PARCO EOLICO "ROCCA MOGLIE"

ANDAMENTI DELLE POPOLAZIONI DI PASSERIFORMI NIDIFICANTI



DOTT. SSA GIULIA CANAVERO

Giulia Canavero

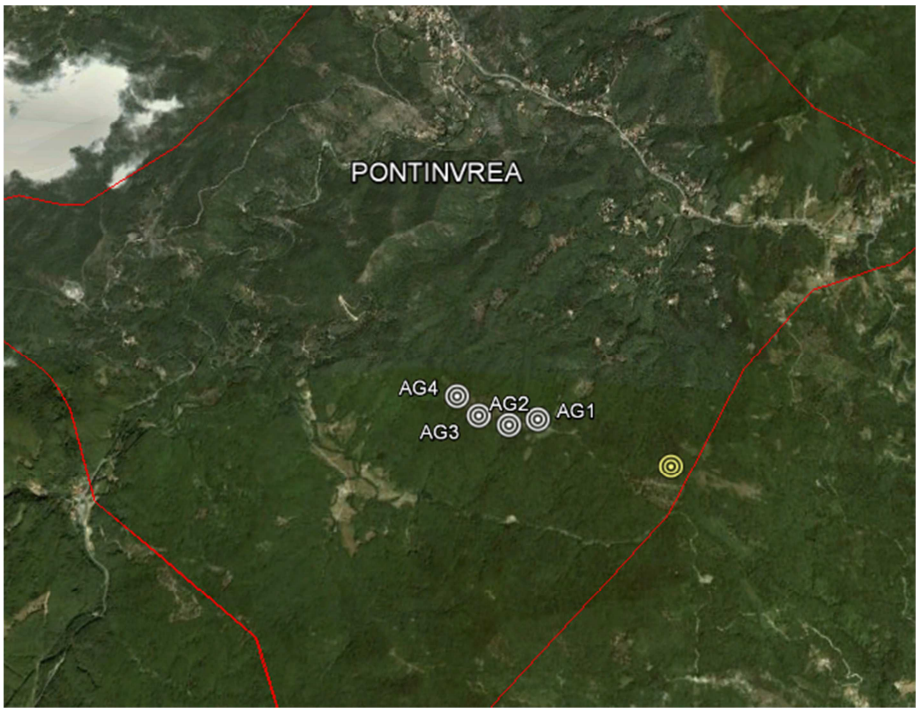
Giugno 2013

Sommario

1) INTRODUZIONE 4
2) MATERIALI E METODI 5
3) RISULTATI 6
4) CONCLUSIONI 28
Bibliografia 29

1) INTRODUZIONE

A seguito delle richieste regionali pervenute in data 08/04/2013 (prot. PG/2013/57315), il documento in oggetto vuole valutare la compatibilità ambientale delle opere a progetto con le strutture eoliche già presenti in area vasta.
Nello specifico si vuole valutare la sostenibilità della nuova turbina a progetto rispetto all'impianto "La Rocca" già esistente ed ubicato nel Comune di Pontinvrea (SV).
L'impianto eolico "La Rocca" è composto da quattro turbine Enercon E48 di potenza nominale 800kW.
La Figura che segue mostra la localizzazione dei 4 aerogeneratori in produzione (in bianco) e di quello a progetto (in giallo).



Al fine di ottenere dati certi circa la sostenibilità dell'impatto nei confronti della biodiversità, è stato effettuato un confronto su basi statistiche circa gli andamenti delle popolazioni nidificanti di Passeriformi monitorati durante gli anni in corrispondenza dell'impianto eolico "La Rocca". L'esistenza di precise relazioni tra le caratteristiche delle comunità animali e quelle del territorio è ampiamente conosciuta e indagata in campo ecologico. Tra le comunità di animali selvatici, gli uccelli risultano essere ottimi indicatori ecologici: esiste infatti, un numero molto elevato di specie, tutte di facile rilevabilità, che si ritrovano in tutti gli ambienti. Risultano quindi essere non solo un oggetto di protezione, ma anche un valido strumento di misura dello stato di salute del territorio. Un'ulteriore prerogativa che li rende particolarmente adatti ad essere usati per questo scopo è l'elevata mobilità, che consente loro di rispondere in modo rapido a cambiamenti ambientali significativi.

2) MATERIALI E METODI

Le elaborazioni statistiche sono state effettuate mediante il programma TRIM (Pannekoek J., Van Strien A., 2005). Tale *software* è stato sviluppato al fine di valutare variazioni temporali di dati relativi alla presenza/assenza di una data specie animale: sulla base delle osservazioni rilevate il software effettua una regressione di *Poisson* e restituisce una tendenza di crescita/decrescita.

In tutto sono stati considerati 18 punti d'ascolto ripetuti durante i 4 anni di monitoraggio (2008, 2009, 2010 e 2011). Nel 2012 sono stati effettuati nuovi monitoraggi al fine di verificare la compatibilità ambientale della nuova torre a progetto. Tali punti d'ascolto non si sono potuti utilizzare nell'analisi in oggetto in quanto non sono stati mai ripetuti negli anni precedenti (2008, 2009, 2010, 2011). Il monitoraggio *pre-operam* è stato effettuato nel 2008, il parco è entrato in funzione nella primavera del 2009. Nel 2010 e nel 2011 si è quindi monitorato in fase *post-operam.*

I parametri statistici utilizzati al fine di valutare la significatività del modello rispetto ai dati in input (*Goodness of Fit*) sono:

- Chi-quadro → $p > 0,05$ → modello statisticamente accettabile;
- Rapporto di verosimiglianza (*Likehood ratio*) → $p > 0,05$ → modello statisticamente accettabile;
- AIC (Indice di "parsimonia") → $AIC < 0$ → modello statisticamente accettabile.

Durante le analisi statistiche effettuate è stato appurato che il modello maggiormente adattabile ai dati inseriti è il *Linear Trend;* Chi-quadro, *Likehood ratio* e AIC rispettano infatti le condizioni di significatività sopra citate. Il modello *Linear trend* evidenzia le variazioni quantitative delle popolazioni considerate nei vari anni.

Nel modello è stato definito un "*change points*" che corrisponde alla data di realizzazione del parco eolico (2009) al fine di valutare le potenziali variazioni delle popolazioni in funzione della realizzazione del parco eolico e della fase di cantiere dello stesso.

I risultati ottenuti sono stati confrontati con gli andamenti delle specie a livello nazionale (Rete Rurale Nazionale & Lipu, 2011 – Gli andamenti di popolazione degli uccelli comuni in Italia 2000-2010. MiPAAF) al fine di valutare la compatibilità ambientale delle opere a progetto.

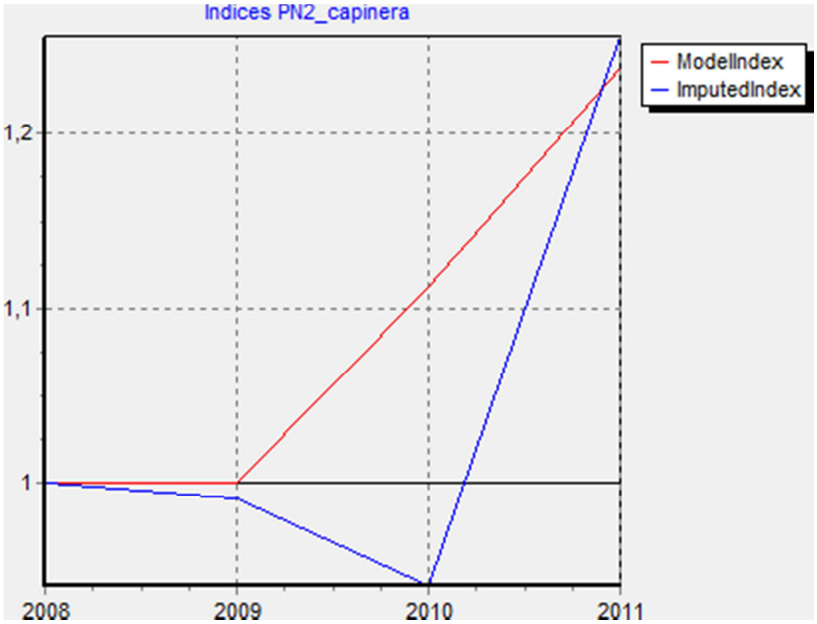
LEGENDA DEGLI ANDAMENTI

- Incremento forte(↑↑) incremento significativamente superiore al +5% annuo.
- Incremento moderato(↑) incremento significativo, ovvero la specie è certamente in aumento, ma inferiore al +5% annuo;
- Stabile(=) popolazione significativamente stabile;
- Declino moderato(↓) decremento significativo, ovvero la specie è certamente in diminuzione, ma con un tasso compreso tra 0 e -5% annuo;
- Declino forte(↓↓) decremento significativamente superiore al -5% annuo.
- Incerto(?) non è possibile affermare se la specie è in aumento o in diminuzione.

3) RISULTATI

CAPINERA (?)

```
GOODNESS OF FIT
 Chi-square                  22.26, df     41, p 0.9925
 Likelihood Ratio            27.39, df     41, p 0.9490
 AIC (up to a constant)     -54.61
```



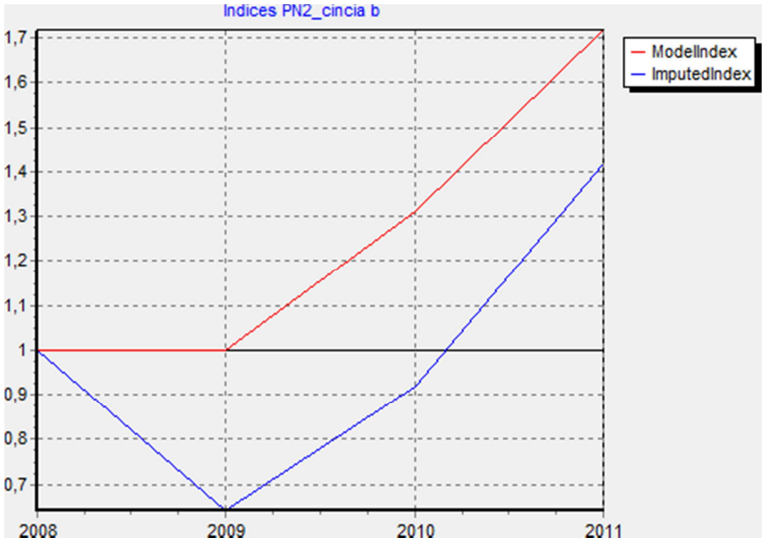

```
OVERALL SLOPE MODEL: Uncertain
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
   0.0747       0.0768         1.0775      0.0827

OVERALL SLOPE IMPUTED (recommended): Uncertain
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
   0.0632       0.0770         1.0652      0.0820
```

Come si evince dal grafico la capinera mostra un andamento piuttosto incerto anche se negli anni successivi alla realizzazione del parco la specie appare invece in aumento in accordo con i trend nazionali (aumento del 2% annuo).

CINCIA BIGIA (?)

```
GOODNESS OF FIT
 Chi-square                  28.02, df     40, p 0.9231
 Likelihood Ratio            33.75, df     40, p 0.7464
 AIC (up to a constant)     -46.25
```



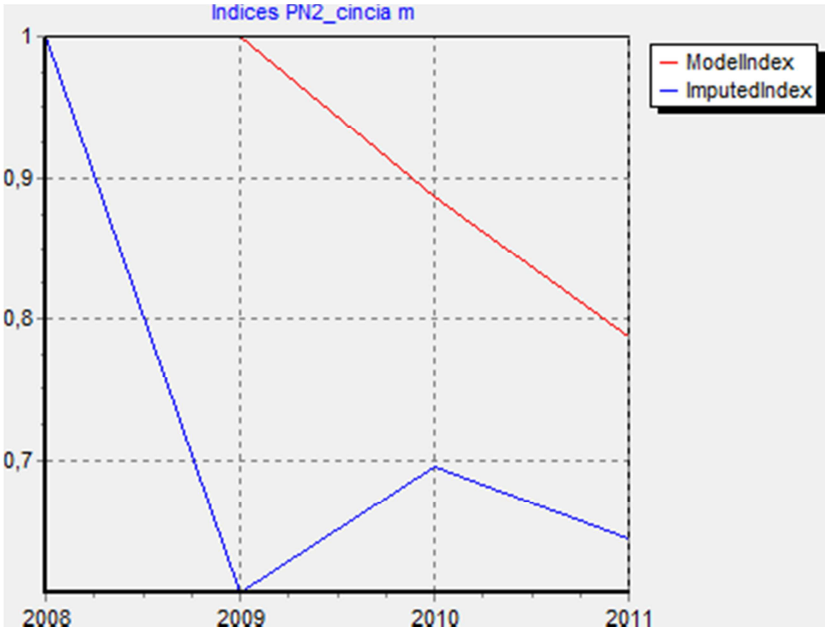

```
OVERALL SLOPE MODEL: Uncertain
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
   0.1894       0.0920         1.2085      0.1112

OVERALL SLOPE IMPUTED (recommended): Uncertain
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
   0.1407       0.0869         1.1510      0.1000
```

La cincia bigia appare generalmente in crescita modesta anche se i dati in ingresso mostrano un calo dal 2008 al 2009; a livello nazionale la specie appare stabile (crescita media: 1.2% all'anno).

CINCIA MORA (?)

```
GOODNESS OF FIT
 Chi-square                  32.34, df     38, p 0.7282
 Likelihood Ratio            38.16, df     38, p 0.4621
 AIC (up to a constant)     -37.84
```



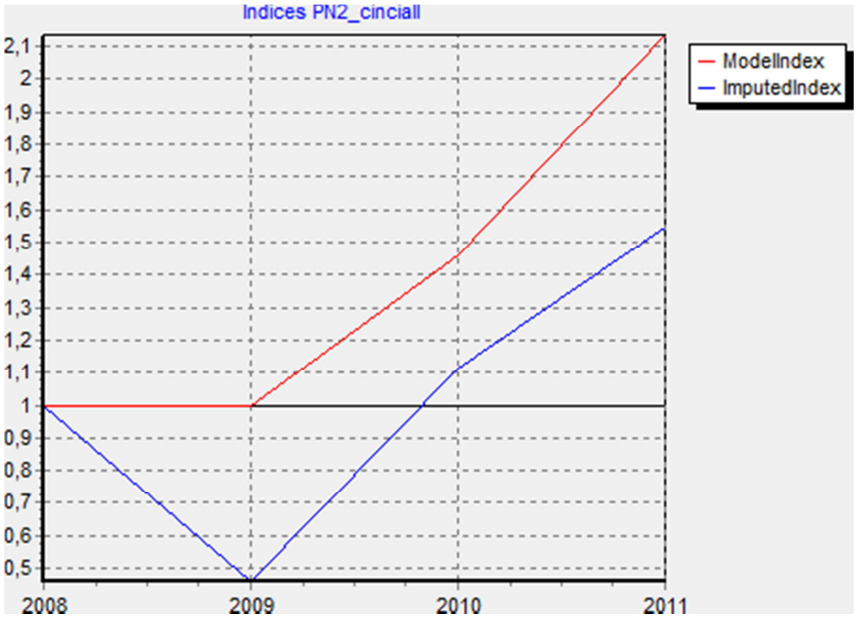

```
OVERALL SLOPE MODEL: Uncertain
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
  -0.0837       0.1065          0.9197      0.0980

OVERALL SLOPE IMPUTED (recommended): Uncertain
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
  -0.1178       0.1018          0.8889      0.0905
```

L'andamento della popolazione di cincia mora appare incerto. Quella nazionale è in declino moderato (-4,6%).

CINCIALLEGRA (↑)

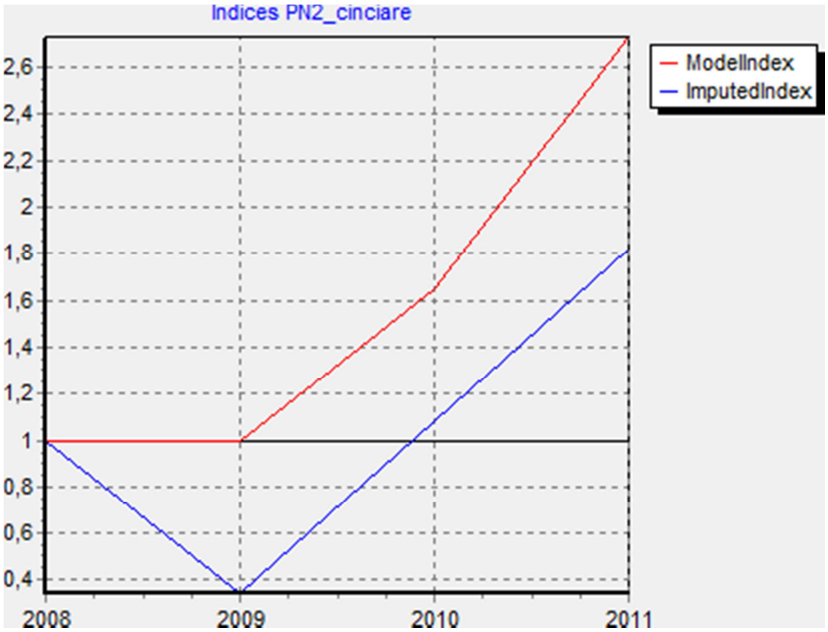
```
GOODNESS OF FIT
 Chi-square                  34.96, df     36, p 0.5181
 Likelihood Ratio            42.66, df     36, p 0.2066
 AIC (up to a constant)     -29.34
```



La specie appare in moderato incremento a confermare il trend nazionale che definisce un aumento dell'1.5% annuo. Dal 2008 al 2009 la specie mostra un calo verosimilmente correlato alla fase di cantiere dell'impianto, poi il *trend* diventa positivo.

CINCIARELLA (↑↑)

```
GOODNESS OF FIT
 Chi-square                  36.28, df     38, p 0.5493
 Likelihood Ratio            42.54, df     38, p 0.2817
 AIC (up to a constant)     -33.46
```



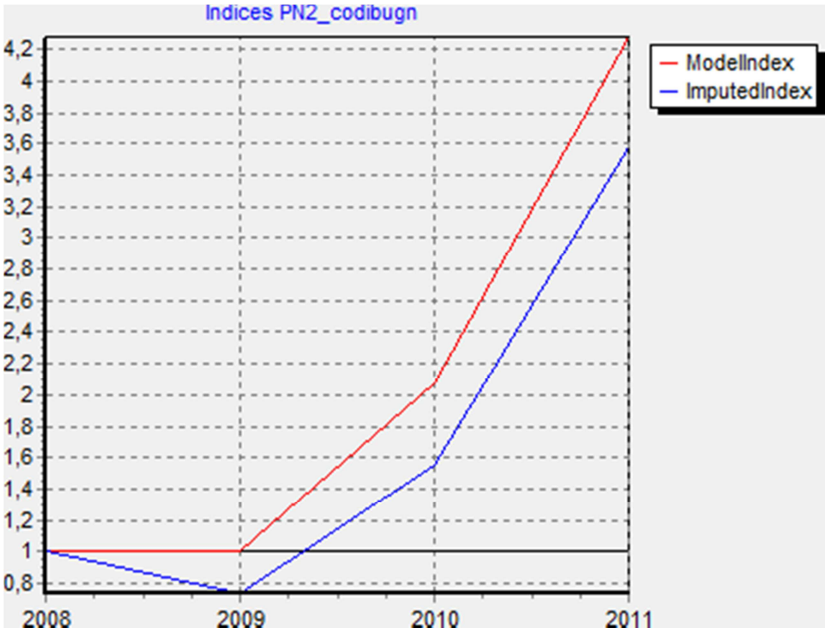

```
OVERALL SLOPE MODEL: Moderate increase (p<0.05) *
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
   0.2654       0.0998         1.3040      0.1301

OVERALL SLOPE IMPUTED (recommended): Moderate increase (p<0.05) *
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
   0.2192       0.0977         1.2451      0.1217
```

La cinciarella appare in forte incremento nel sito in esame. A livello nazionale l'aumento è del 5.5% all'anno. Anche in questo caso la specie mostra un calo durante la fase di realizzazione del parco.

CODIBUGNOLO (↑↑)

```
GOODNESS OF FIT
 Chi-square                  25.40, df     35, p 0.8834
 Likelihood Ratio            30.87, df     35, p 0.6679
 AIC (up to a constant)     -39.13
```



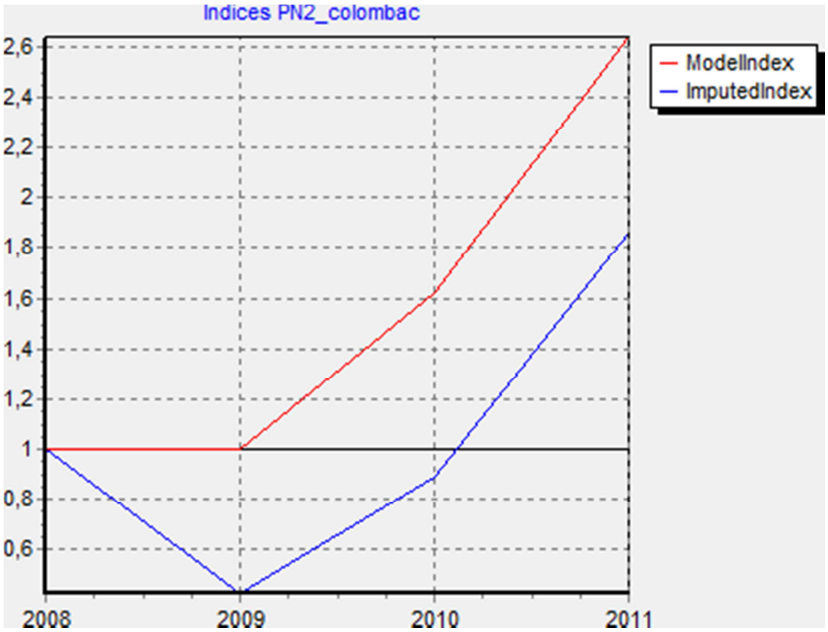

```
OVERALL SLOPE MODEL: Strong increase (p<0.01) **
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
   0.5087       0.1024         1.6631      0.1703

OVERALL SLOPE IMPUTED (recommended): Strong increase (p<0.01) **
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
   0.4571       0.0995         1.5795      0.1571
```

La specie appare in forte incremento come verificato anche dalle statistiche nazionali (4,9%/anno).

COLOMBACCIO (↑ - ?)

```
GOODNESS OF FIT
 Chi-square                  41.06, df     33, p 0.1583
 Likelihood Ratio            48.16, df     33, p 0.0429
 AIC (up to a constant)     -17.84
```



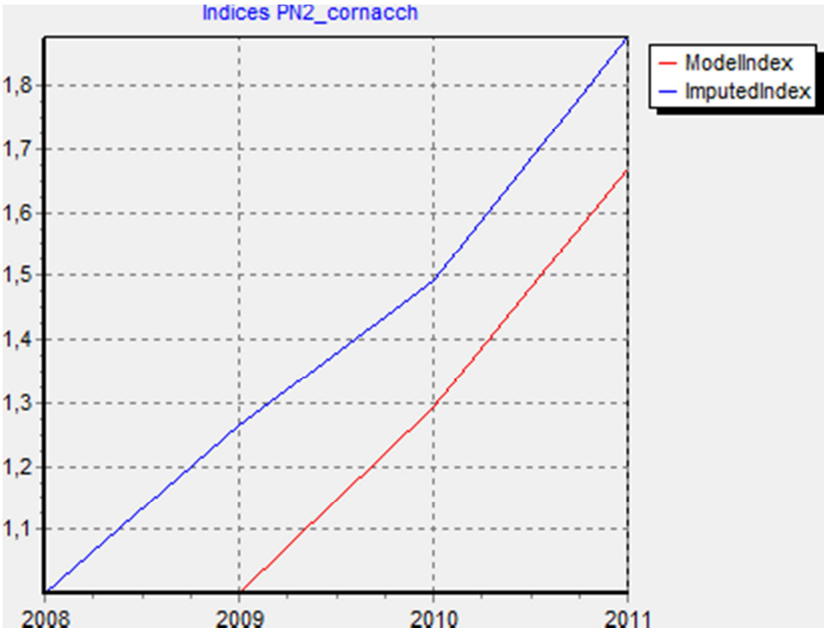

```
OVERALL SLOPE MODEL: Moderate increase (p<0.05) *
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
   0.3395       0.1439         1.4042      0.2021

OVERALL SLOPE IMPUTED (recommended): Uncertain
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
   0.2593       0.1342         1.2960      0.1739
```

A livello nazionale la specie è considerata in forte aumento (+12.2%). Nel sito eolico l'andamento risulta più incerto e varia in funzione del modello utilizzato. Nel complesso si può affermare che la specie è in moderato aumento.

CORNACCHIA GRIGIA (?)

```
GOODNESS OF FIT
 Chi-square                  31.01, df     33, p 0.5666
 Likelihood Ratio            39.00, df     33, p 0.2179
 AIC (up to a constant)     -27.00
```



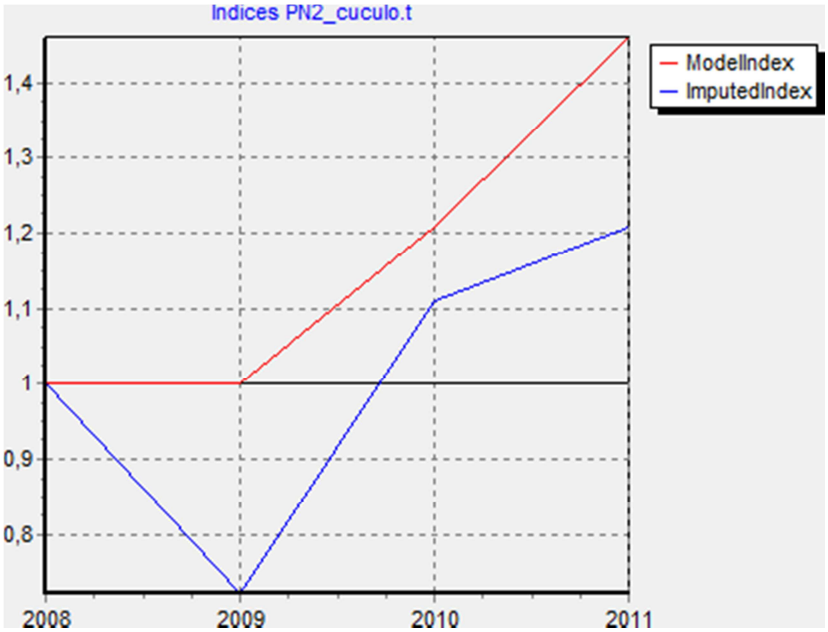

```
OVERALL SLOPE MODEL: Uncertain
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
   0.1793       0.1419          1.1964      0.1698

OVERALL SLOPE IMPUTED (recommended): Uncertain
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
   0.2054       0.1576          1.2281      0.1936
```

Su scala nazionale la specie appare in incremento annuale moderato (+2.8%). Nell'area d'indagine l'andamento appare incerto.

CUCULO (?)

```
GOODNESS OF FIT
 Chi-square                  23.60, df     30, p 0.7898
 Likelihood Ratio            29.51, df     30, p 0.4911
 AIC (up to a constant)     -30.49
```



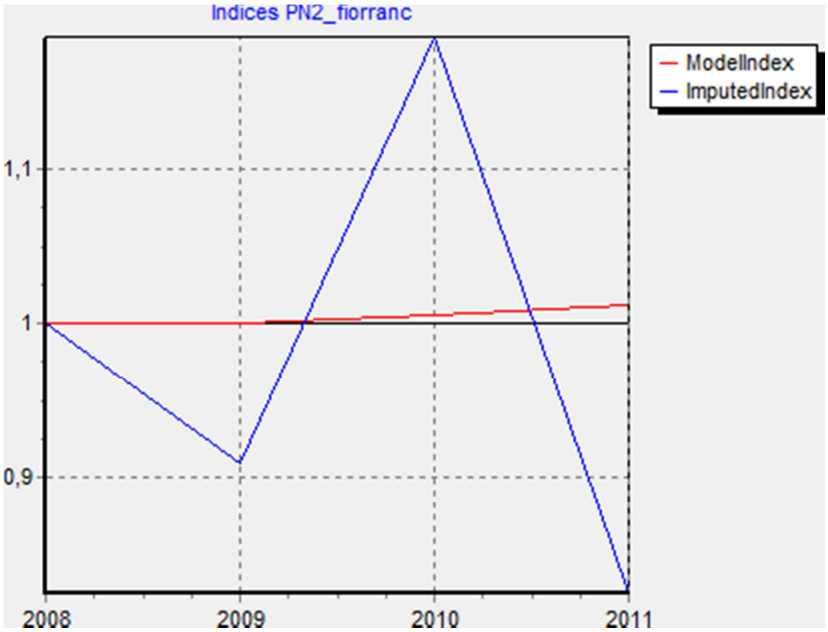

```
OVERALL SLOPE MODEL: Uncertain
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
   0.1326       0.1318         1.1417      0.1505

OVERALL SLOPE IMPUTED (recommended): Uncertain
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
   0.0997       0.1390         1.1049      0.1535
```

A livello nazionale la specie risulta stabile. Nel modello sopra rappresentato non si possono invece evidenziare chiari trend di crescita o decrescita; conseguentemente l'andamento risulta incerto.

FIORRANCINO (?)

```
GOODNESS OF FIT
 Chi-square                  28.57, df     37, p 0.8382
 Likelihood Ratio            35.46, df     37, p 0.5414
 AIC (up to a constant)     -38.54
```



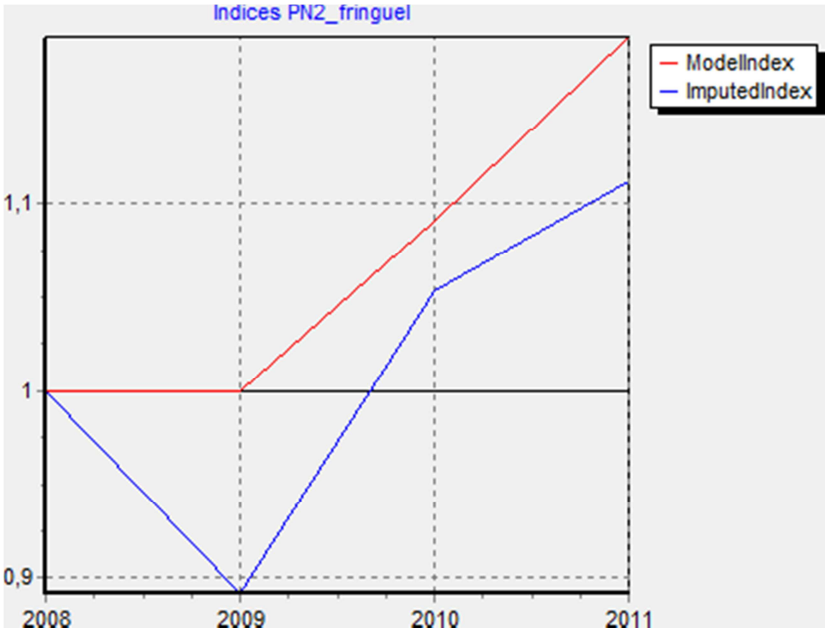

```
OVERALL SLOPE MODEL: Uncertain
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
   0.0042       0.1228          1.0042      0.1233

OVERALL SLOPE IMPUTED (recommended): Uncertain
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
  -0.0312       0.1444          0.9693      0.1400
```

La popolazione nazionale appare in crescita (3.3%), mentre a scala locale emergono forti incertezze che sono probabilmente imputabili a difetti di campionamento rispetto alla relativa rarità della specie.

FRINGUELLO (?)

```
GOODNESS OF FIT
 Chi-square                  14.46, df     45, p 1.0000
 Likelihood Ratio            14.78, df     45, p 1.0000
 AIC (up to a constant)     -75.22
```



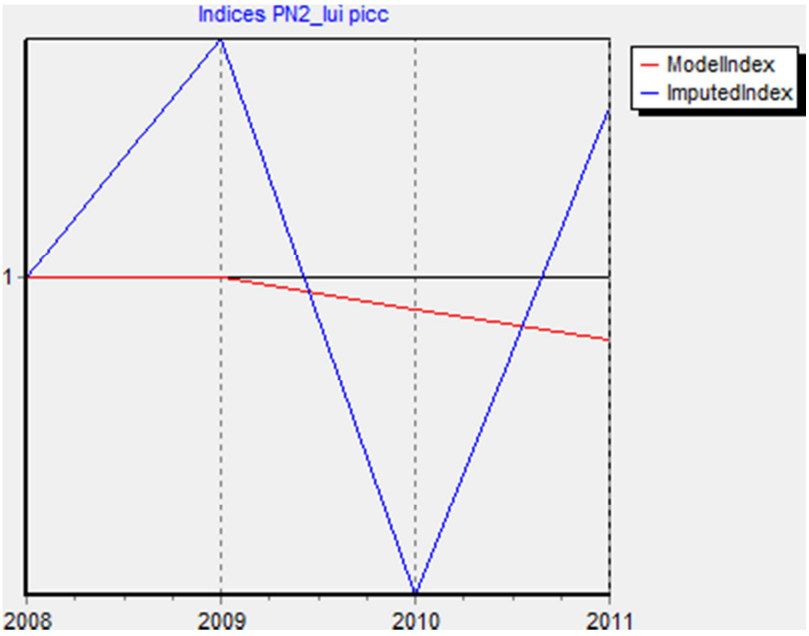

```
OVERALL SLOPE MODEL: Uncertain
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
   0.0607       0.0412         1.0625      0.0438

OVERALL SLOPE IMPUTED (recommended): Uncertain
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
   0.0486       0.0437         1.0498      0.0459
```

La popolazione locale mostra un andamento incerto anche se, ad una scala temporale più lunga, il *trend* potrebbe evolvere verso una situazione di stabilità; come appare la popolazione di fringuelli a livello nazionale (+ 0.6%).

LUI' PICCOLO (?)

```
GOODNESS OF FIT
 Chi-square                  23.57, df     41, p 0.9867
 Likelihood Ratio            30.59, df     41, p 0.8828
 AIC (up to a constant)     -51.41
```



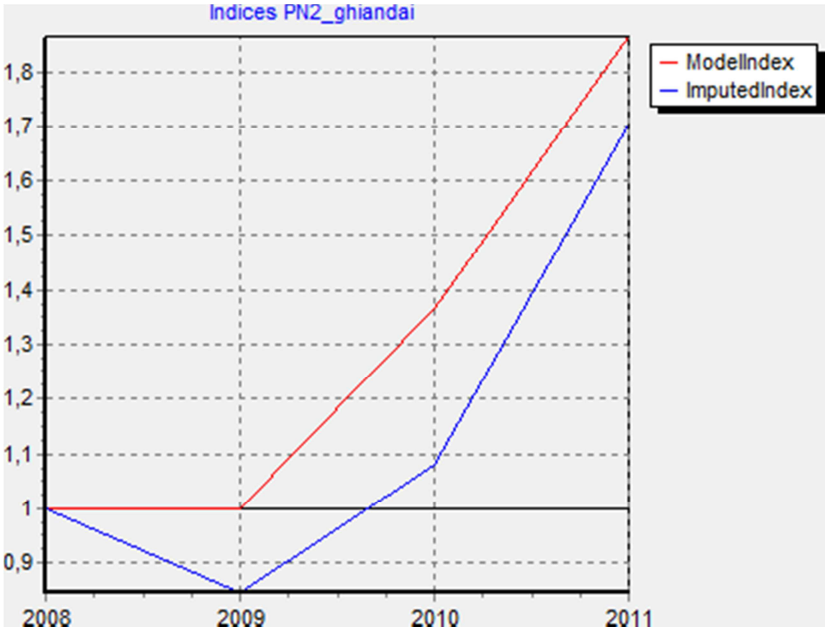

```
OVERALL SLOPE MODEL: Uncertain
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
  -0.0046       0.0764          0.9954      0.0760

OVERALL SLOPE IMPUTED (recommended): Uncertain
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
  -0.0013       0.0801          0.9987      0.0800
```

A livello nazionale la specie risulta stabile (+0.3% annuo). Anche la popolazione nel sito in esame sembrerebbe stabile anche se si riscontra una forte fluttuazione (calo significativo 2009-2010),di difficile valutazione. Il modello sembra comunque evidenziare una certa stabilità della specie considerata.

GHIANDAIA (↑ - ?)

```
GOODNESS OF FIT
 Chi-square                  21.11, df     35, p 0.9691
 Likelihood Ratio            26.05, df     35, p 0.8636
 AIC (up to a constant)     -43.95
```



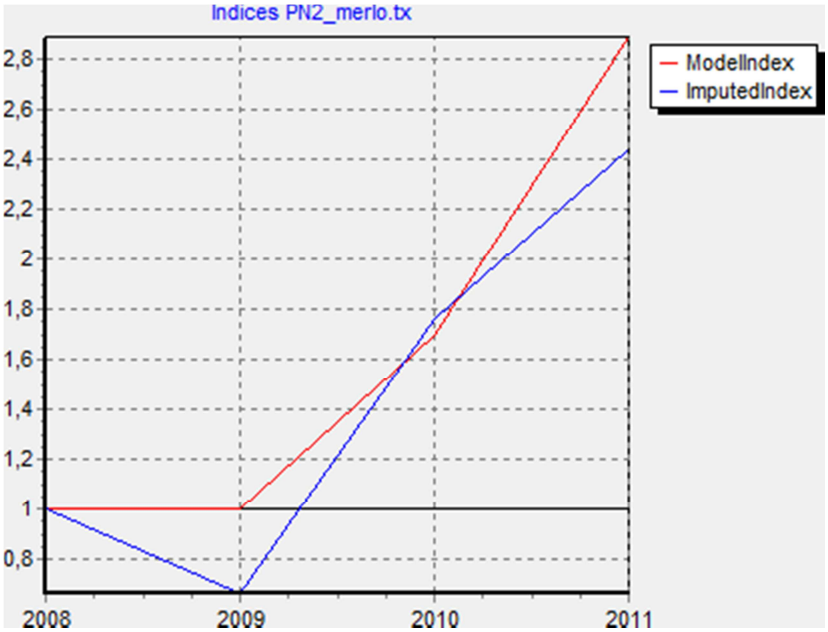

```
OVERALL SLOPE MODEL: Moderate increase (p<0.05) *
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
   0.2180       0.0972         1.2436      0.1209

OVERALL SLOPE IMPUTED (recommended): Uncertain
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
   0.1841       0.0939         1.2022      0.1129
```

La popolazione nazionale appare in incremento moderato (+1.6%). Anche il sito eolico denota un tasso di crescita positivo della specie. Se si considerano solo i dati in *input* non modellizzati (curva blu), l'andamento della specie appare più incerto.

MERLO (↑↑)

```
GOODNESS OF FIT
 Chi-square                  18.52, df     38, p 0.9967
 Likelihood Ratio            23.17, df     38, p 0.9721
 AIC (up to a constant)     -52.83
```



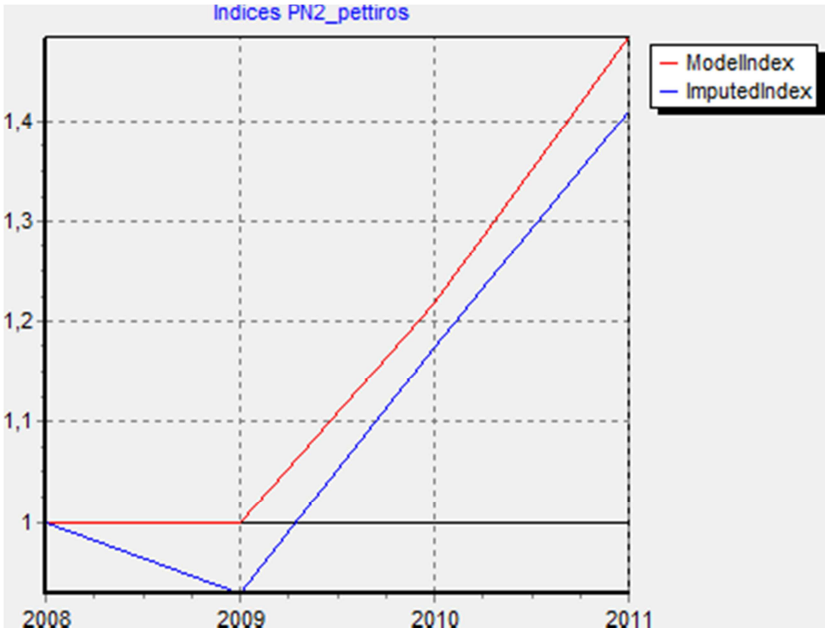

```
OVERALL SLOPE MODEL: Strong increase (p<0.01) **
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
   0.3714       0.0647         1.4498      0.0938

OVERALL SLOPE IMPUTED (recommended): Strong increase (p<0.01) **
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
   0.3656       0.0699         1.4414      0.1007
```

La specie appare in forte crescita relativamente alla serie temporale considerata. A scala nazionale il merlo mostra un incremento moderato (+2.8%).

PETTIROSSO (↑)

```
GOODNESS OF FIT
 Chi-square                  12.18, df     39, p 1.0000
 Likelihood Ratio            14.26, df     39, p 0.9999
 AIC (up to a constant)     -63.74
```



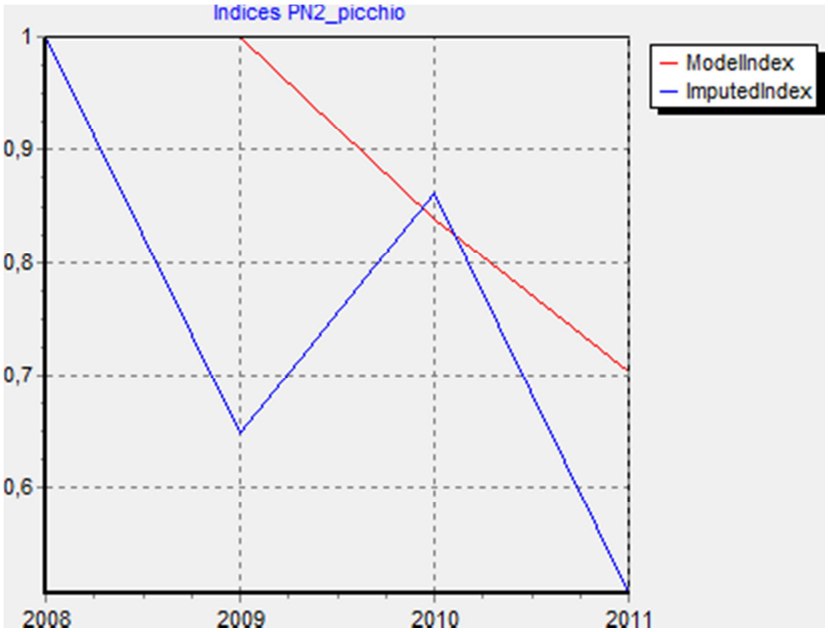

```
OVERALL SLOPE MODEL: Moderate increase (p<0.05) *
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
   0.1381       0.0527         1.1481      0.0605

OVERALL SLOPE IMPUTED (recommended): Moderate increase (p<0.05) *
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
   0.1265       0.0558         1.1348      0.0633
```

L'andamento della specie nel sito eolico rispetta quello evidenziato a livello nazionale (+1.6%); in entrambi i casi il pettirosso appare in incremento moderato.

PICCHIO MURATORE (?)

```
GOODNESS OF FIT
 Chi-square                  22.07, df     37, p 0.9754
 Likelihood Ratio            30.31, df     37, p 0.7740
 AIC (up to a constant)     -43.69
```



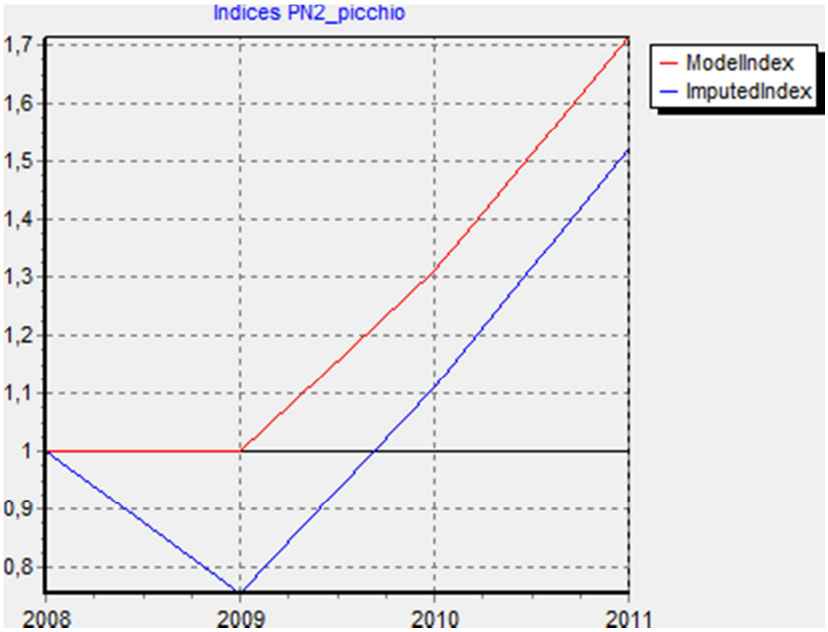

```
OVERALL SLOPE MODEL: Uncertain
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
  -0.1231       0.0943          0.8841      0.0834

OVERALL SLOPE IMPUTED (recommended): Uncertain
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
  -0.1760       0.1108          0.8387      0.0930
```

A livello nazionale la specie mostra un andamento stabile (+1.1%), nel sito d'indagine il *trend* risulta molto più incerto. Verosimilmente questo andamento è imputabile ad una serie temporale troppo breve.

PICCHIO ROSSO MAGGIORE (?)

```
GOODNESS OF FIT
 Chi-square                  24.69, df     38, p 0.9529
 Likelihood Ratio            30.66, df     38, p 0.7956
 AIC (up to a constant)     -45.34
```



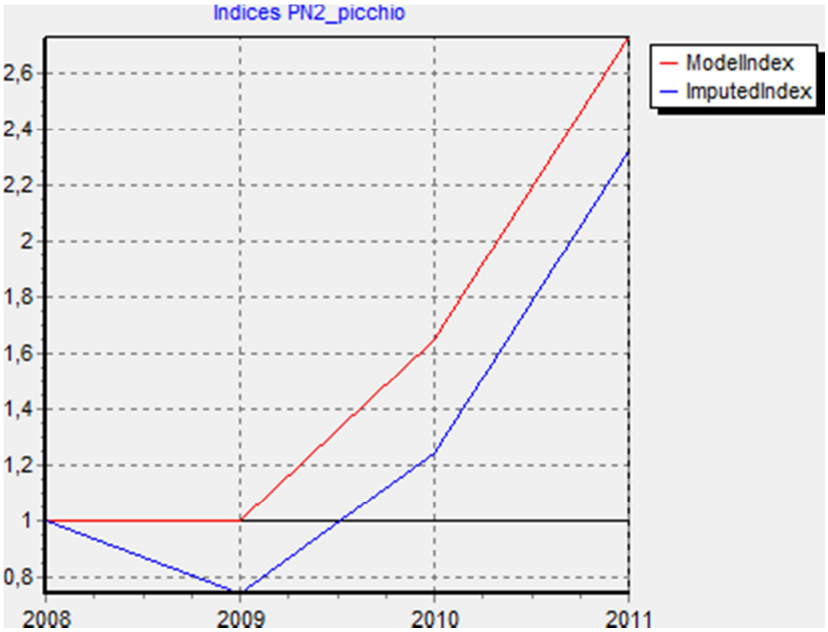

```
OVERALL SLOPE MODEL: Uncertain
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
   0.1888       0.0968          1.2078      0.1170

OVERALL SLOPE IMPUTED (recommended): Uncertain
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
   0.1646       0.0984          1.1789      0.1160
```

L'andamento della specie nel sito eolico appare incerto anche se sembra che nel lungo periodo si possa ipotizzare un aumento moderato. Su scala nazionale il picchio rosso maggiore appare in incremento moderato (+3.4% annuo).

PICCHIO VERDE (↑↑ - ↑)

```
GOODNESS OF FIT
 Chi-square                  22.53, df     32, p 0.8926
 Likelihood Ratio            25.26, df     32, p 0.7953
 AIC (up to a constant)     -38.74
```



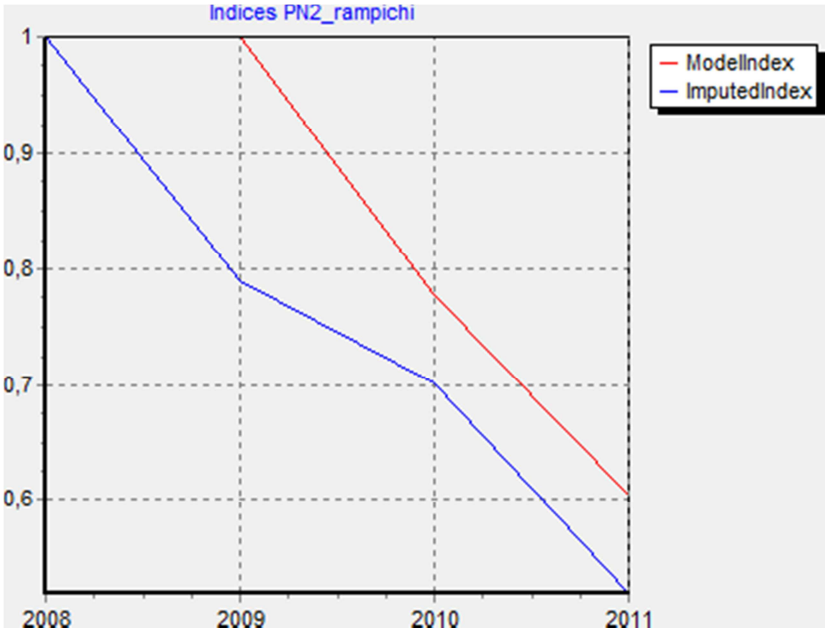

```
OVERALL SLOPE MODEL: Strong increase (p<0.05) *
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
   0.3514       0.1193         1.4210      0.1696

OVERALL SLOPE IMPUTED (recommended): Moderate increase (p<0.05) *
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
   0.3040       0.1191         1.3553      0.1614
```

A livello nazionale la specie appare in incremento moderato (+4.8% annuo). Nel sito eolico il trend varia da incremento moderato a forte incremento.

RAMPICHINO (?)

```
GOODNESS OF FIT
 Chi-square                  20.18, df     24, p 0.6866
 Likelihood Ratio            22.65, df     24, p 0.5403
 AIC (up to a constant)     -25.35
```



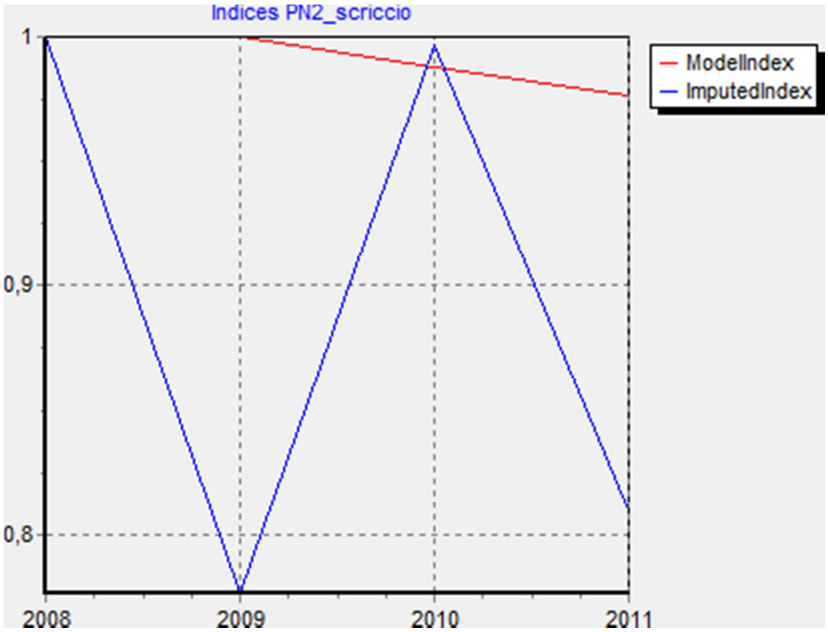

```
OVERALL SLOPE MODEL: Uncertain
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
  -0.1766       0.1820          0.8381      0.1525

OVERALL SLOPE IMPUTED (recommended): Uncertain
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
  -0.2085       0.1903          0.8118      0.1545
```

La specie mostra un andamento incerto nel sito eolico; su scala nazionale appare invece in forte incremento (+ 8.3%). Verosimilmente il modello ha risentito delle poche osservazioni rilevate e della limitata serie temporale utilizzata.

SCRICCIOLO (?)

```
GOODNESS OF FIT
 Chi-square                  24.80, df     37, p 0.9374
 Likelihood Ratio            33.25, df     37, p 0.6457
 AIC (up to a constant)     -40.75
```



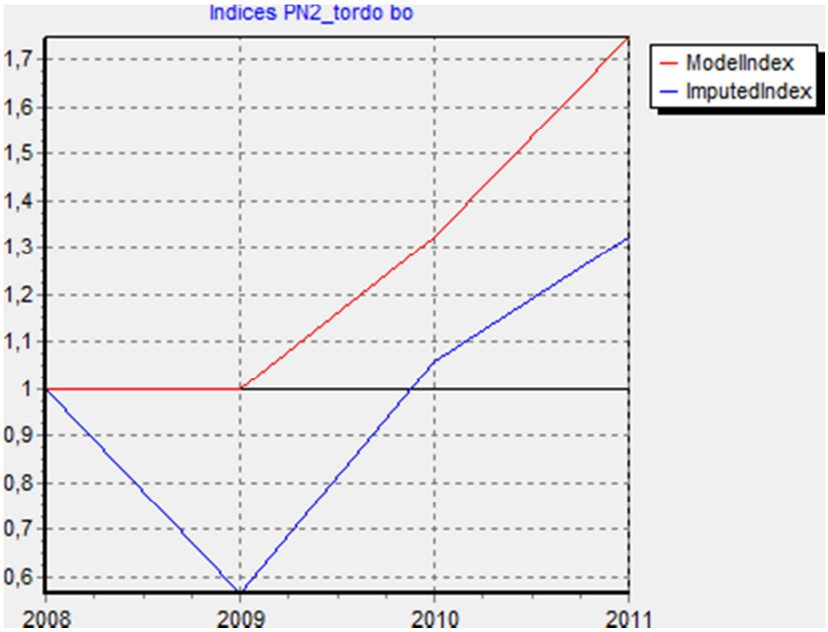

```
OVERALL SLOPE MODEL: Uncertain
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
  -0.0083       0.0998          0.9917      0.0990

OVERALL SLOPE IMPUTED (recommended): Uncertain
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
  -0.0385       0.1068          0.9622      0.1028
```

La specie mostra un andamento incerto nel sito eolico; su scala nazionale appare invece in moderato incremento (+ 2.1%). Verosimilmente il modello ha risentito delle poche osservazioni rilevate e della serie temporale limitata.

TORDO BOTTACCIO (↑ - ?)

```
GOODNESS OF FIT
 Chi-square                  15.93, df     30, p 0.9834
 Likelihood Ratio            22.56, df     30, p 0.8327
 AIC (up to a constant)     -37.44
```



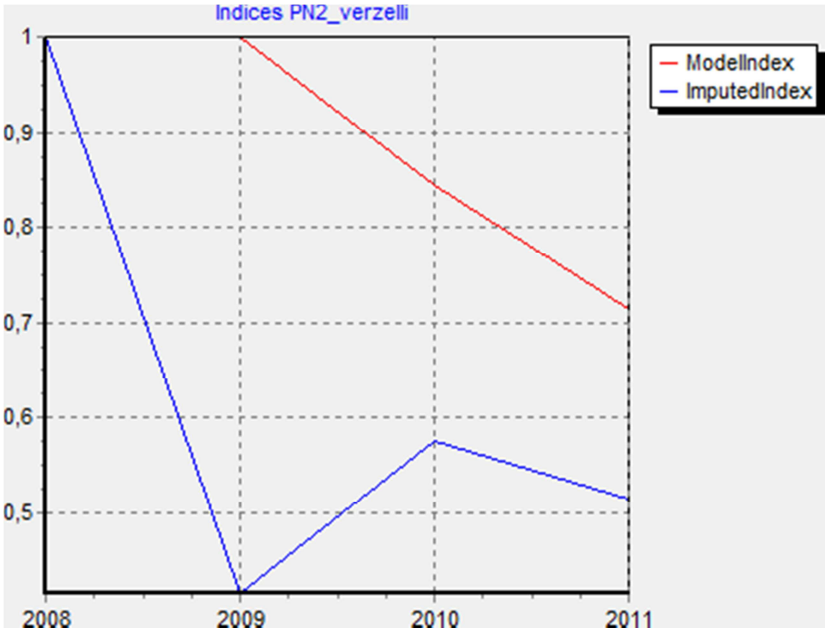

```
OVERALL SLOPE MODEL: Moderate increase (p<0.05) *
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
   0.1955       0.0772         1.2159      0.0939

OVERALL SLOPE IMPUTED (recommended): Uncertain
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
   0.1462       0.0823         1.1574      0.0952
```

A livello nazionale la specie appare in aumento moderato (+ 3% all'anno); nell'area d'indagine il modello varia da aumento moderato ad andamento incerto.

VERZELLINO (?)

```
GOODNESS OF FIT
 Chi-square                  20.82, df     20, p 0.4079
 Likelihood Ratio            24.40, df     20, p 0.2253
 AIC (up to a constant)     -15.60
```




```
OVERALL SLOPE MODEL: Uncertain
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
  -0.1180       0.2353          0.8887      0.2091

OVERALL SLOPE IMPUTED (recommended): Uncertain
 Additive      std.err.   Multiplicative  std.err.
  -0.1667       0.2238          0.8464      0.1894
```

L'andamento della specie appare molto incerto. Tale comportamento della curva è verosimilmente imputabile al basso numero di contatti rilevati. A livello nazionale il verzellino mostra una certa stabilità (+0.7% annuo).

4) CONCLUSIONI

Nonostante le serie di dati nell'area di studio riguardino solo 4 anni, gli andamenti delle specie Passeriformi nidificanti rilevate mostrano tendenze perlopiù paragonabili a quelle nazionali. Generalmente infatti le specie di ambienti boschivi (come quelle presenti nel sito eolico considerato) appaiono in aumento su scala nazionale. Tale trend positivo appare confermato anche su scala locale (anche se con valori più incerti).

Inoltre è interessante notare che tra le 22 specie considerate nidificanti (Capinera, Cincia bigia, Cincia mora, Cinciallegra, Cinciarella, Codibugnolo, Colombaccio, Cornacchia grigia, Cuculo, Fiorrancino, Fringuello, Luì piccolo, Ghiandaia, Merlo, Pettirosso, Picchio muratore, Picchio rosso maggiore, Picchio verde, Rampichino, Tordo bottaccio, Scricciolo, Verzellino), 19 mostrano una diminuzione nell'arco temporale 2008-2009; solo Capinera, Cornacchia grigia e Luì piccolo non mostrano tale comportamento. Il calo del numero di coppie risulta quindi direttamente correlato alla realizzazione del parco eolico che, verosimilmente, ha arrecato un disturbo all'avifauna nidificante. Di queste 19 specie in calo nel 2008-2009, 12 (circa il 65%) mostrano una netta crescita negli anni successivi alla realizzazione del parco (2010 e 2011). Verosimilmente questo andamento farebbe suppore che le specie "disturbate" a seguito della realizzazione del parco, ritornino ai vecchi siti di nidificazione a fase di cantiere ultimata.

Nel complesso si può affermare che la realizzazione dell'impianto non ha pregiudicato la conservazione della comunità Passeriforme nidificante in area vasta e che l'installazione di una nuova turbina non arrecherà criticità conservazionistiche significative.

La tabella che segue è una sintesi degli andamenti stimati:

Specie	Trend
Capinera	?
Cincia bigia	?
Cincia mora	?
Cinciallegra	↑
Cinciarella	↑↑
Codibugnolo	↑↑
Colombaccio	? - ↑
Cornacchia grigia	?
Cuculo	?
Fiorrancino	?
Fringuello	?
Luì piccolo	?
Ghiandaia	? - ↑
Merlo	↑↑
Pettirosso	↑
Picchio muratore	?
Picchio rosso maggiore	?
Picchio verde	↑↑ - ↑
Rampichino	?
Scricciolo	?
Tordo bottaccio	? - ↑
Verzellino	?

Bibliografia

AA. VV., 1989 - Atlante degli uccelli nidificanti in Liguria. Regione Liguria, Genova.

AA. VV., 2005 – Atlante Ornitologico della città di Genova. Bollettino dei Musei e degli Istituti Biologici dell'Università di Genova.

BIBBY, C.J. 1999. Making the most of birds as environmental indicators. Ostrich 70:81-88.

BRICHETTI P., FRACASSO G., 2008. Ornitologia italiana Vol. 4 Apodidae - Prunellidae. Alberto Perdisa Editore.

BRICHETTI P., FRACASSO G., 2008. Ornitologia italiana Vol. 5 Turdidae - Cisticolidae. Alberto Perdisa Editore.

ELZINGA, C. SALZER, D. Willoughby, J. Gibbs, J. 2001. Monitoring Plant and Animal Population. Blackwell Science.

GALLI L., ALUIGI A., BAGHINO L., 2006 – Guida agli uccelli della ZPS Beigua-Turchino e del Parco del Beigua. *La Rete Natura 2000 in Liguria. Ente Parco del Beigua*, Genova.

RETE RURALE NAZIONALE & LIPU, 2011 – GLI ANDAMENTI DI POPOLAZIONE DEGLI UCCELLI COMUNI IN ITALIA 2000-2010. MIPAAF

QUINN G.P. & KEOUGH M.J. 2002. EXPERIMENTAL DESIGN AND DATA ANALYSIS FOR BIOLOGISTS. CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, CAMBRIDGE.

SPANO' S. & TRUFFI G., 1987 – GLI UCCELLI DELLA LIGURIA OCCIDENTALE. REGIONE LIGURIA, GENOVA.

SPANO' S. & TRUFFI G., 1996 - REVISIONE CRITICA DELLA CHECKLIST DELLE SPECIE DELLA FAUNA ITALIANA. VERTEBRATA. AVES. BOLL. MUS. IST. BIOL. UNIV. GENOVA, 60-61: 201-218.

SVENSSON L., PETER J. GRANT, 2001, BIRD GUIDE: THE MOST COMPLETE FIELD GUIDE TO THE BIRDS OF BRITAIN AND EUROPE. COLLINS

SITI WEB CONSULTATI

www.mito2000.it

http://www.ebcc.info