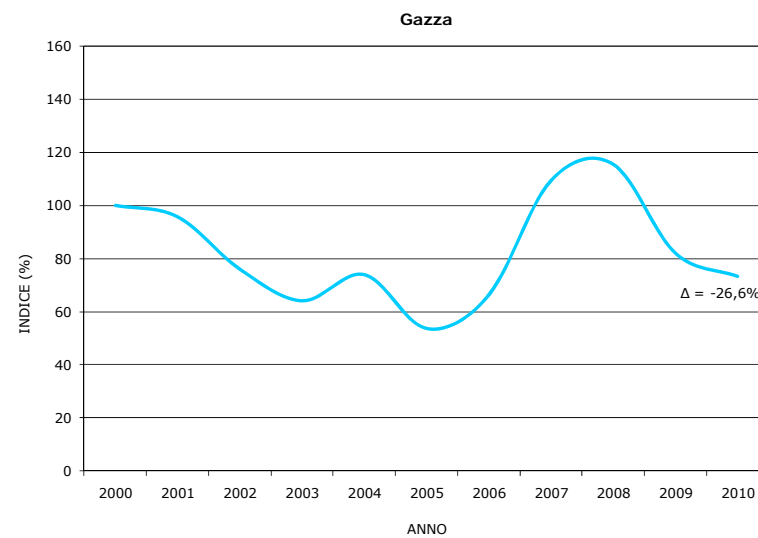
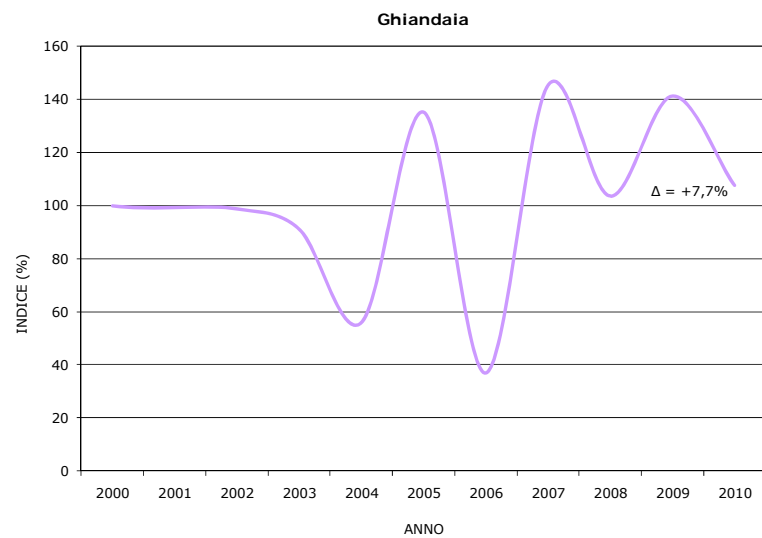
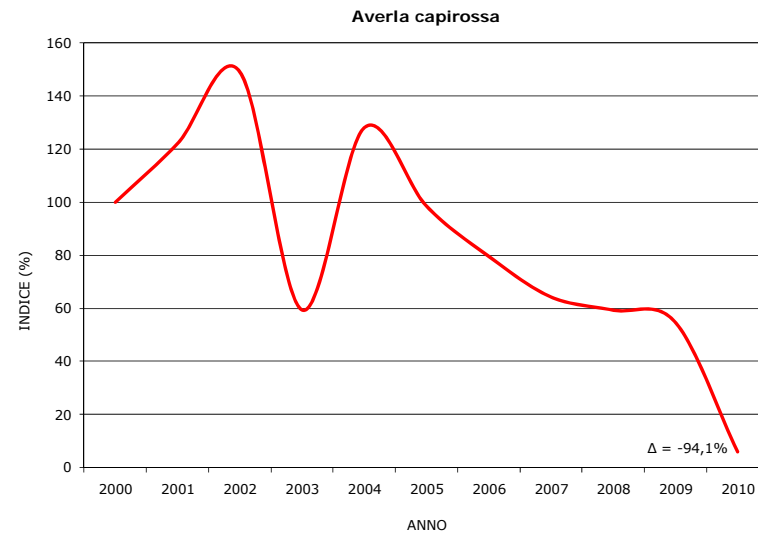
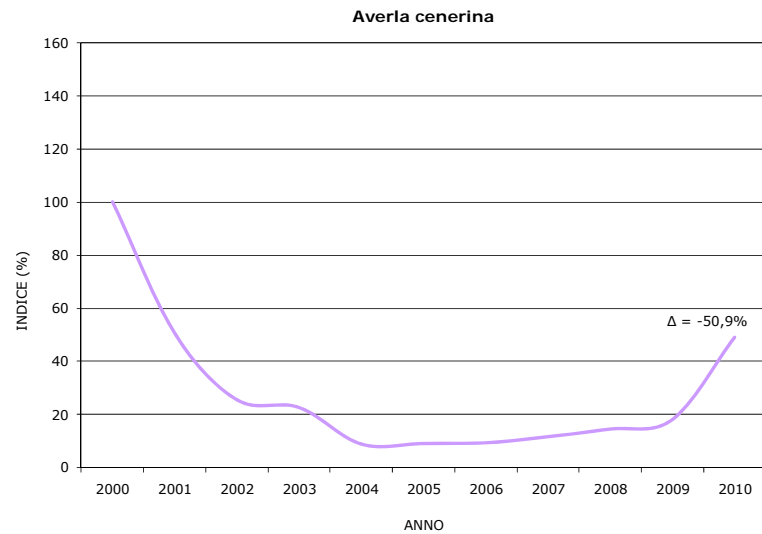
Occhiocotto

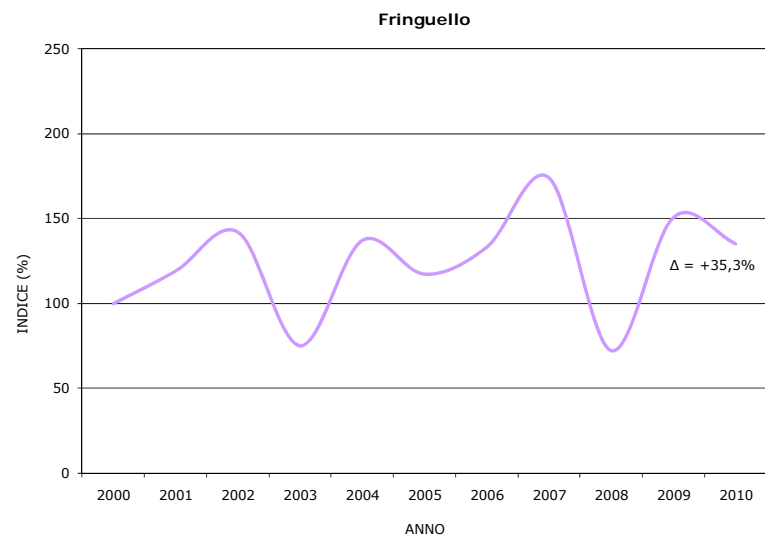
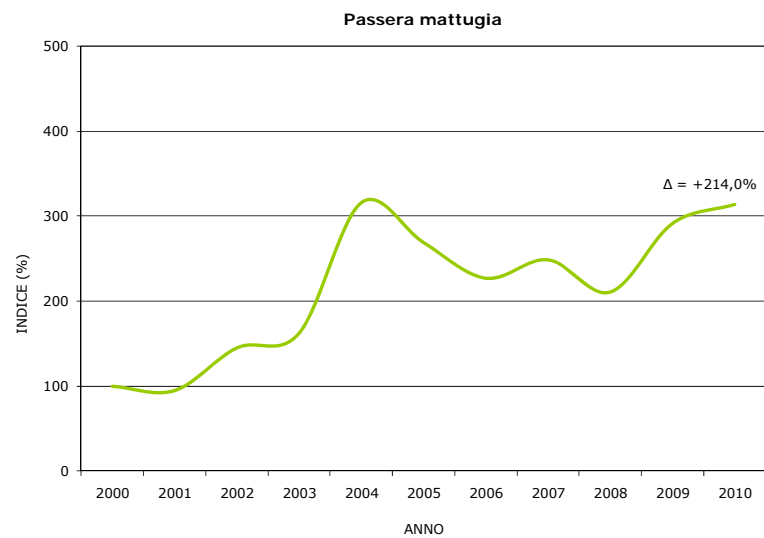
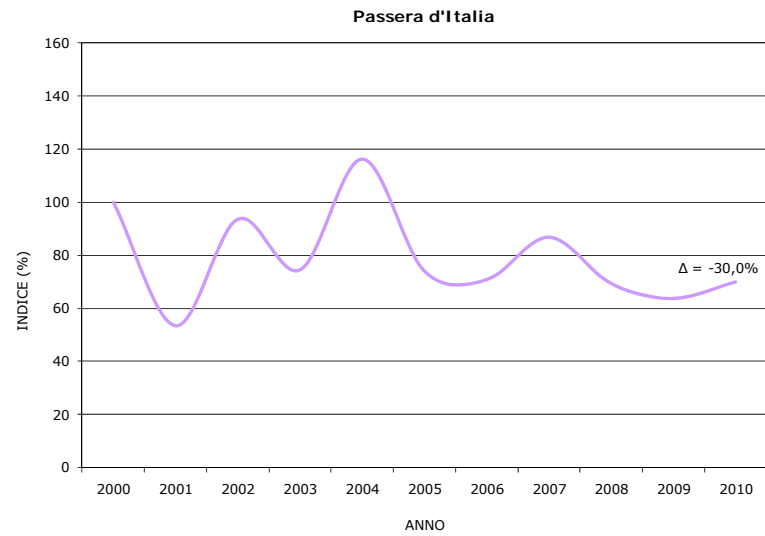
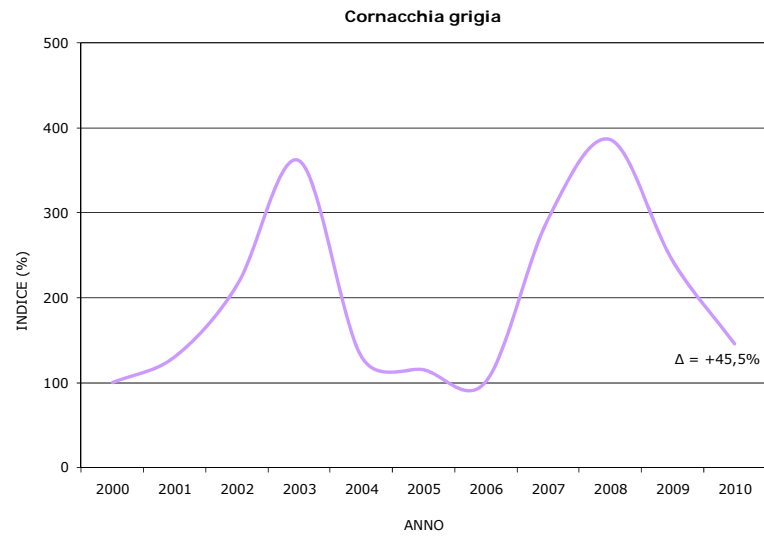


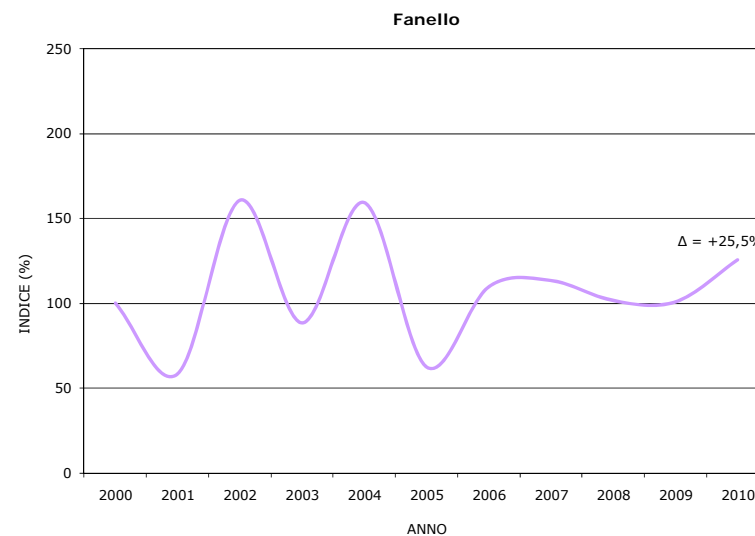
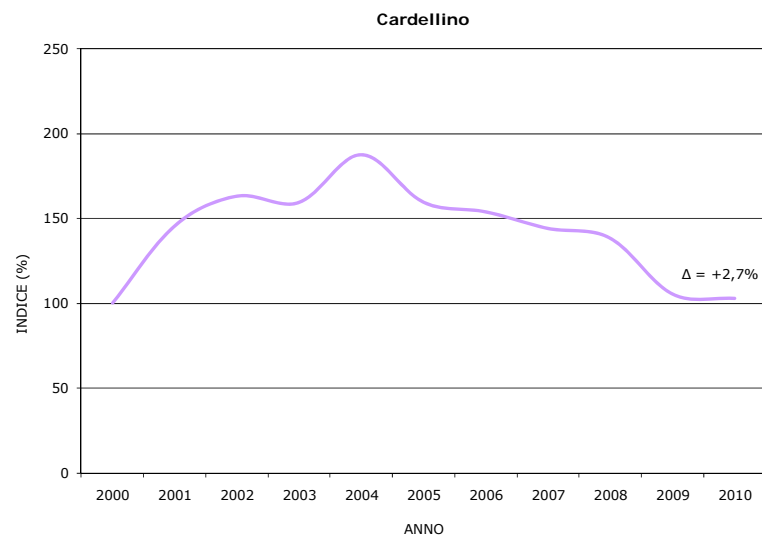
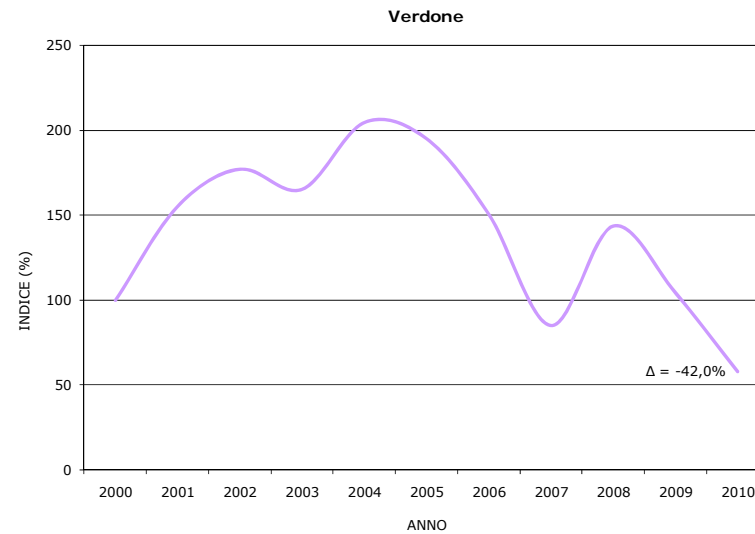
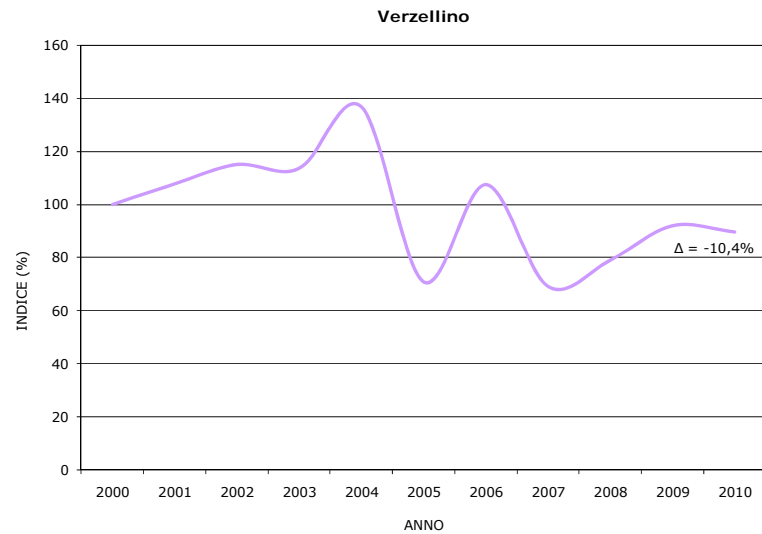
Stepazzola

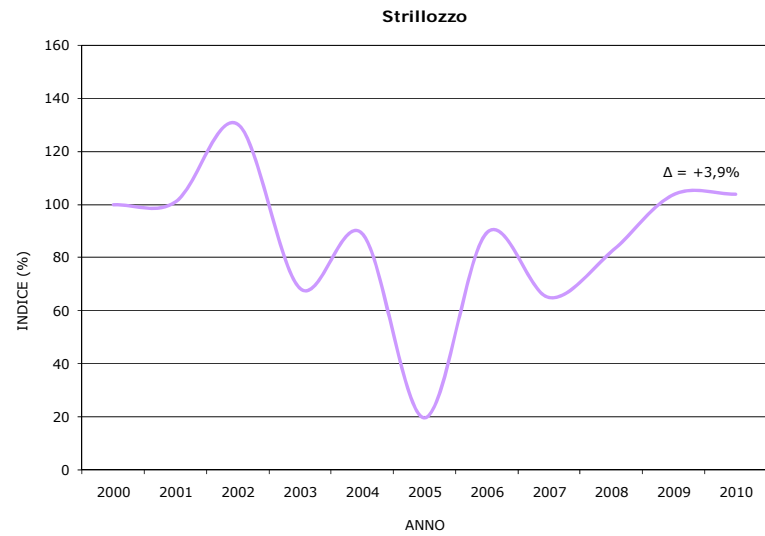
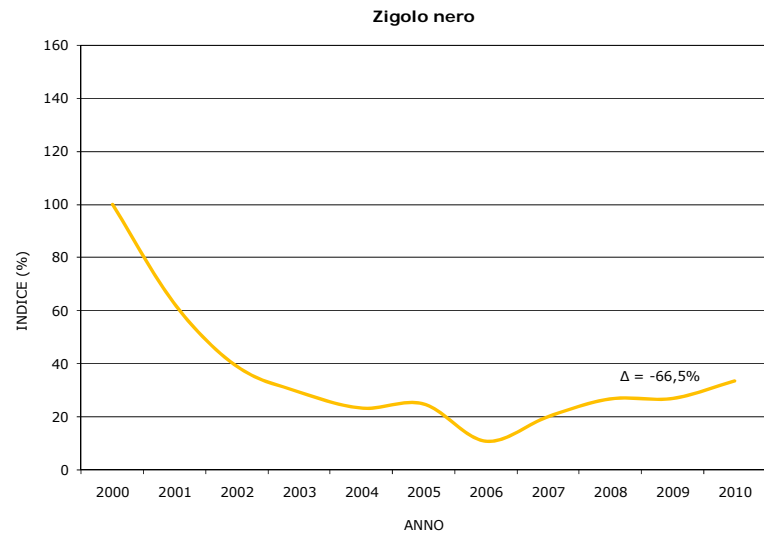












3. INDIVIDUAZIONE DEL SET DI SPECIE PER LA FORMULAZIONE DEL WBI

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

Si ritiene che le comunità ornitiche maggiormente legate agli ambienti forestali della Puglia siano quelle appartenenti ai cluster 5 e 8. Tuttavia, si è ritenuto opportuno escludere da quest'elenco perché specie non prettamente forestali:

I) **Usignolo** (*Luscinia megarhynchos*) - specie prettamente ecotonale e non tipicamente forestale e che in provincia di Lecce predilige ambienti boscati limitrofi ad aree umide con presenza di ambienti diversificati e ricchi di sottobosco e radure (La Gioia, 2009);

II) **Capinera** (*Sylvia atricapilla*) - specie rilevabile in Puglia sia in ambienti forestali naturali che nei rimboschimenti, nei frutteti, nei giardini e nei parchi urbani (Brichetti & Fracasso, 2010); inoltre, in provincia di Lecce la specie appare legata a boschi (pino mediterraneo, e cipressete), frutteti e macchia alta, occupando zone ecotonali con fitti arbusteti (La Gioia, 2009);

III) **Sterpazzolina comune** (*Sylvia cantillans*) - specie in decremento a livello locale (Marzano, 2002; La Gioia, 2009). La specie è rilevabile ai margini ecotonali, nelle aree arbustive e nelle aree agricole eterogenee, nidificando in vari tipi di ambienti cespugliati e alberati come macchia mediterranea, gariga, incolti arbustivi, leccete, sugherete, boschi di roverella aperti e zone calanchive (Brichetti & Fracasso, 2010);

IV) **Rigogolo** (*Oriolus oriolus*) - in provincia di Lecce e comunque anche nel resto del territorio regionale la specie è molto comune durante la migrazione primaverile, restando comunque molto localizzata come nidificante (Meschini & Frugis, 1993; La Gioia, 2009);

v) **Storno** (*Sturnus vulgaris*) - specie non forestale ma associata frequentemente con gli ambienti antropizzati, quali quelli urbanizzati e agricoli (Meschini & Frugis, 1993); in provincia di Lecce la nidificazione è accertata dal 1994 (Marzano & Panzera, 1996) e risulta localizzata lungo la costa (La Gioia, 2009).

Poiché i dati raccolti in Puglia nel corso del progetto MITO2000 appaiono, da un punto di vista ambientale, "sbilanciati" verso ambienti diversi da quelli boschivi, risultano decisamente sotto campionate le specie che tipicamente risultano legate a quest'ultimo tipo di ambiente; da ciò ne deriva che alcune specie probabilmente comuni nei boschi pugliesi non sono rientrate nel set di dati analizzati.

Pertanto, sono state inserite altre specie caratterizzanti gli ambienti boschivi d'alto fusto regionali (Meschini & Frugis, 1993; La Gioia, 2009) e non considerati nei cluster 5 e 8. Tali specie sebbene localizzate dovrebbero essere inserite nell'elenco delle specie che formano il Woodland Bird Index a livello regionale.

Tali specie risultano essere:

I) **Picchio verde** (*Picus viridis*) - specie forestale che nidifica in zone boscate diversificate e in molti casi anche di modesta estensione o alberi isolati, soprattutto di latifoglie; presente in aree forestali di grande estensione quali il Gargano (Brichetti & Fracasso, 2007); assente dalle provincie di Lecce (La Gioia, 2009) e Brindisi;

II) **Picchio rosso maggiore** (*Dendrocopos major*) - maggiormente, come la specie precedente, il Picchio rosso maggiore risulta diffuso a livello regionale soltanto nel complesso forestale del Gargano (Brichetti & Fracasso, 2007) e al confine con la Campania (alto Sannio) e

in pochi boschi relitti della provincia di Bari; assente in provincia di Lecce, Taranto e Brindisi (Brichetti & Fracasso, 2007; La Gioia, 2009);

III) **Pettirosso** (*Erithacus rubecula*) - specie molto concentrata a livello regionale in particolare nelle faggete del Gargano (Brichetti & Fracasso, 2008); assente nelle altre province regionali (Brindisi, Lecce, Taranto e Bari) (Meschini & Frugis, 1993; Brichetti & Fracasso, 2008; La Gioia, 2009);

IV) **Lui piccolo** (*Phylloscopus collibyta*) - specie rinvenibile a livello regionale esclusivamente nel Gargano, meno abbondante rispetto alla specie precedente e comunque localizzata nelle quercete e nelle faggete d'alto fusto del promontorio (Brichetti & Fracasso, 2010);

V) **Picchio muratore** (*Sitta europea*) - come le specie precedenti la specie si riproduce esclusivamente nelle faggete o nelle quercete del promontorio del Gargano (Meschini & Frugis, 1993); assente nelle altre province regionali (Brindisi, Lecce, Taranto e Bari) (Meschini & Frugis, 1993; Brichetti & Fracasso, 2008; La Gioia, 2009).

Il set di specie che concorrono al calcolo del *Woodland Bird Index* potrà venire aggiornato nel momento in cui si avrà un maggior numero di dati relativi ad unità di campionamento in cui il bosco è ben rappresentato.

Le specie che concorrono a formare il *Woodland Bird Index* sono in totale 8 e sono riportate in Tabella 5.

• Cuculo	• Pettirosso
• Picchio verde	• Merlo
• Picchio rosso maggiore	• Lui piccolo
• Scricciolo	• Picchio muratore

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

3.1 SELEZIONE DELLE SPECIE COMUNI DA SOTTOPORRE AD ANALISI

Nel corso dei rilevamenti effettuati in Puglia tra il 2000 e il 2006 è stato rilevato un numero totale di 99 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 sette anni di rilevamento. L'elenco delle specie comuni e diffuse nella regione include 50 specie, elencate in Tabella 6, assieme al valore di frequenza nelle particelle UTM 10x10 km e al codice Euring..

Euring	Specie	Frequenza particelle UTM
2600	Falco di palude	21.9
3040	Gheppio	75.0
6651	Piccione torraiole	48.4
6840	Tortora dal collare	39.1
6870	Tortora selvatica	31.3
7240	Cuculo	14.1
7950	Rondone comune	95.3
8460	Upupa	87.5
9610	Calandra	26.6
9680	Calandrella	25.0
9720	Cappellaccia	96.9
9760	Allodola	15.6
9920	Rondine	64.1
10010	Balestruccio	31.3
10200	Ballerina bianca	43.8
10660	Scricciolo	17.2
11040	Usignolo	28.1
11390	Saltimpalo	46.9
11480	Monachella	10.9
11660	Passero solitario	12.5
11870	Merlo	21.9
12020	Tordela	10.9
12200	Usignolo di fiume	32.8
12260	Beccamoschino	82.8
12650	Sterpazzolina comune	15.6
12670	Occhiocotto	90.6
12750	Sterpazzola	18.8
12770	Capinera	42.2
13350	Pigliamosche	10.9
14370	Codibugnolo	12.5
14620	Cinciarella	64.1
14640	Cinciallegra	85.9
14870	Rampichino comune	32.8
15080	Rigogolo	31.3
15190	Averla cenerina	21.9
15230	Averla capirossa	42.2
15390	Ghiandaia	29.7
15490	Gazza	98.4
15600	Taccola	37.5
15673	Cornacchia grigia	48.4
15820	Storno	17.2
15912	Passera d'Italia	96.9
15980	Passera mattugia	84.4
16360	Fringuello	54.7
16400	Verzellino	89.1
16490	Verdone	79.7
16530	Cardellino	95.3
16600	Fanello	76.6
18580	Zigolo nero	32.8
18820	Strillozzo	59.4

Tabella 6. Elenco delle specie comuni rilevate in Puglia.

3.2 CALCOLO DELLE PREFERENZE AMBIENTALI

Per identificare le specie che selezionano gli ambienti forestali sono stati analizzati i dati ambientali raccolti in ciascuna stazione di rilevamento, calcolando il valore di baricentro ambientale che esprime le preferenze ambientali della "coppia media" della specie in esame.

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

Legenda della Tabella 7.

Variabile ambientale

- 1.1 Zone edificate
- 1.2 Infrastrutture
- 1.3 Terreni artefatti
- 1.4 Aree di verde attrezzato
- 2.1 Seminativi
- 2.2 Colture permanenti
- 2.3 Pascoli e prati permanenti
- 2.4 Aree agricole eterogenee
- 3.1 Boschi
- 3.2 Associazioni arbustive od erbacee
- 3.3 Aree aperte con vegetazione scarsa o nulla
- 4.1 Zone umide interne
- 4.2 Zone umide costiere
- 5.1 Acque interne
- 5.2 Acque marine

Tabella 7. Matrice specie/baricentri contenente i valori specifici di baricentro ambientale delle diverse variabili ambientali (evidenziata in verde la variabile ambientale corrispondente ai Boschi).

Specie	Var.1.1	Var.1.2	Var.1.3	Var.1.4	Var.2.1	Var.2.2	Var.2.3	Var.2.4	Var.3.1	Var.3.2	Var.3.3	Var.4.1	Var.4.2	Var.5.1	Var.5.2
Falco di palude	7.1	0.0	0.0	0.0	27.9	0.0	0.0	57.1	1.4	3.6	0.0	1.4	0.0	1.4	0.0
Gheppio	5.2	1.2	10.5	0.8	20.2	41.1	0.0	12.1	0.5	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Piccione torraio	23.1	2.9	0.2	6.8	37.4	17.8	0.0	5.8	2.2	3.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Tortora dal collare	26.5	3.4	0.0	7.1	8.7	32.7	0.0	8.8	6.8	1.4	3.0	0.0	0.0	0.0	1.7
Tortora selvatica	0.7	0.7	0.0	0.7	14.3	39.2	0.0	29.7	13.2	0.7	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0
Cuculo	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5	62.5	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rondone comune	63.8	2.3	0.2	0.4	13.3	16.6	0.1	1.9	0.3	0.7	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
Upupa	3.8	0.2	0.5	0.8	24.9	54.3	0.0	7.5	5.3	1.8	0.8	0.0	0.0	0.1	0.0
Calandra	0.9	0.0	0.1	0.9	60.9	2.9	10.3	13.6	1.7	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Calandrella	0.3	1.0	0.0	0.0	79.6	13.0	0.0	1.7	0.2	3.6	0.4	0.0	0.0	0.2	0.0
Cappellaccia	2.8	1.0	0.7	0.3	48.3	21.2	2.8	15.0	1.6	4.8	1.1	0.2	0.1	0.2	0.0
Allodola	0.2	0.1	0.0	0.0	77.5	3.5	3.3	3.4	2.4	8.8	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Rondine	3.6	2.5	1.3	0.6	31.4	40.8	2.1	4.8	4.7	4.1	2.0	0.0	1.1	0.1	1.0
Balestruccio	13.5	0.0	5.7	0.0	0.9	12.0	0.0	68.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ballerina bianca	7.2	6.4	2.8	0.4	16.3	27.5	0.0	7.7	7.0	6.9	11.8	0.0	0.0	0.4	5.6
Scricciolo	0.2	0.0	0.0	0.0	6.2	37.4	1.3	3.8	50.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
Usignolo	2.5	0.1	0.0	0.0	13.0	7.2	5.1	20.9	45.4	5.2	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0
Saltimpalo	1.8	0.4	0.1	0.6	22.8	35.0	1.7	20.1	3.9	10.8	1.9	0.6	0.3	0.0	0.0
Monachella	6.7	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	7.8	33.3	4.4	37.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Passero solitario	5.7	1.3	0.0	0.6	10.6	9.4	0.0	0.0	21.9	36.9	5.6	0.0	0.0	0.0	8.1
Merlo	0.0	0.0	0.0	0.0	7.8	10.4	5.6	7.3	59.6	8.2	0.5	0.0	0.0	0.5	0.0
Tordela	0.5	3.0	0.0	4.0	0.0	90.5	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Usignolo di fiume	0.8	1.0	0.0	0.6	19.1	27.0	0.0	9.5	16.2	14.2	3.1	2.6	2.5	1.4	2.1
Beccamoschino	4.7	1.9	1.0	1.0	24.9	27.8	1.3	27.3	1.4	6.1	0.8	0.8	0.2	0.5	0.3
Sterpazzolina comune	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	1.5	6.8	21.5	32.4	28.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Occhiocotto	3.8	1.0	0.4	2.0	10.0	46.4	1.0	10.4	8.4	13.1	2.9	0.2	0.0	0.1	0.3
Sterpazzola	0.4	1.4	0.0	0.0	16.0	18.3	15.4	14.4	18.2	15.3	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0
Capinera	5.9	0.2	0.0	4.3	15.7	18.7	0.7	6.7	37.9	8.8	0.9	0.0	0.0	0.2	0.0
Pigliamosche	4.5	0.0	0.0	1.0	3.0	48.0	6.0	10.0	0.5	21.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Codibugnolo	2.7	0.0	0.0	0.0	1.0	57.3	0.0	0.0	25.0	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cinciarella	3.1	0.3	0.5	3.1	12.1	57.3	0.3	5.2	15.3	2.5	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
Cinciallegra	3.3	0.3	0.2	1.4	7.0	59.2	2.1	11.2	10.5	4.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.1

Specie	Var. 1.1	Var. 1.2	Var. 1.3	Var. 1.4	Var. 2.1	Var. 2.2	Var. 2.3	Var. 2.4	Var. 3.1	Var. 3.2	Var. 3.3	Var. 4.1	Var. 4.2	Var. 5.1	Var. 5.2
Rampichino comune	1.7	0.6	0.8	0.3	4.5	84.6	0.0	3.3	2.9	0.8	0.3	0.4	0.0	0.0	0.0
Rigogolo	0.0	0.5	0.0	0.5	14.8	23.9	8.4	12.3	35.6	3.6	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Averla cenerina	0.2	0.2	0.0	0.0	31.7	64.0	0.0	1.2	0.2	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Averla capirossa	0.5	1.7	0.4	0.8	21.9	48.0	3.5	8.7	3.6	9.4	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Ghiandaia	0.8	2.3	0.0	0.2	10.6	44.7	0.7	7.0	25.8	3.6	4.1	0.0	0.0	0.2	0.0
Gazza	6.7	1.0	0.7	2.0	20.8	49.0	0.4	13.3	3.2	2.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.1
Taccola	12.2	1.3	0.7	3.7	11.5	8.1	0.0	31.3	7.8	2.8	1.5	0.0	0.0	0.0	19.1
Cornacchia grigia	0.2	0.0	0.0	0.1	30.4	7.9	42.8	3.6	11.9	2.6	0.3	0.0	0.0	0.1	0.1
Storno	12.7	1.3	0.1	4.0	10.6	22.7	0.6	4.5	20.2	1.9	17.9	0.0	0.0	0.0	3.4
Passera d'Italia	12.1	1.9	0.7	2.2	21.9	38.0	0.9	13.4	3.0	2.9	1.4	0.0	0.0	0.1	1.6
Passera mattugia	8.6	1.3	0.9	2.0	20.3	51.1	0.8	11.1	1.7	1.9	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1
Fringuello	2.7	0.1	0.0	0.6	4.9	61.6	1.6	7.3	15.8	4.5	0.7	0.0	0.0	0.1	0.2
Verzellino	8.3	1.4	0.7	2.9	11.0	58.0	0.4	10.2	3.5	2.5	0.7	0.1	0.0	0.0	0.2
Verdone	7.6	0.4	0.2	3.7	7.4	58.1	0.0	8.1	5.6	6.3	1.8	0.3	0.0	0.1	0.4
Cardellino	8.0	1.5	0.6	2.7	15.1	50.0	0.8	9.5	5.6	4.1	1.0	0.2	0.0	0.1	0.6
Fanello	5.0	0.7	0.1	0.8	13.9	43.3	1.4	16.0	6.0	6.4	6.2	0.0	0.0	0.1	0.2
Zigolo nero	1.2	1.2	0.1	1.8	10.5	30.0	2.9	11.4	20.7	15.9	4.1	0.0	0.0	0.1	0.0
Strillozzo	0.4	0.6	0.0	0.0	57.2	8.7	3.4	9.2	5.6	10.7	2.7	0.5	0.1	0.9	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 9) in cui ricade ciascuna specie.

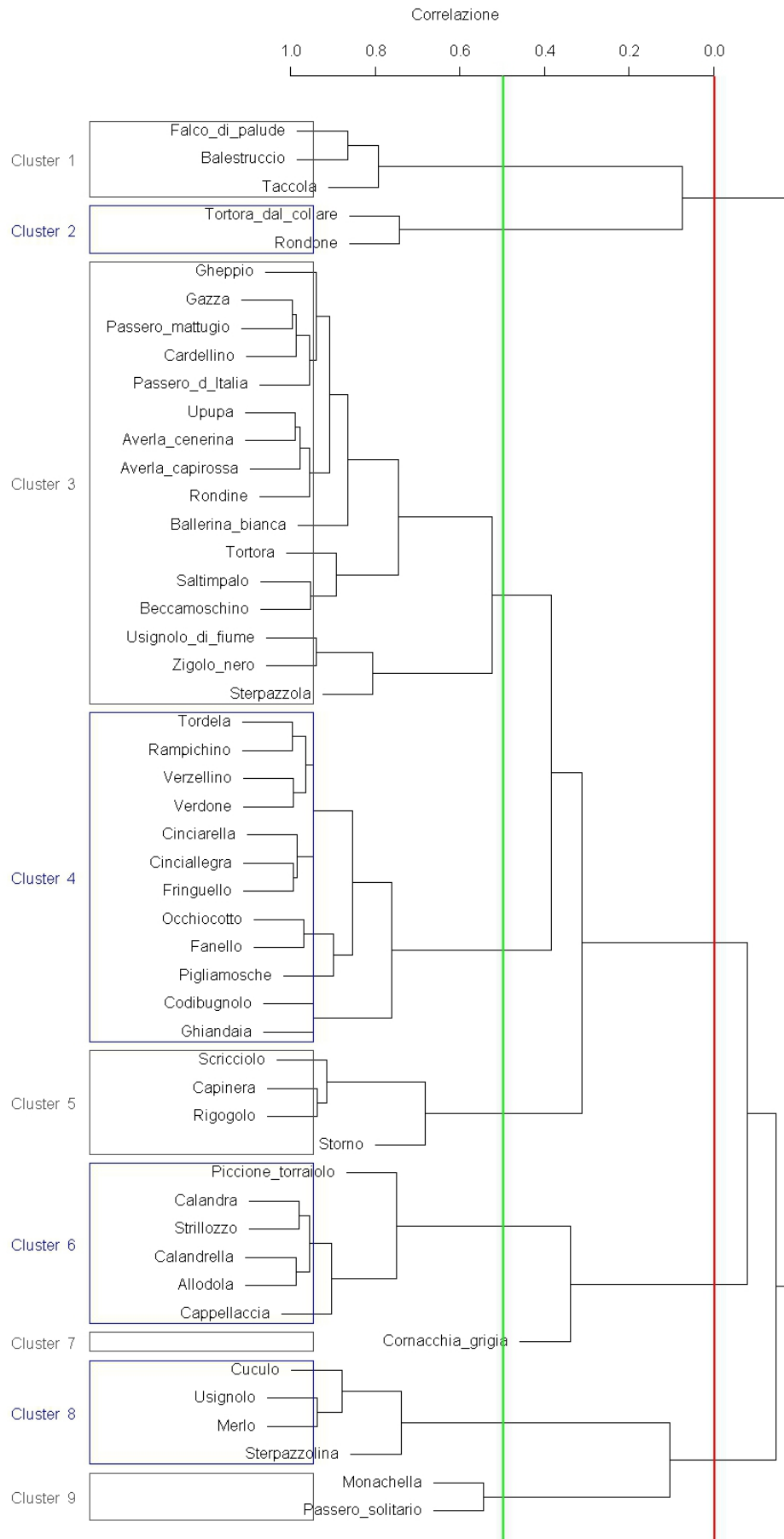


Figura 7. Dendrogramma prodotto dalla cluster analysis, con selezione dei cluster basata sui livelli di correlazione 0 (linea rossa) e 0,5 (linea verde).

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

Specie	Cluster
Falco di palude	1
Balestruccio	1
Taccola	1
Tortora dal collare	2
Rondone comune	2
Gheppio	3
Gazza	3
Passero mattugio	3
Cardellino	3
Passero d'Italia	3
Upupa	3
Averla cenerina	3
Averla capirossa	3
Rondine	3
Ballerina bianca	3
Tortora selvatica	3
Saltimpalo	3
Beccamoschino	3
Usignolo di fiume	3
Zigolo nero	3
Sterpazzola	3
Tordela	4
Rampichino comune	4
Verzellino	4
Verdone	4
Cinciarella	4
Cinciallegra	4

Specie	Cluster
Fringuello	4
Occhiocotto	4
Fanello	4
Pigliamosche	4
Codibugnolo	4
Ghiandaia	4
Scricciolo	5
Capinera	5
Rigogolo	5
Storno	5
Piccione torraio	6
Calandra	6
Strillozzo	6
Calandrella	6
Allodola	6
Cappellaccia	6
Cornacchia grigia	7
Cuculo	8
Usignolo	8
Merlo	8
Sterpazzolina	8
Monachella	9
Passero solitario	9

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 73,8% 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	Asse 6
Var.1.1			-0.433	0.877	0.139	
Var.1.2	0.187	-0.184		0.421		
Var.1.3			-0.340			
Var.1.4	0.265		-0.120	0.388		
Var.2.1	-0.499	-0.795	0.316			
Var.2.2	0.986	-0.125				
Var.2.3	-0.309		0.173		-0.184	-0.908
Var.2.4	-0.359	0.124	-0.805	-0.417	0.169	
Var.3.1	-0.231	0.821	0.468		0.214	
Var.3.2	-0.338	0.355			-0.826	0.214
Var.3.3				0.230	-0.199	
Var.4.1			-0.164	-0.183		0.136
Var.4.2						
Var.5.1	-0.283			-0.261	0.255	0.114
Var.5.2	-0.143		-0.188	0.164	-0.110	
Autovalori	2.811	2.291	1.679	1.571	1.384	1.048
Varianza	0.417	0.262	0.146	0.077	0.050	0.028
Varianza cumulativa	0.417	0.680	0.826	0.903	0.953	0.981

I punteggi delle specie (scores) relativi alle prime due componenti sono stati utilizzati per produrre un grafico bidimensionali (biplot) che ha aiutato a chiarire il posizionamento ecologico delle specie (Figura 8). Il primo asse (in orizzontale nella Figura) rappresenta il gradiente "seminativi-culture permanenti", mentre il secondo descrive il gradiente "seminativi-boschi" (asse in verticale). 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 localizzate nella parte superiore del grafico, principalmente quelle appartenenti ai cluster 5 e 8. 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 nei gruppi appena citati (per la corrispondenza dei codici alle specie si veda la Tabella 6).

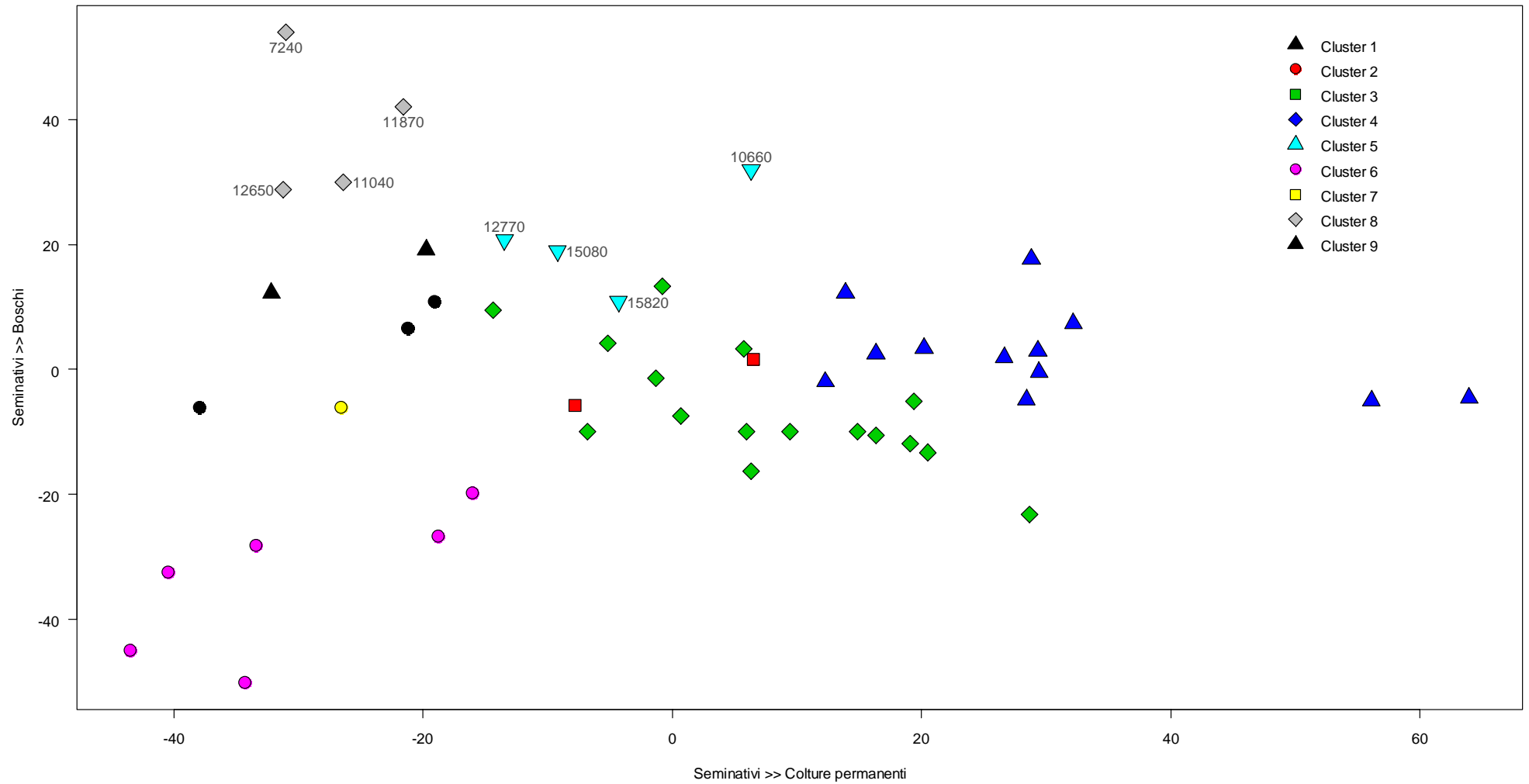


Figura 8. Biplot illustrante la disposizione, lungo i due assi principali individuati dalla PCA, delle specie appartenenti ai nove cluster identificati attraverso l'analisi di agglomerazione.

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 8 (la variabile 3.1 "Boschi" ricade infatti nell'ellissoide di confidenza di tale gruppo, assieme alla variabile 3.2 caratterizzante le "Associazioni arbustive od erbacee"). L'ellissoide di confidenza del cluster 5 include 4 variabili ambientali (2.4 "Aree agricole eterogenee", 3.2 "Associazioni arbustive od erbacee", 3.3 "Aree aperte con vegetazione scarsa o nulla" e 5.1 "Acque interne"; la variabile 3.1 "Boschi" si localizza sul margine dell'ellissoide) indicando un'estrema ecletticità delle specie e una tendenza ad utilizzare frequentemente gli ambienti ecotonali.

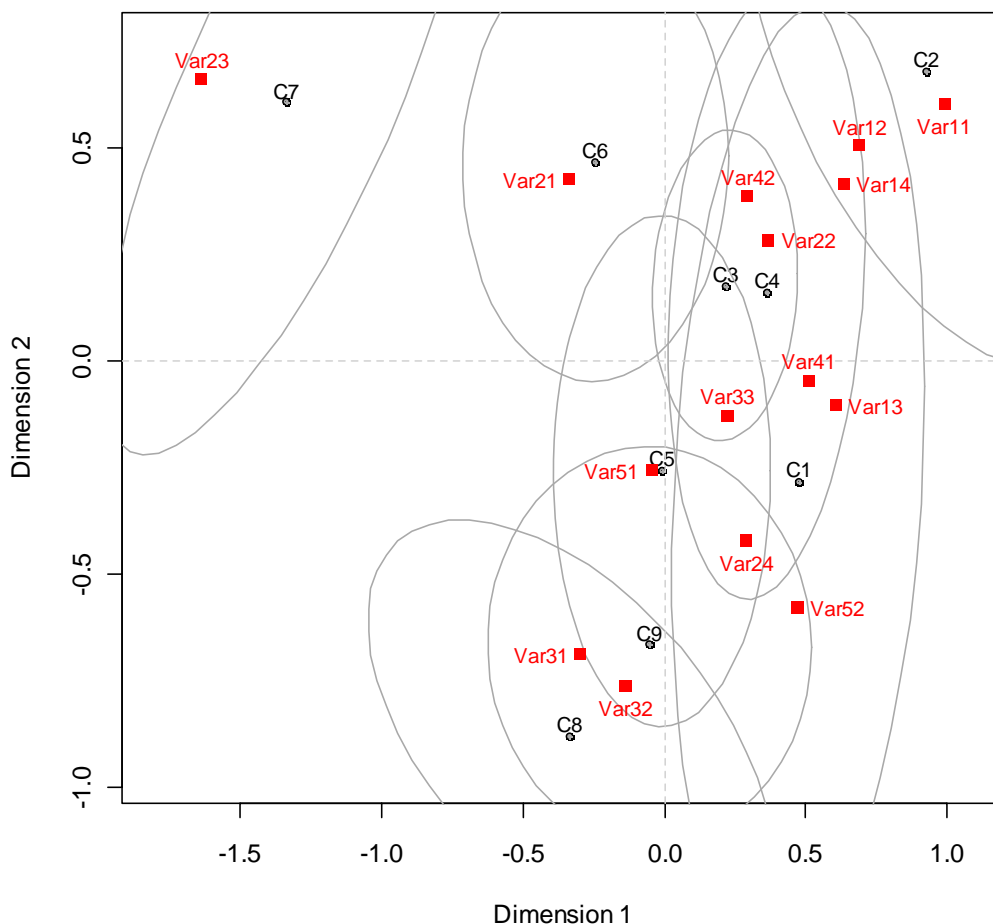


Figura 9. Joint plot con ellissoidi di confidenza. I punti rappresentano le comunità ornitiche, i quadrati rossi le variabili ambientali.

Non-metric Multi-Dimensional Scaling - nMDS

Il grafico risultante dalla *non-metric Multi-Dimensional Scaling* (Figura 10) mostra nuovamente l'eccentricità del gruppo 5, ma evidenzia anche che la minore distanza tra variabile 3.1 "Boschi" e i gruppi è proprio quella con il cluster 5 e a seguire quella con il cluster 8, come peraltro intuibile dagli alti valori di baricentro ambientale per questa variabile delle specie appartenenti ai due gruppi (cfr. Tabella 7).

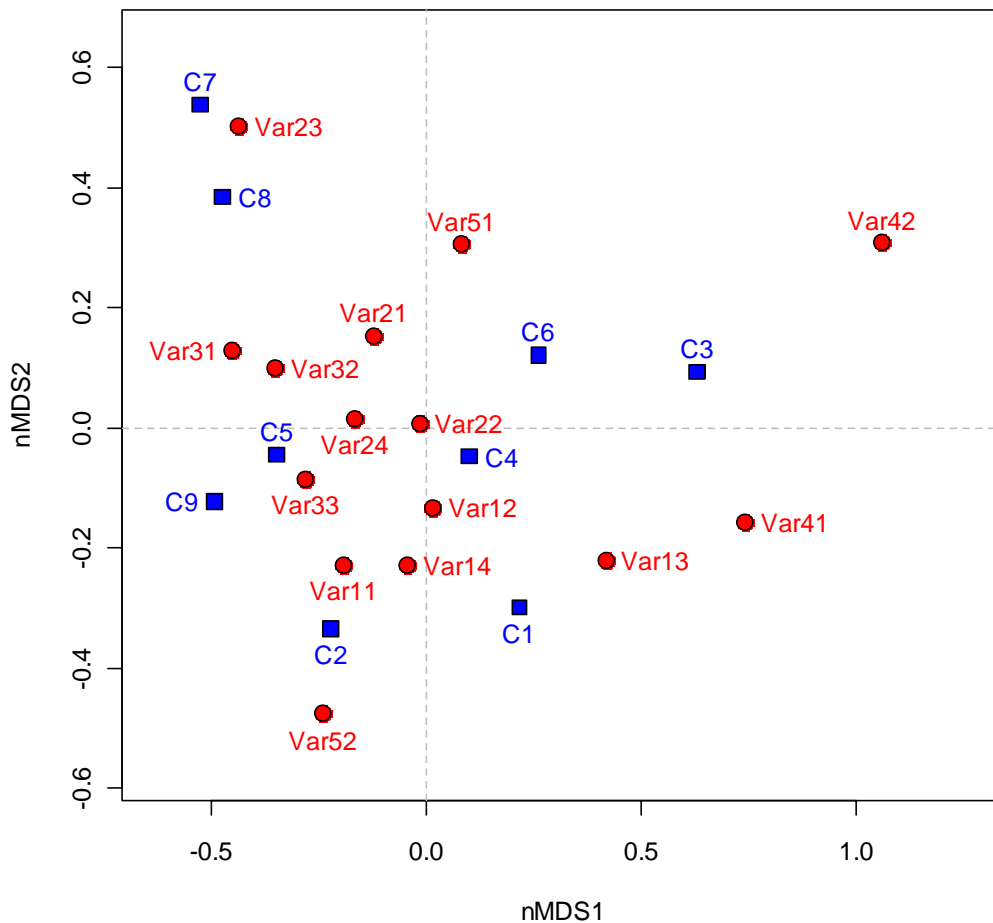


Figura 10. Grafico risultante dall'analisi nMDS. In blu sono indicate le comunità ornitiche, in rosso le variabili ambientali.

4. ANDAMENTO DEL WBI E DELLE RELATIVE SPECIE NEL PERIODO 2000-2010

La definizione degli andamenti di popolazione delle specie di ambiente forestale è stata realizzata utilizzando i dati relativi a 31 particelle UTM 10x10 km, illustrate nella Figura 1, che si riferiscono complessivamente a 1732 punti d'ascolto, suddivisi negli anni 2000-2010 come indicato nella

Tabella 0.

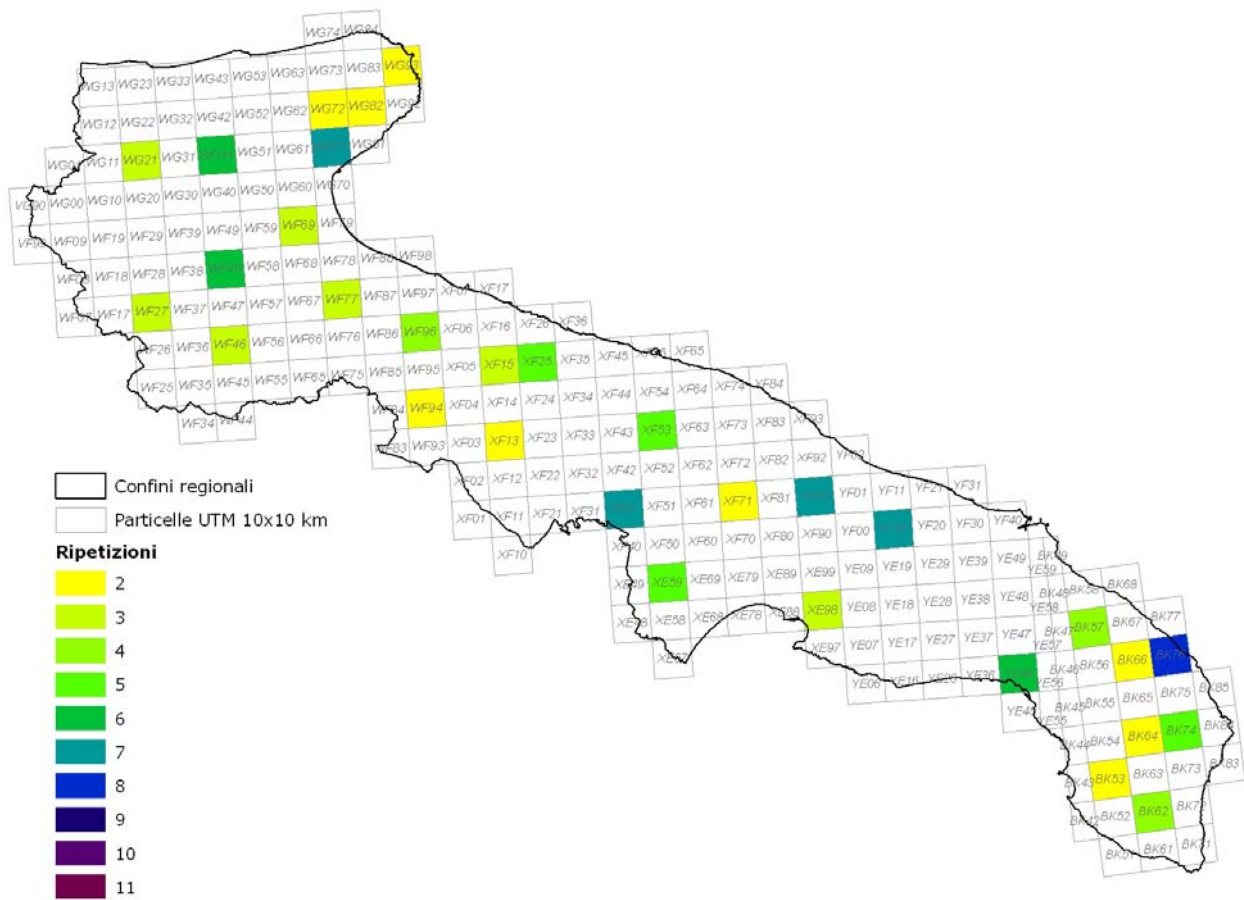


Figura 11. Particelle UTM 10x10 km utilizzate nel calcolo degli andamenti delle specie tipiche di ambiente forestale e dell'andamento del Woodland Bird Index.

Tabella 10. Numero di rilevamenti per anno (punti d'ascolto) considerati nelle analisi degli andamenti delle specie tipiche degli ambienti forestali.

Anno	Numero punti d'ascolto
2000	140
2001	12
2002	154
2003	226
2004	200
2005	141
2006	123
2007	71
2008	30
2009	262
2010	373

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 (Δ) 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 a 196,4% (Figura). Tale aumento è dovuto in particolar modo ai valori degli andamenti di popolazione di Scricciolo e Pettiroso che, pur mostrando andamenti oscillanti, sembrano comunque evidenziare un aumento numerico – seppure non significativo dal punto di vista statistico – delle popolazioni regionali.

L'andamento del WBI regionale è caratterizzato da una serie di oscillazioni tra l'anno iniziale di monitoraggio e il 2009 e, nell'ultimo anno, da un forte incremento. Va tuttavia tenuto presente che i valori assunti dall'indice sono stati stimati utilizzando, per alcuni anni, un numero ridotto di dati; si segnala inoltre che la maggior parte dei rilevamenti antecedenti il 2010 (in Puglia i dati del progetto MITO2000 sono stati raccolti grazie al coordinamento del Dott. Antonio Sigismondi, nel 2000, e del Dott. Giuseppe La Gioia negli anni successivi), non sono stati eseguiti in ambienti boscati e che il numero di dati di presenza delle specie tipiche di queste tipologie ambientali, su cui sono state effettuate le analisi, è esiguo e pertanto gli andamenti potrebbero non essere attendibili. Quasi tutte le specie considerate risultano 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 11 anni di rilevamento. Nella tabella sono evidenziati in giallo, a titolo

esemplificativo, i valori inferiori a 55 coppie, corrispondenti ad una media di meno di 5 coppie censite per anno. Per quattro delle specie - Picchio verde, Picchio rosso maggiore, Luì piccolo e Picchio muratore - non è stato possibile, o ritenuto opportuno, includere nell'indicatore WBI i dati degli andamenti di popolazione.

I dati che si raccoglieranno nei prossimi anni, qualora il progetto proseguisse, serviranno al duplice scopo di 1) definire in modo più dettagliato l'elenco delle specie forestali da utilizzare nel calcolo dell'indice WBI e 2) aumentare l'attendibilità degli andamenti delle specie selezionate e pertanto dell'indice WBI.

WBI - Woodland Bird Index Regione

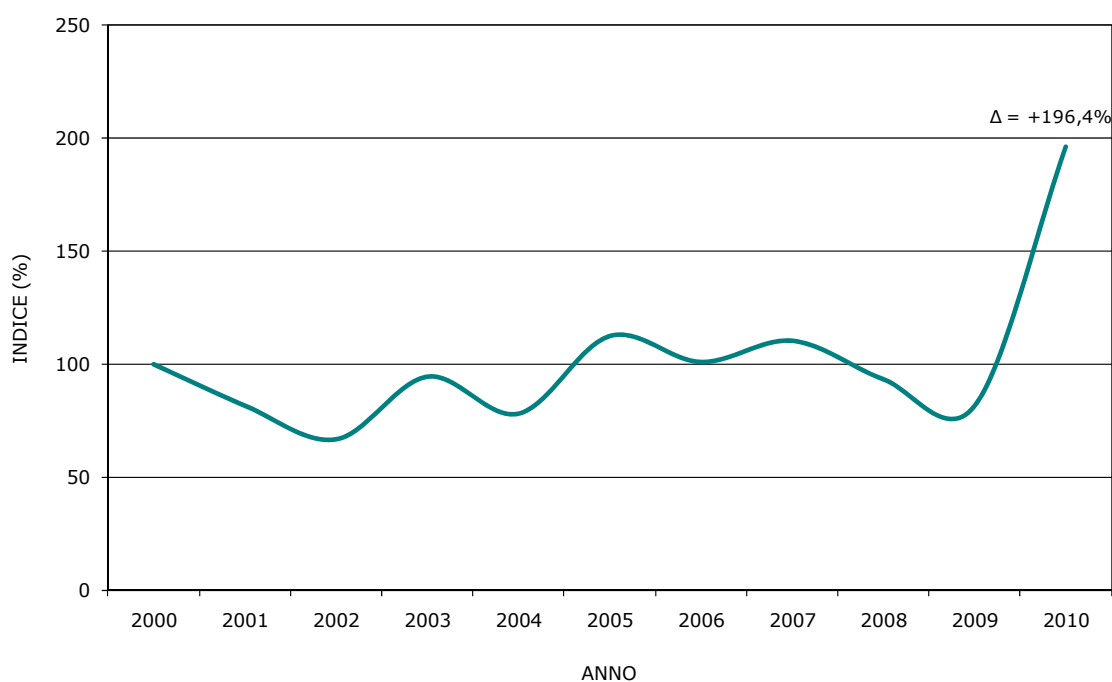


Figura 12. Andamento del Woodland Bird Index nel periodo 2000-2010.

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	81,7
2002	66,7
2003	94,5
2004	78,1
2005	112,5
2006	101,0
2007	110,4
2008	93,4
2009	81,5
2010	196,4

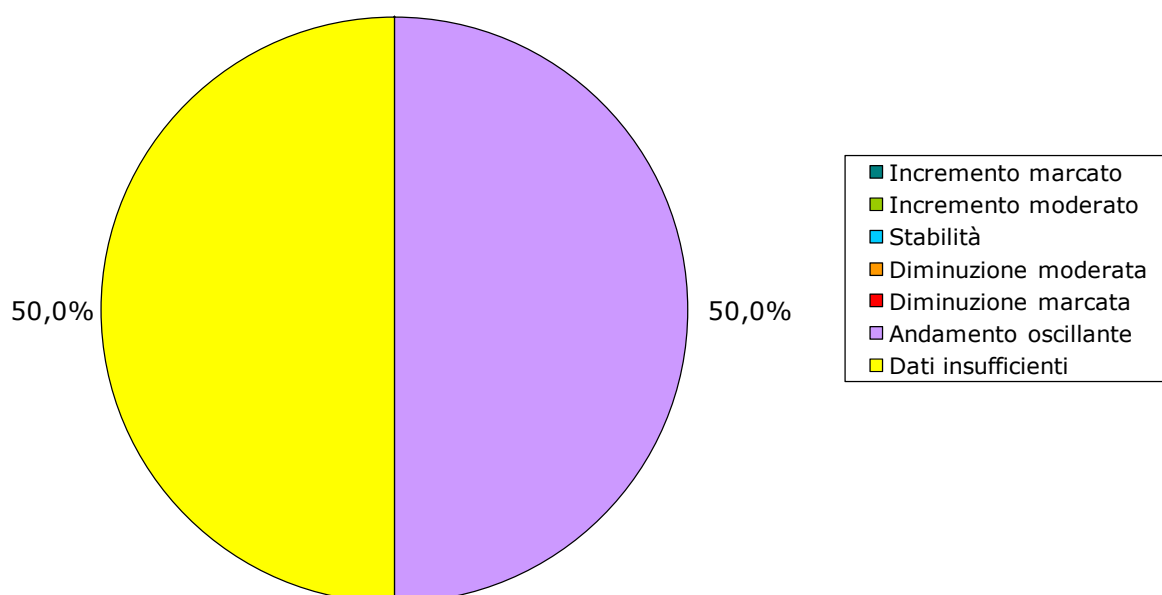


Figura 13. Suddivisione delle specie secondo le tendenze in atto (periodo 2000-2010).

Tabella 12. Andamento in atto, calcolato per il periodo 2000-2010, variazione media annua, differenza (Δ) 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.

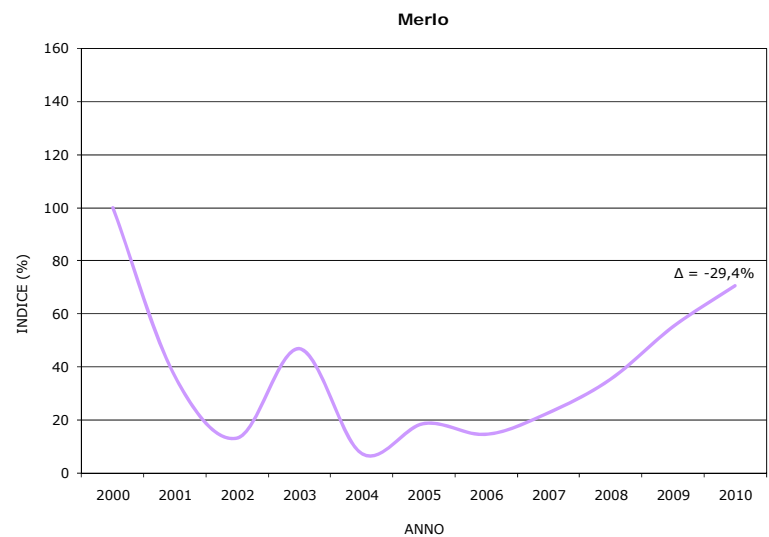
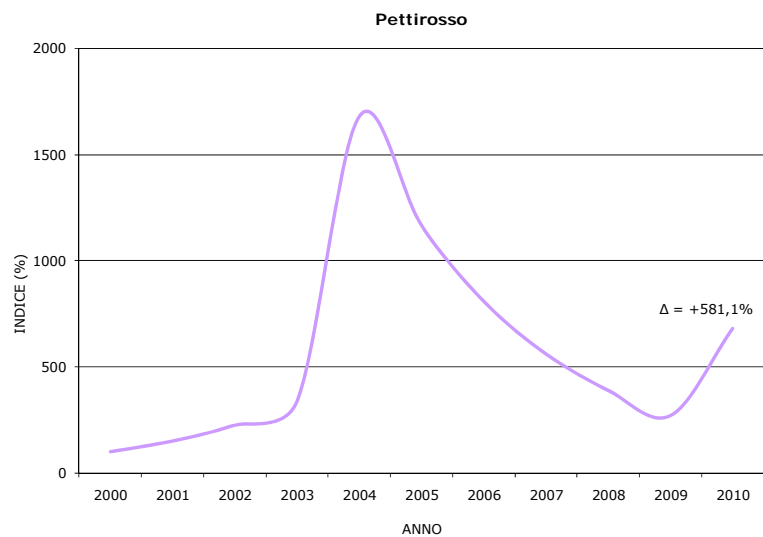
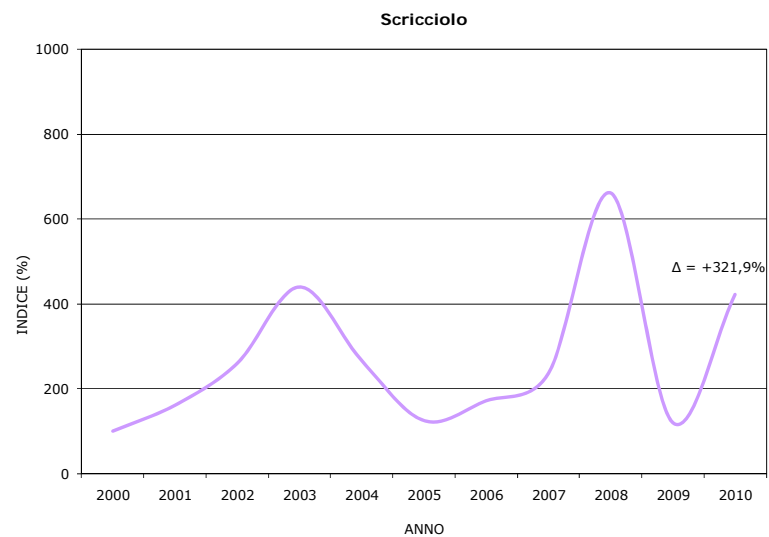
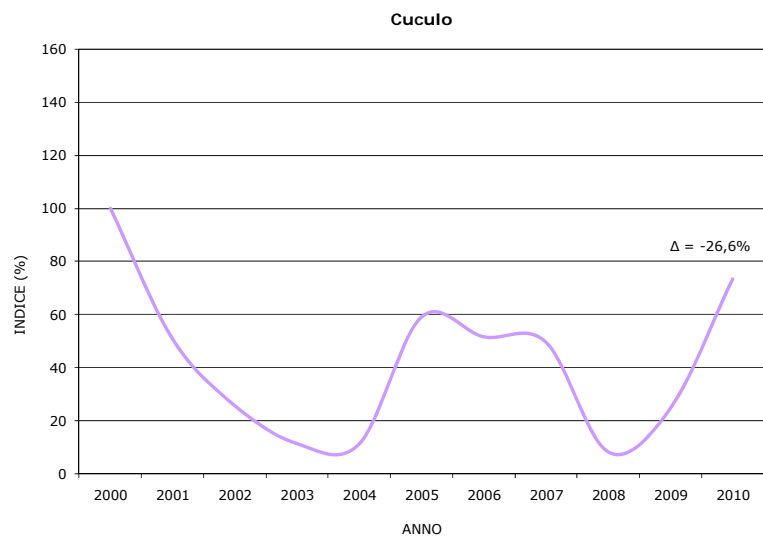
Sono evidenziati in giallo i valori inferiori a 55 coppie, corrispondenti ad una media di meno di 5 coppie rilevate per anno.

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
Cuculo	Andamento oscillante	-3,0	-26,6		37,5
Picchio verde	Dati insufficienti				7,5
Picchio rosso maggiore	Dati insufficienti				3,0
Scricciolo	Andamento oscillante	6,7	321,9		39,0
Pettirosso	Andamento oscillante	13,4	581,1		33,5
Merlo	Andamento oscillante	2,0	-29,4		116,0
Lui piccolo	Dati insufficienti				2,0
Picchio muratore	Dati insufficienti				19,5

Di seguito vengono presentati i grafici relativi agli andamenti, nel periodo 2000-2010, delle 4 specie attualmente 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. 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.
- La Gioia G. (a cura di) 2009. Atlante degli uccelli nidificanti in provincia di Lecce (2000-2007). Edizioni del Grifo, Lecce: 1-176.
- Marzano G. & Panzera S. 1996. Prima nidificazione di Storno *Sturnus vulgaris*, in Salento (Puglia). Riv. Ital. Orn. 65: 149-150.
- Meschini E. & Frugis S. (a cura di) 1993. Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina 20: 1-346.

