

# **Censimento dell'avifauna per la definizione del *Farmland Bird Index* a livello nazionale e regionale in Italia**

## **Sezione 2: TOSCANA**



### **Set regionale di specie e piano di monitoraggio**

Parma, marzo 2010



## **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), Marco Gustin (revisione set di specie e piani di monitoraggio, censimenti), Licia Calabrese (coordinamento monitoraggio). Hanno collaborato anche Giorgia Gaibani, Jacopo Cecere e Claudio Celada (Direttore Dipartimento Conservazione Natura).

Azioni LIPU: coordinamento generale, coordinamento nazionale monitoraggio 2009, redazione relazione, revisione liste specie e piani di monitoraggio.

### **Hanno collaborato:**

#### **FaunaViva**

Viale Sarca, 78 - 20125 Milano - Telefono 02 87386213

Gruppo di lavoro FaunaViva: Elisabetta de Carli, Lia Buvoli, Gianpiero Calvi.

Azioni FaunaViva: revisione liste specie regionali, revisione piani di monitoraggio regionali e calcolo FBI regionali.

#### **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.: censimenti Toscana, gestione e validazione del database, analisi dei dati a livello nazionale, stesura della lista di specie a livello nazionale, calcolo del FBI nazionale.

**Rilevatori** (in ordine alfabetico): Anthus di Sergio Nissardi & Carla Zucca, Artese Carlo, Balestrieri Rosario, Bernoni Mauro, Bertini Paolo, Bevacqua Domenico, Bulzomì Paolo, Campolongo Camillo, Capodiferro Tommaso, Carafa Marco, Cento Michele, Chiarante Pietro, Cilea Fabio, Coop St.E.R.N.A., Danilo Pisu, De Lisio Lorenzo, De Rosa Davide, Di Marzio Mirko, Esse Elio, Felicetti Nicola, Fusari Maurizio, Galasso Paolo, Gasser Erich, Giglio Giuseppe, Grasso Elena, Green Antony, Ientile Renzo, Izzo Cristiano, Janni Ottavio, La Gioia Giuseppe, Leonardi Giovanni, Lorenzetti Emanuela, Loscalzo Flavio, Marchese Maurizio, Marini Giorgio, Marra Manuel, Mastropasqua Fabio, Meschini Angelo, Milvus di Egidio Fulco, Morelli Federico, Morganti Niki, Mosele Andrea, Muscianese Eugenio, Niederfringer Oskar, Nuovo Giuseppe, Pagani Aronne, Parodi Roberto, Picciocchi Stefano, Prugger Iacun, Pucci Mario, Reginato Fabrizio, Rinner Arnold, Roccella Amelia Valentina, Rolino Liberatore Marco, Savo Enzo, Scuderi Angelo, Sighele Maurizio, Sorace Alberto, Sottile Francesco, Storino Pierpaolo, Strinella Eliseo, Todisco Simone, Unterholzner Leo, Vittorio Giaccia, Zanini Corrado.

## Indice

1. INDIVIDUAZIONE DEL SET DI SPECIE PER LA FORMULAZIONE DEL <i>FARMLAND BIRD INDEX</i> IN TOSCANA .....	4
1.1 SELEZIONE DELLE SPECIE COMUNI DA SOTTOPORRE AD ANALISI .....	6
1.2 CALCOLO DELLE PREFERENZE AMBIENTALI .....	7
1.3 INDIVIDUAZIONE DI GRUPPI OMOGENEI DI SPECIE.....	10
1.4 COLLOCAZIONE DEI <i>CLUSTER</i> NELLO SPAZIO DEFINITO DALLE PREFERENZE AMBIENTALI .....	13
2. PIANO DI MONITORAGGIO.....	17

## **1. INDIVIDUAZIONE DEL SET DI SPECIE PER LA FORMULAZIONE DEL FARMLAND BIRD INDEX IN TOSCANA**

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 agricoli e che, di conseguenza, sono le più idonee ad indicare lo stato della biodiversità delle aree agricole della Regione Toscana.

**Si ritiene che le comunità ornitiche che mostrano un maggiore legame alle variabili ambientali riferite agli ambienti agricoli della Toscana siano quelle appartenenti al cluster 1, 2, 4 e 5.**

Da questi raggruppamenti, tuttavia, sono state escluse le seguenti specie: **Falco pecchiaiolo** (specie a distribuzione regionale prevalentemente montana e caratterizzante gli ambienti boschivi sia di latifoglie che di conifere pure o miste, preferibilmente d'alto fusto; in migrazione possono essere osservati gruppi numerosi non nidificanti che frequentano campagne alberate e zone suburbane; Brichetti & Fracasso, 2003); **Tortora dal collare** (specie sinantropica<sup>1</sup> presente in parchi, giardini, abitazioni di piccoli e grandi centri urbani, marginalmente legata in periodo riproduttivo agli ambienti agricoli periferici in cascinali e ville patrizie con alberi monumentali); **Rondone** (specie prevalentemente sinantropica che utilizza gli ambienti agricoli esclusivamente per motivi trofici nutrendosi di plancton aereo); **Balestruccio** (specie sinantropica che raramente utilizza cascinali o edifici rurali per nidificare); **Taccola** (specie sinantropica legata agli ambienti agricoli solo marginalmente per motivi trofici); **Codirosso spazzacamino** (specie legata ad ambienti aperti e rocciosi piuttosto secchi e ad ambienti di origine antropica); **Codirosso** (specie caratterizzata da spiccata antropofilia).

**Le specie che concorrono a formare il *Farmland Bird Index* sono in totale 36** e sono riportate in Tabella 1.

Per il calcolo del *Farmland Bird Index* vengono utilizzati soltanto i dati ottenuti dalle aree ripetute (ossia censite più di una volta), tuttavia, nell'analisi che ha portato all'individuazione delle specie si è tenuto conto anche dei dati rilevati nelle particelle non ripetute (particelle UTM 10x10 km rilevate una sola volta nel corso dei primi 6 anni di progetto). La lista comprende quindi specie che potrebbero rivelarsi troppo rare per essere monitorate in modo efficace e non comprendere altre specie comuni nelle aree agricole, ma in qualche modo risultate poco diffuse sull'intero territorio regionale.

L'analisi dei dati raccolti nelle aree ripetute individuate nel piano di monitoraggio, caratterizzate prevalentemente da tipologie ambientali agricole, dovrebbe consentire in futuro una conferma o una modifica dell'elenco delle specie agricole inserite nel *Farmland Bird Index*.

---

<sup>1</sup> Gli animali sinantropici sono quelli che vivono con l'uomo e nei suoi ambienti artificiali, ma senza mai diventare domestici.

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| • Biancone          | • Cannareccione     |
| • Poiana            | • Canapino          |
| • Gheppio           | • Occhiocotto       |
| • Tortora selvatica | • Sterpazzola       |
| • Gruccione         | • Rigogolo          |
| • Upupa             | • Averla piccola    |
| • Torcicollo        | • Averla capirosa   |
| • Cappellaccia      | • Gazza             |
| • Tottavilla        | • Cornacchia grigia |
| • Allodola          | • Sturno            |
| • Rondine           | • Passera d'Italia  |
| • Calandro          | • Passera mattugia  |
| • Ballerina bianca  | • Verzellino        |
| • Usignolo          | • Verduno           |
| • Saltimpalo        | • Cardellino        |
| • Usignolo di fiume | • Fanello           |
| • Beccamoschino     | • Zigolo nero       |
| • Cannaiola         | • Strillozzo        |

*Tabella 1. Specie diffuse in Toscana tipiche degli ambienti agricoli.*

## 1.1 SELEZIONE DELLE SPECIE COMUNI DA SOTTOPORRE AD ANALISI

Nel corso dei rilevamenti effettuati in Toscana tra il 2000 e il 2006 è stato rilevato un numero totale di 160 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 6 anni di monitoraggio.

L'elenco delle specie comuni e diffuse in Toscana include 70 specie, elencate in Tabella 2, assieme al valore di frequenza nelle particelle UTM 10x10 km e al codice identificativo Euring. Tale elenco non comprende le specie, che pur essendo sufficientemente diffuse sul territorio regionale, non vengono 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
2310	Falco pecchiaiolo	18,6
2560	Biancone	18,6
2870	Poiana	68,9
3040	Gheppio	37,9
6700	Colombaccio	72,7
6840	Tortora dal collare	69,6
6870	Tortora selvatica	93,2
7240	Cuculo	86,3
7950	Rondone	93,8
8310	Martin pescatore	10,6
8400	Gruccione	44,7
8460	Upupa	67,7
8480	Torricollo	49,7
8560	Picchio verde	83,2
8760	Picchio rosso maggiore	47,2
9720	Cappellaccia	43,5
9740	Tottavilla	57,8
9760	Allodola	66,5
9920	Rondine	93,2
10010	Balestruccio	82,0
10050	Calandro	10,6
10190	Ballerina gialla	25,5
10200	Ballerina bianca	77,0
10660	Scricciolo	93,2
10990	Pettiroso	91,3
11040	Usignolo	92,5
11210	Codiroso spazzacamino	17,4
11220	Codiroso	23,0
11390	Saltimpalo	83,9
11870	Merlo	100,0
12000	Tordo bottaccio	23,6
12020	Tordela	19,9
12200	Usignolo di fiume	57,1
12260	Beccamoschino	68,9
12510	Cannaiola	14,9

Codice Euring	Specie	Frequenza particelle UTM
12530	Cannareccione	14,9
12600	Canapino	66,5
12650	Sterpazzolina	59,6
12670	Occhiocotto	73,3
12750	Sterpazzola	43,5
12770	Capinera	100,0
13070	Luì bianco	13,0
13110	Luì piccolo	67,7
13150	Fiorrancino	59,6
13350	Pigliamosche	34,8
14370	Codibugnolo	72,7
14400	Cincia bigia	21,1
14610	Cincia mora	23,0
14620	Cinciarella	93,8
14640	Cinciallegra	96,9
14790	Picchio muratore	47,8
14870	Rampichino	61,5
15080	Rigogolo	76,4
15150	Averla piccola	56,5
15230	Averla capirossa	14,3
15390	Ghiandaia	85,7
15490	Gazza	72,0
15600	Taccola	36,6
15673	Cornacchia grigia	99,4
15820	Storno	90,1
15912	Passera d'Italia	99,4
15980	Passera mattugia	69,6
16360	Fringuello	95,7
16400	Verzellino	97,5
16490	Verdone	90,7
16530	Cardellino	98,1
16600	Fanello	31,7
17100	Ciuffolotto	14,3
18580	Zigolo nero	90,1
18820	Strillozzo	75,2

Tabella2. Elenco delle specie comuni rilevate in Toscana

## **1.2 CALCOLO DELLE PREFERENZE AMBIENTALI**

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

La matrice specie/baricentri riferita alle specie diffuse in Toscana è mostrata nella Tabella 3.

Legenda della Tabella 3

### **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 3. Matrice specie/baricentri contenente i valori specifici di baricentro ambientale delle diverse variabili ambientali in Toscana.

Specie	Var.1.1	Var.1.2	Var.1.3	Var.1.4	Var.2.1	Var.2.2	Var.2.3	Var.2.4	Var.3.1	Var.3.2	Var.3.3	Var.4.1	Var.4.2	Var.5.1	Var.5.2
Falco pecchiaiolo	1,4	0,5	1,7	0,6	24,4	4,8	6,7	4,7	35,3	17,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0
Biancone	1,7	0,7	1,7	0,0	21,3	4,4	10,7	12,4	32,2	12,4	2,2	0,0	0,0	0,4	0,0
Poiana	1,6	0,7	0,1	0,3	23,0	7,7	7,2	13,1	35,0	9,2	0,4	0,5	0,0	1,0	0,0
Gheppio	2,1	1,5	0,4	0,7	31,8	13,7	7,1	6,7	16,6	13,4	3,8	0,4	0,0	1,4	0,4
Colombaccio	1,5	0,6	0,3	0,5	14,7	8,1	2,8	10,3	52,4	7,0	0,6	0,0	0,0	1,0	0,0
Tortora dal collare	15,1	3,1	0,4	4,5	28,7	13,7	3,1	12,0	13,7	3,3	0,2	0,2	0,0	1,9	0,1
Tortora selvatica	1,9	1,2	0,2	0,7	22,0	12,7	5,2	12,3	31,0	9,3	0,6	0,2	0,0	2,5	0,0
Cuculo	2,5	0,6	0,6	0,5	10,1	11,3	6,3	11,9	42,9	9,9	0,7	0,4	0,0	2,4	0,0
Rondone	14,2	1,4	0,2	3,2	14,9	11,4	4,0	15,1	20,6	11,0	1,6	0,0	0,0	2,5	0,0
Martin pescatore	4,2	1,6	2,1	1,6	7,1	1,1	3,2	3,2	40,5	7,4	1,1	4,2	0,0	22,9	0,0
Gruccione	3,0	2,7	3,9	1,3	32,9	9,5	4,4	10,4	15,4	6,7	1,5	0,2	0,0	8,1	0,0
Upupa	2,4	1,2	0,3	1,6	20,8	21,9	3,1	14,8	26,0	5,9	0,9	0,0	0,0	1,2	0,0
Torricollo	4,9	0,7	0,3	1,8	10,2	17,2	6,5	20,8	29,1	6,7	0,2	0,0	0,0	1,6	0,0
Picchio verde	3,8	0,7	0,0	2,0	15,4	11,3	2,9	11,6	43,4	6,4	0,4	0,1	0,0	2,1	0,0
Picchio rosso maggiore	2,0	0,4	0,0	0,4	4,5	7,5	3,4	6,9	66,6	5,8	1,2	0,0	0,0	1,4	0,0
Cappellaccia	1,3	2,3	0,3	0,4	59,3	9,0	4,4	9,7	4,2	4,4	1,1	0,1	0,4	3,0	0,1
Tottavilla	0,9	1,1	0,8	0,3	18,2	10,9	12,2	11,5	26,7	14,4	2,0	0,0	0,0	1,1	0,0
Allodola	1,0	1,2	0,1	0,3	51,1	5,7	10,2	12,1	8,5	7,7	0,5	0,4	0,0	1,2	0,0
Rondine	6,1	2,0	0,3	2,0	26,8	12,7	6,1	18,8	15,0	5,7	0,5	0,4	0,0	3,5	0,1
Balestruccio	16,4	2,5	0,2	3,9	16,1	12,4	4,1	17,7	15,5	6,9	0,6	0,4	0,0	3,3	0,0
Calandro	0,7	2,4	0,0	0,0	24,1	10,7	16,1	6,8	8,0	17,1	12,0	0,0	0,0	2,0	0,0
Ballerina gialla	5,6	1,9	2,0	0,6	3,5	3,2	5,2	4,6	57,3	5,2	2,0	0,0	0,0	9,1	0,0
Ballerina bianca	8,3	1,6	0,4	1,8	12,8	7,5	8,0	16,8	26,1	7,2	0,9	0,3	0,0	8,2	0,0
Scricciolo	3,0	0,8	0,5	1,1	5,4	6,9	3,9	7,6	59,1	7,7	1,2	0,0	0,0	2,8	0,0
Pettiroso	2,3	0,7	0,3	0,9	4,0	5,7	3,0	6,4	67,4	7,4	0,7	0,0	0,0	1,1	0,0
Usignolo	3,0	1,3	0,5	0,9	22,9	11,3	6,5	13,6	26,1	9,1	0,9	0,2	0,0	3,7	0,0
Codiroso spazzacamino	5,4	0,2	7,4	6,3	3,1	5,2	5,1	22,8	16,1	20,4	7,3	0,0	0,0	0,7	0,0
Codiroso	16,3	0,7	0,0	3,6	6,1	14,5	2,5	14,7	38,2	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Saltimepalo	2,6	1,5	0,3	0,8	30,7	13,3	7,4	17,0	13,1	9,4	1,0	0,4	0,2	2,0	0,1
Merlo	5,0	1,4	0,1	2,2	7,9	10,9	3,9	12,2	43,6	9,6	0,9	0,0	0,0	2,2	0,0
Tordo bottaccio	2,4	0,4	0,4	0,8	0,7	7,9	3,3	13,4	61,9	5,4	2,2	0,0	0,0	1,1	0,0
Tordela	4,7	0,3	0,0	2,4	3,6	2,8	5,0	5,1	67,2	4,7	2,6	0,0	0,0	1,6	0,0
Usignolo di fiume	4,7	2,0	0,2	1,9	26,9	3,4	3,9	14,1	19,8	6,1	0,7	2,0	0,1	14,1	0,0
Beccamoschino	4,1	2,6	0,5	1,0	38,0	9,9	5,1	20,3	7,4	5,2	0,8	0,9	0,2	3,9	0,1
Cannaiola	3,2	1,3	0,0	1,7	41,4	2,7	5,5	5,7	6,6	4,1	0,3	8,9	0,0	18,7	0,0
Cannareccione	3,9	1,5	0,4	0,5	39,3	3,2	4,9	6,4	5,0	4,5	0,0	9,4	0,0	21,0	0,0
Canapino	1,4	1,4	0,3	0,8	27,0	8,0	7,2	15,1	20,5	14,6	0,5	0,2	0,0	2,9	0,0
Sterpazzolina	1,1	0,7	0,5	0,2	5,8	3,8	7,8	10,8	39,1	27,1	1,7	0,3	0,0	1,1	0,0



<b>Specie</b>	<b>Var.1.1</b>	<b>Var.1.2</b>	<b>Var.1.3</b>	<b>Var.1.4</b>	<b>Var.2.1</b>	<b>Var.2.2</b>	<b>Var.2.3</b>	<b>Var.2.4</b>	<b>Var.3.1</b>	<b>Var.3.2</b>	<b>Var.3.3</b>	<b>Var.4.1</b>	<b>Var.4.2</b>	<b>Var.5.1</b>	<b>Var.5.2</b>
Occhiocotto	2,9	1,4	0,8	1,1	12,1	20,9	2,7	14,1	22,0	18,6	1,2	0,2	0,0	1,9	0,0
Sterpazzola	1,6	0,8	0,1	0,1	9,6	3,4	16,8	18,5	19,4	22,5	5,9	0,1	0,0	1,1	0,0
Capinera	4,5	1,1	0,3	1,6	11,8	7,8	4,9	9,8	45,5	9,4	0,8	0,0	0,0	2,4	0,0
Lui bianco	0,6	0,6	1,4	0,4	1,4	2,7	3,5	2,3	62,7	10,9	10,1	0,0	0,0	3,3	0,0
Lui piccolo	1,3	0,6	0,2	0,5	2,2	2,5	4,1	4,7	68,5	12,5	1,7	0,0	0,0	1,2	0,0
Fiorrancino	2,9	0,8	0,0	1,4	2,7	5,0	2,0	4,3	71,7	7,8	0,6	0,0	0,0	0,8	0,0
Pigliamosche	5,5	0,9	0,0	3,4	12,2	8,8	4,3	7,3	33,4	18,7	2,7	0,0	0,5	2,2	0,0
Codibugnolo	2,5	0,7	0,1	0,7	7,4	8,7	5,6	10,2	48,9	10,5	1,1	0,0	0,0	3,6	0,0
Cincia bigia	1,1	0,7	1,1	0,3	1,4	0,9	5,1	7,7	71,3	7,4	1,8	0,0	0,0	1,2	0,0
Cincia mora	3,1	0,7	0,0	2,0	0,5	0,8	2,9	5,9	74,9	6,7	1,9	0,0	0,0	0,5	0,0
Cinciarella	2,8	0,7	0,3	1,1	8,2	9,2	3,6	9,5	53,1	9,1	0,8	0,0	0,0	1,5	0,0
Cinciallegra	3,3	1,3	0,1	1,7	11,6	11,6	4,5	13,2	42,4	7,8	0,6	0,0	0,0	1,8	0,0
Picchio muratore	1,2	0,7	0,1	1,8	6,9	3,6	3,2	7,7	71,6	2,3	0,2	0,0	0,0	0,6	0,0
Rampichino	3,9	0,8	0,0	2,2	5,7	9,2	3,4	11,0	56,6	5,2	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0
Rigogolo	1,9	0,7	0,2	0,3	21,4	9,9	4,3	11,4	36,7	8,7	0,9	0,0	0,1	3,4	0,0
Averla piccola	2,1	1,2	0,2	0,7	18,4	7,1	12,2	18,9	21,0	16,5	0,7	0,0	0,0	1,0	0,0
Averla capirosa	0,5	1,9	2,2	0,0	29,1	22,5	5,3	6,4	15,9	11,4	1,3	0,0	0,0	3,6	0,0
Ghiandaia	2,4	0,7	0,1	0,6	10,6	10,0	5,0	8,0	51,4	8,9	0,8	0,0	0,0	1,4	0,0
Gazza	4,7	1,9	0,0	1,5	32,8	14,1	6,9	16,8	13,8	5,1	0,5	0,2	0,2	1,6	0,0
Taccola	21,5	1,6	0,0	6,7	18,9	6,7	1,6	9,1	22,6	8,1	0,5	0,0	0,2	2,5	0,2
Cornacchia grigia	3,8	1,2	0,1	1,0	26,6	10,6	6,7	13,0	21,7	10,0	1,0	0,5	0,0	3,6	0,0
Storno	4,9	1,2	0,5	2,1	22,2	15,6	6,7	20,8	17,5	5,9	0,3	0,1	0,0	2,3	0,0
Passera d'Italia	12,3	2,1	0,1	3,1	26,0	13,2	3,1	22,6	10,4	4,6	0,1	0,1	0,0	2,2	0,0
Passera mattugia	6,4	2,2	0,1	2,2	33,7	13,2	3,9	19,3	12,1	3,5	0,2	0,5	0,1	2,6	0,1
Fringuello	3,2	1,1	0,2	1,6	5,0	5,8	3,8	8,3	60,1	8,7	0,9	0,1	0,0	1,4	0,0
Verzellino	7,8	1,8	0,2	3,1	17,9	17,7	4,8	17,7	20,4	6,2	0,4	0,1	0,0	2,0	0,0
Verdone	7,2	1,8	0,2	3,6	15,5	14,6	5,0	15,2	26,2	8,5	0,5	0,0	0,0	1,8	0,1
Cardellino	6,3	2,2	0,2	2,4	21,4	15,5	4,3	16,2	21,8	7,5	0,4	0,1	0,1	1,7	0,0
Fanello	1,7	0,3	0,9	0,6	6,5	4,7	12,2	7,5	19,8	37,5	7,4	0,0	0,6	0,4	0,0
Ciuffolotto	2,6	0,4	0,6	1,4	0,0	1,4	3,9	1,7	72,6	12,9	1,6	0,0	0,0	0,9	0,0
Zigolo nero	1,4	1,0	0,5	0,5	17,1	13,9	6,8	14,4	30,7	11,1	0,9	0,0	0,0	1,7	0,0
Strillozzo	1,5	1,4	0,1	0,4	39,3	7,4	13,6	14,5	8,9	9,3	1,3	0,1	0,2	1,9	0,0

### **1.3 INDIVIDUAZIONE DI GRUPPI OMOGENEI DI SPECIE**

La matrice specie/baricentri (Tabella 3) 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, generato dalla matrice "ridotta", a livello di correlazione pari a 0,5 (Figura 1). In Tabella 4, 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.

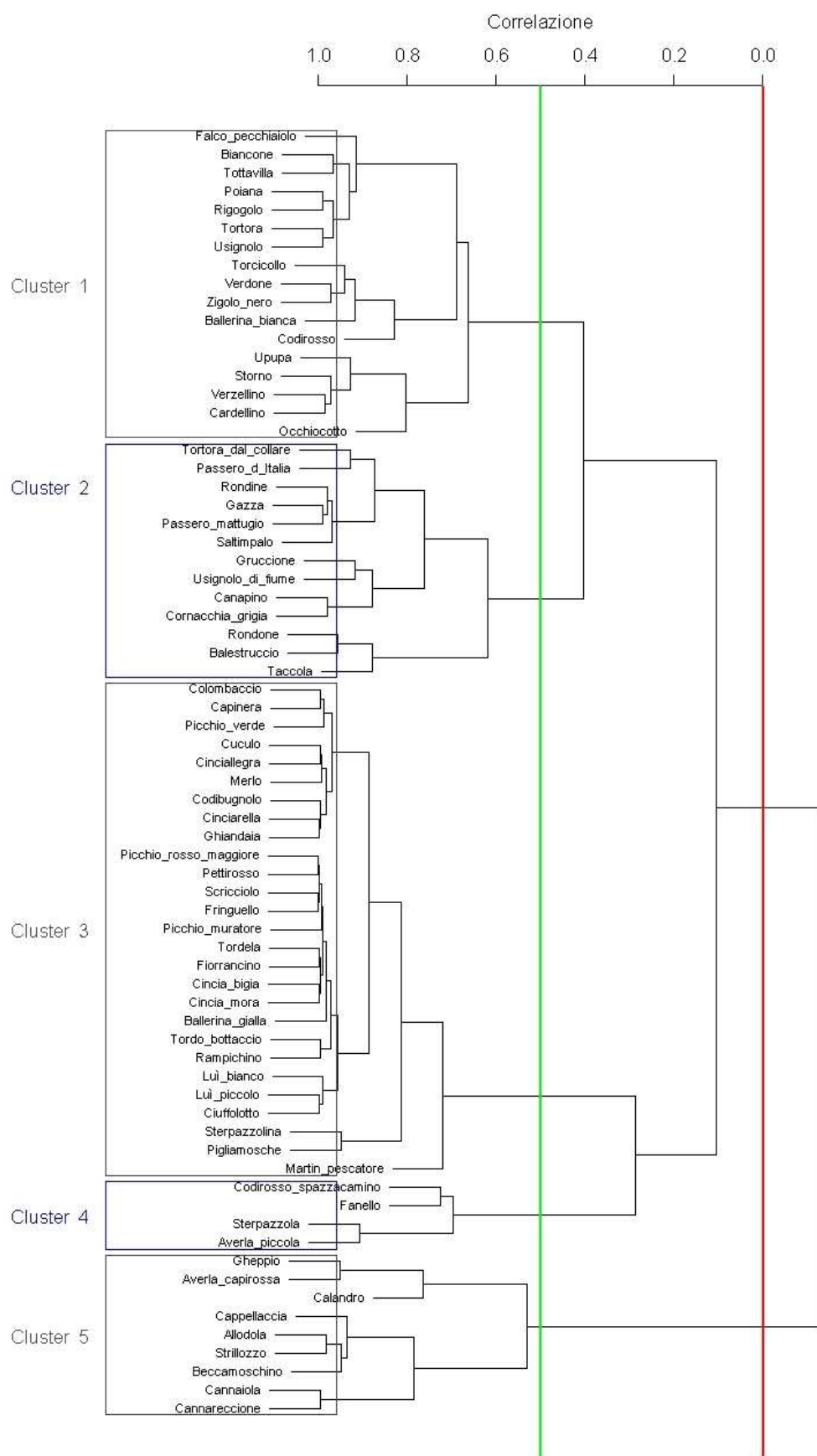


Figura 1. Dendrogramma prodotto dalla cluster analysis, con selezione dei cluster basata sui livelli di correlazione 0 (linea rossa) e 0,5 (linea verde).

Tabella 4. Cluster di appartenenza di ciascuna specie diffusa sul territorio regionale toscano; 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 Farmland Bird Index.

Specie	Cluster
Falco pecchiaiolo	1
Biancone	1
Tottavilla	1
Poiana	1
Rigogolo	1
Tortora selvatica	1
Usignolo	1
Torcicollo	1
Verdone	1
Zigolo nero	1
Ballerina bianca	1
Codiroso	1
Upupa	1
Storno	1
Verzellino	1
Cardellino	1
Occhiocotto	1
Tortora dal collare	2
Passera d'Italia	2
Rondine	2
Gazza	2
Passera mattugia	2
Saltimpalo	2
Gruccione	2
Usignolo di fiume	2
Canapino	2
Cornacchia grigia	2
Rondone	2
Balestruccio	2
Taccola	2
Colombaccio	3
Capinera	3
Picchio verde	3
Cuculo	3
Cinciallegra	3
Merlo	3
Codibugnolo	3

Specie	Cluster
Cinciarella	3
Ghiandaia	3
Picchio rosso maggiore	3
Pettiroso	3
Scricciolo	3
Fringuello	3
Picchio muratore	3
Tordela	3
Fiorrancino	3
Cincia bigia	3
Cincia mora	3
Ballerina gialla	3
Tordo bottaccio	3
Rampichino	3
Luì bianco	3
Luì piccolo	3
Ciuffolotto	3
Sterpazzolina	3
Pigliamosche	3
Martin pescatore	3
Codiroso spazzacamino	4
Fanello	4
Sterpazzola	4
Averla piccola	4
Gheppio	5
Averla capirosa	5
Calandro	5
Cappellaccia	5
Allodola	5
Strillozzo	5
Beccamoschino	5
Cannaiola	5
Cannareccione	5

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

### 1.4.1 Analisi delle componenti principali – PCA

L'analisi delle componenti principali identifica due assi principali in grado di "spiegare" l'85,8% della varianza dei dati (Tabella 5).

*Tabella 5. Risultati della PCA: identificazione degli assi principali. In tabella sono presenti solo i valori associati alle variabili ambientali risultate significative; in grassetto quelle che costituiscono gli estremi del gradiente identificato da assi 1 e 2.*

Variabili ambientali	Asse 1	Asse 2	Asse 3	Asse 4	Asse 5	Asse 6	Asse 7
Var.11			0.388	0.367		0.679	
Var.12							
Var.13							
Var.14			0.114	0.107		0.182	
Var.21	<b>-0.475</b>	<b>-0.698</b>	-0.170	-0.312		0.183	-0.149
Var.22		0.122	0.450	-0.383	0.691	-0.199	
Var.23		0.126	-0.259	-0.154	-0.258	-0.139	0.621
Var.24	-0.117	0.238	0.406	-0.179	-0.621	-0.371	-0.285
Var.31	<b>0.863</b>	-0.335		-0.194			
Var.32		<b>0.503</b>	-0.569	-0.175	0.138	0.198	-0.465
Var.33		0.117	-0.162				0.501
Var.41				0.200		-0.134	
Var.42							
Var.51		-0.171	-0.134	0.666	0.187	-0.463	-0.111
Var.52							
Autovalori	3.616	2.613	2.347	1.614	1.213	0.919	0.716
Varianza	0.765	0.093	0.060	0.037	0.017	0.015	0.006
Varianza cumulativa	0.765	0.858	0.918	0.955	0.972	0.987	0.994

I punteggi delle specie (*scores*) relativi alle prime due componenti sono stati utilizzati per produrre un grafico bidimensionale (*biplot*) che ha aiutato a chiarire il posizionamento ecologico delle specie stesse (Figura 2). Il primo asse rappresenta un chiaro gradiente "seminativi-boschi" (Asse 1, in orizzontale nella figura), mentre il secondo asse identifica un gradiente al cui estremo inferiore si trova la variabile 2.1 "Seminativi" e al cui estremo superiore si trova la variabile 3.2 "Associazioni arbustive od erbacee".

Dall'analisi della distribuzione delle specie nello spazio identificato dai primi due assi generati dalla PCA sembra che le specie maggiormente legate agli ambienti agricoli siano quelle localizzate nella porzione sinistra del grafico, in particolare nella sua porzione inferiore, vale a dire quelle incluse nei gruppi 1, 2, 5 e, in parte, 4. Nel grafico in Figura 2, per facilitare la comprensione del legame delle singole specie con i gradienti identificati, sono stati riportati i codici Euring delle specie incluse in ciascun gruppo selezionato (per la corrispondenza dei codici alle specie si veda la Tabella 2).

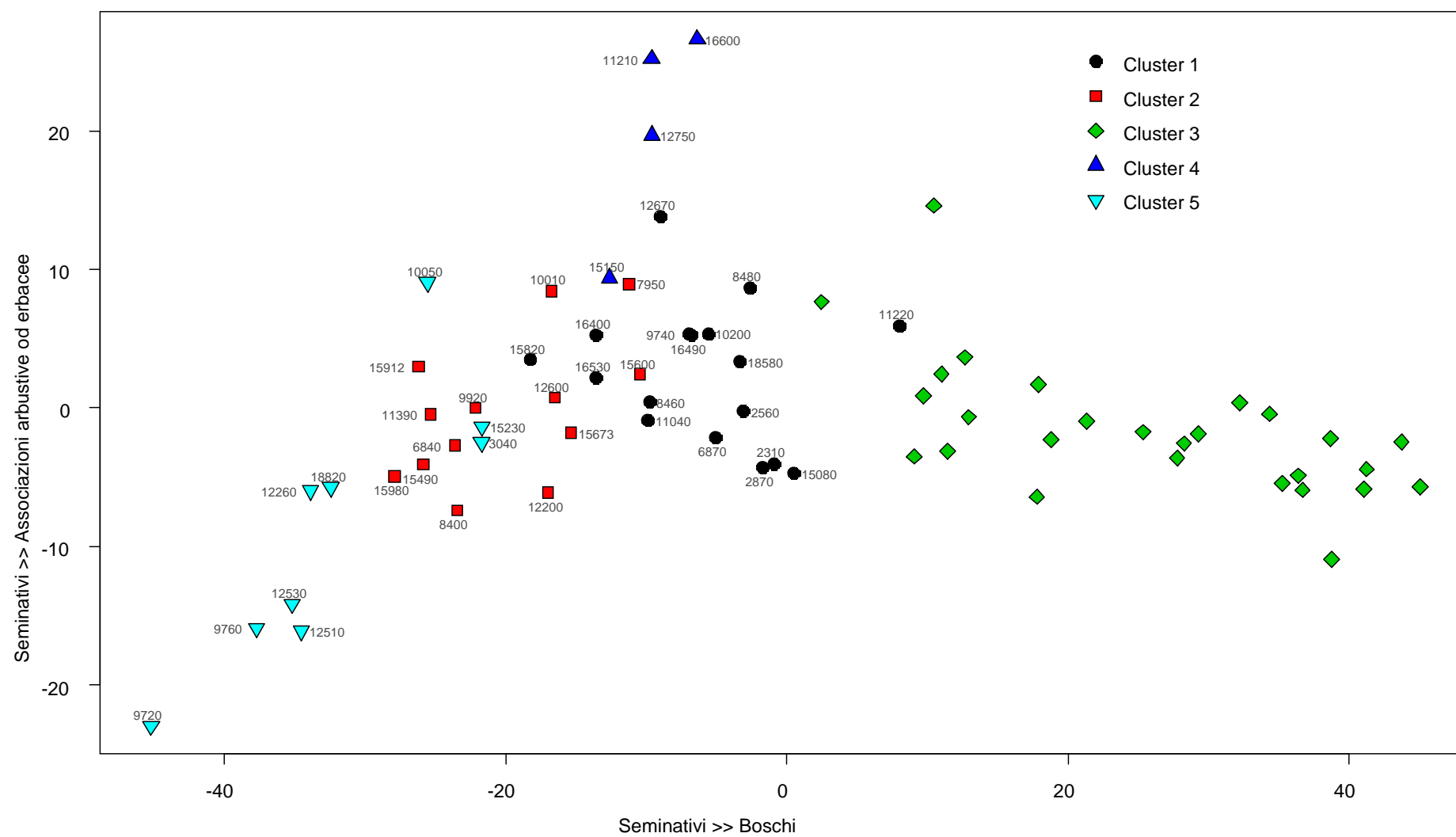


Figura 2. Biplot illustrante la disposizione, lungo i due assi principali individuati dalla PCA, delle specie appartenenti ai 5 cluster identificati attraverso l'analisi di agglomerazione.

### 1.4.2 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 (Figura 3) si può verificare come le variabili ambientali di tipo agricolo siano incluse negli ellissoidi di confidenza delle comunità 5 (variabile 2.1 "Seminativi"), 1 e 2 (2.2 "Colture permanenti"). Le altre due variabili di tipo agricolo si collocano invece al di fuori degli ellissoidi di confidenza. Il *cluster* 4 è associato alle variabili ambientali 3.2 "Associazioni arbustive od erbacee" e 3.3 "Aree aperte con vegetazione scarsa o nulla" riconducibili anche ad ambienti pascolivi di montagna.

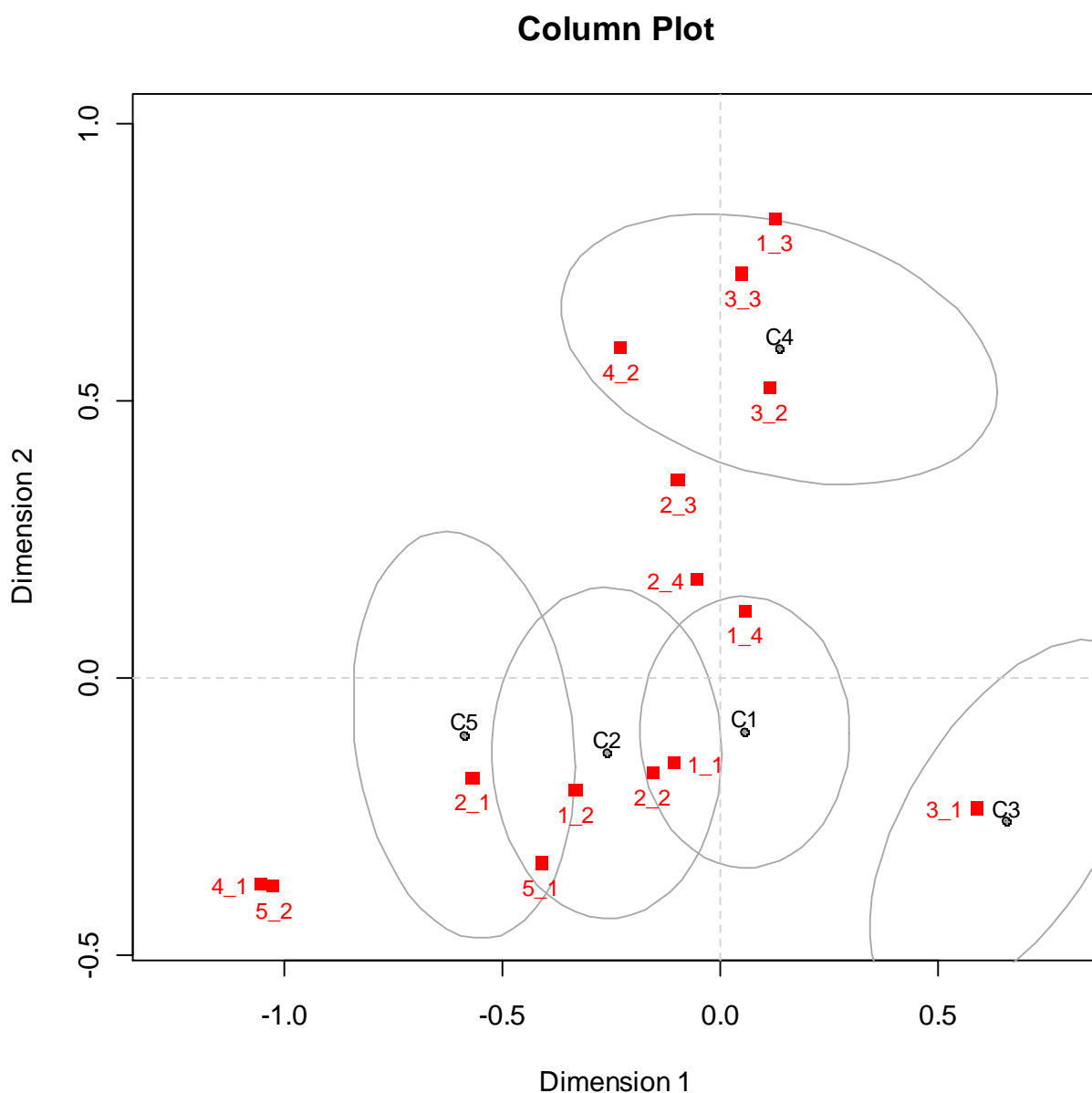


Figura 3. Joint plot con ellissoidi di confidenza. I punti rappresentano le comunità ornitiche, i quadrati rossi le variabili ambientali.

### 1.4.3 non-metric Multi-Dimensional Scaling - nMDS

Il grafico risultante dalla *non-metric Multi-Dimensional Scaling* (Figura 4) mostra come le variabili ambientali di tipo agricolo si localizzino nelle vicinanze delle comunità 1 e 2 (variabile 2.1 "Seminativi" e 2.2 "Colture permanenti"), 3 (variabile 2.4 "Aree agricole eterogenee"). La variabile 2.3 "Pascoli e prati permanenti" appare invece localizzata tra la comunità 3 e 4.

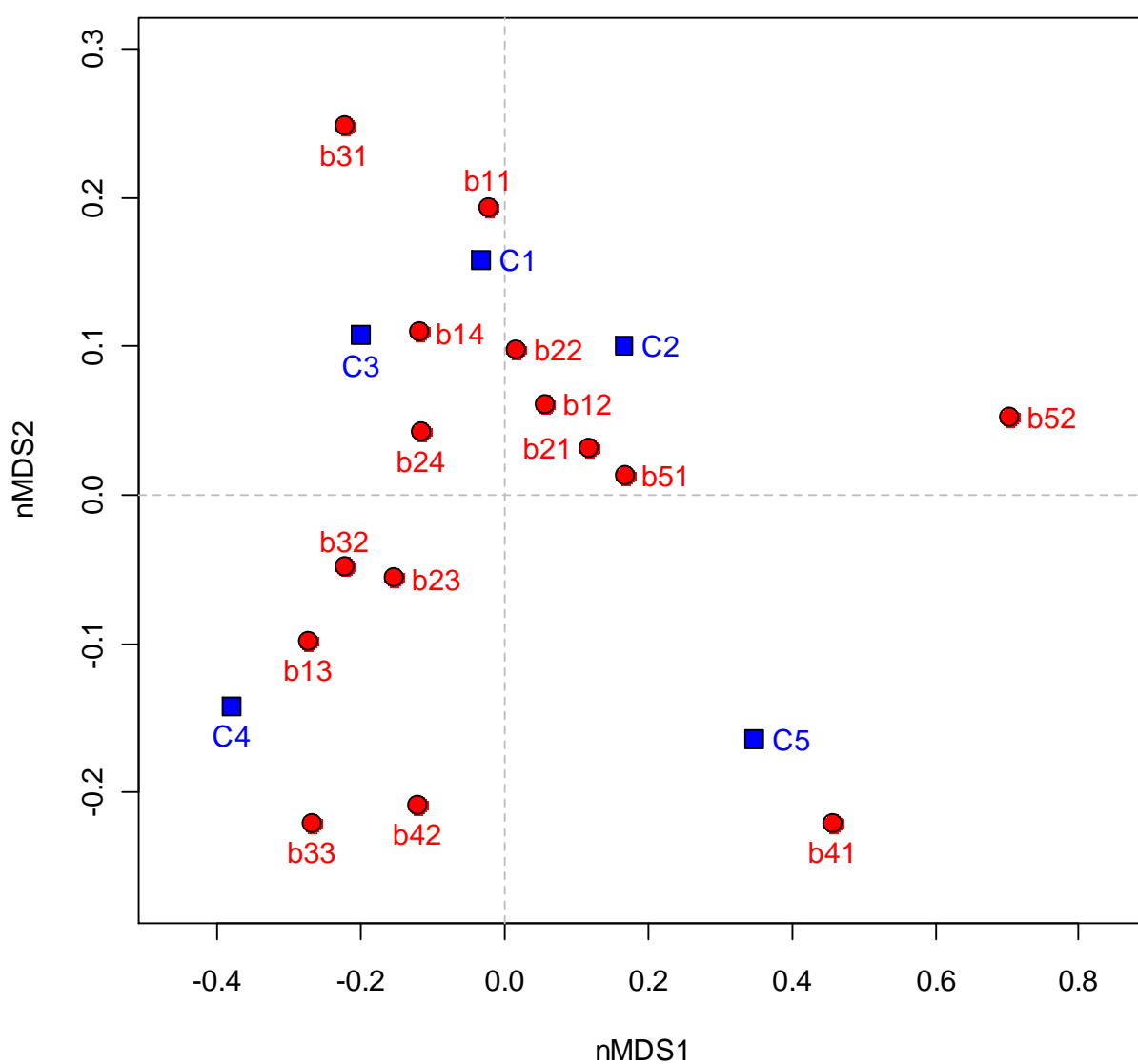


Figura 4. Grafico risultante dall'analisi nMDS. In blu sono indicate le comunità ornitiche, in rosso le variabili ambientali.



## 2. PIANO DI MONITORAGGIO

Il piano di monitoraggio suggerito per il calcolo del *Farmland Bird Index* è mostrato nella Figura 5. Tale piano tiene conto sia dei rilevamenti effettuati nell'ambito del progetto MITO2000 sia del programma di censimenti eseguiti a livello regionale dal COT – Centro Ornitologico Toscano. Le particelle dove effettuare annualmente i rilevamenti dell'avifauna nidificante sono 25, comprendenti 315 stazioni di ascolto.

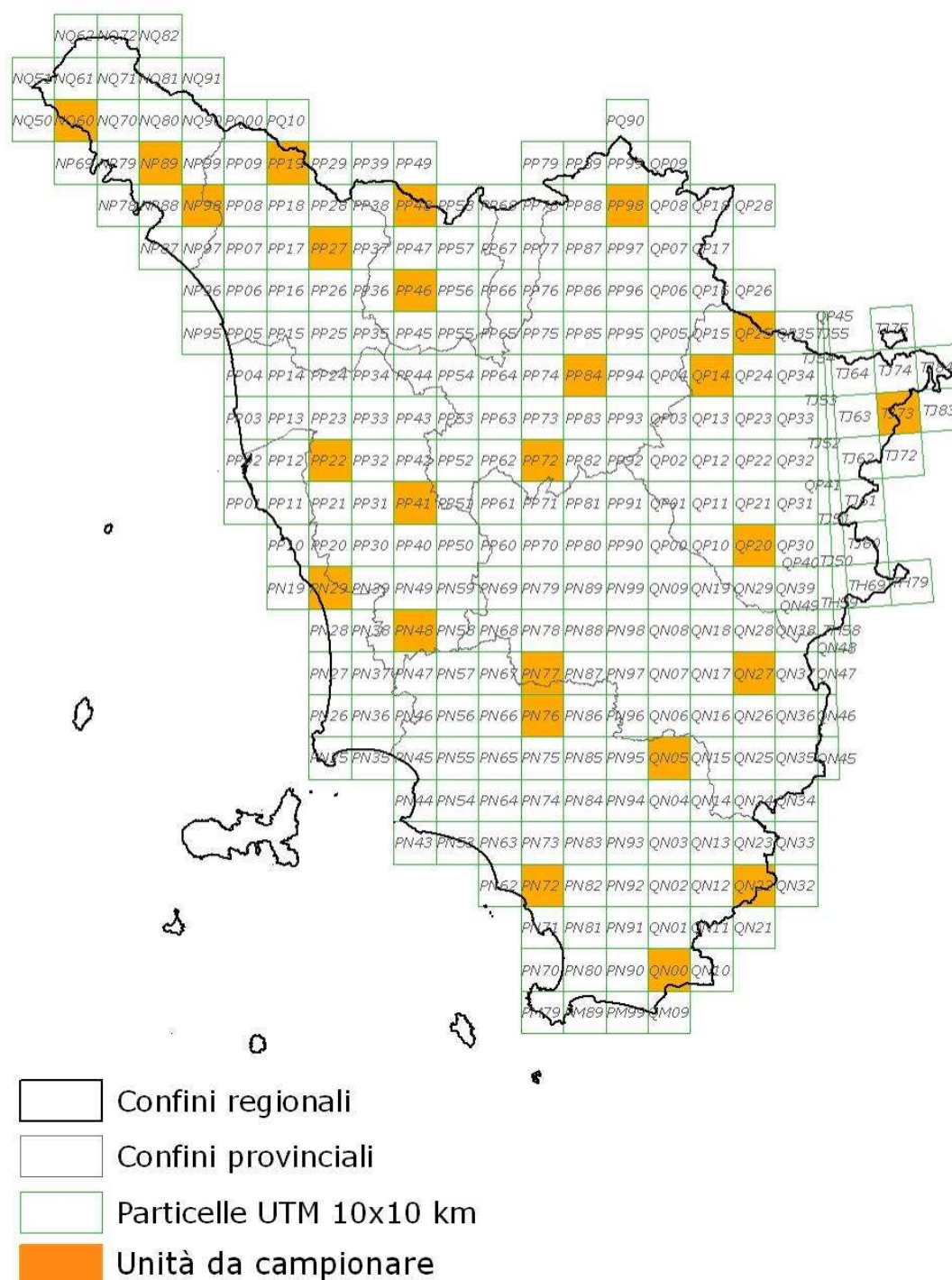


Figura 5. Distribuzione delle aree (Particelle UTM 10x10 km) in cui effettuare annualmente i rilevamenti dell'avifauna nidificante in Toscana.

L'elenco delle particelle e il numero di punti d'ascolto da effettuarsi in ciascuna particella è elencato nella Tabella 6.

Nelle Figure 6, 7, 8 e 9 è riportata, per ciascuna particella selezionata, la localizzazione delle stazioni (quadrati 1x1, identificati sulla base della griglia UTM), in cui effettuare i punti d'ascolto. La numerazione delle stazioni è stata effettuata in modo arbitrario, ordinando i quadrati 1x1 km, identificati dal reticolo UTM, in modo crescente da sinistra verso destra e dal basso verso l'alto.

<b>Numero</b>	<b>Particella UTM</b>	<b>Numero stazioni di rilevamento</b>
1	NP89	15
2	NP98	10
3	NQ60	10
4	PN29	15
5	PN48	12
6	PN72	11
7	PN76	15
8	PN77	10
9	PP19	9
10	PP22	11
11	PP27	11
12	PP41	15
13	PP46	15
14	PP48	15
15	PP72	16
16	PP84	10
17	PP98	14
18	QN00	13
19	QN05	10
20	QN22	15
21	QN27	13
22	QP14	14
23	QP20	15
24	QP25	10
25	TJ73	11

*Tabella 6. Particelle UTM in cui effettuare annualmente i rilevamenti dell'avifauna e relativo numero di stazioni.*

91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

NP89

91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

NP98

91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

NQ60

91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	32	33	34	35	36	37	38	39	40
		23	24	25	26	27	28	29	30
		13	14	15	16	17	18	19	20
		3	4	5	6	7	8	9	10

PN29

91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

PN48

91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

PN72

Figura 6. Distribuzione delle stazioni di rilevamento all'interno delle Particelle UTM: NP89, NP98, NQ60, PN29, PN48, PN72.

91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**PN76**

91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**PN77**

91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**PP19**

91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**PP22**

91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**PP27**

91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**PP41**

*Figura 7. Distribuzione delle stazioni di rilevamento all'interno delle Particelle UTM: PN76, PN77, PP19, PP22, PP27, PP41.*

91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

PP46

91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

QN00

91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

QN05

91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

QN22

91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

QN27

91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

QP14

Figura 8. Distribuzione delle stazioni di rilevamento all'interno delle Particelle UTM: PP46, QN00, QN05, QN22, QN27, QP14.



91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**QP20**

91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**QP25**

91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**TJ73**

*Figura 9. Distribuzione delle stazioni di rilevamento all'interno delle Particelle UTM: QP20, QP25, TJ73.*

Il reticolo UTM che identifica le particelle è sovrapponibile, eventualmente mediante apposita trasformazione di sistema di coordinate, a qualunque cartografia digitale (tavolette IGMI, cartografie regionali). Si sottolinea che le particelle UTM non coincidono con le singole tavolette IGMI o con i singoli tagli della eventuale cartografia regionale. Un esempio di sovrapposizione tra le particelle UTM e la cartografia IGMI (tavolette 1:25.000) è illustrato nella Figura 10.

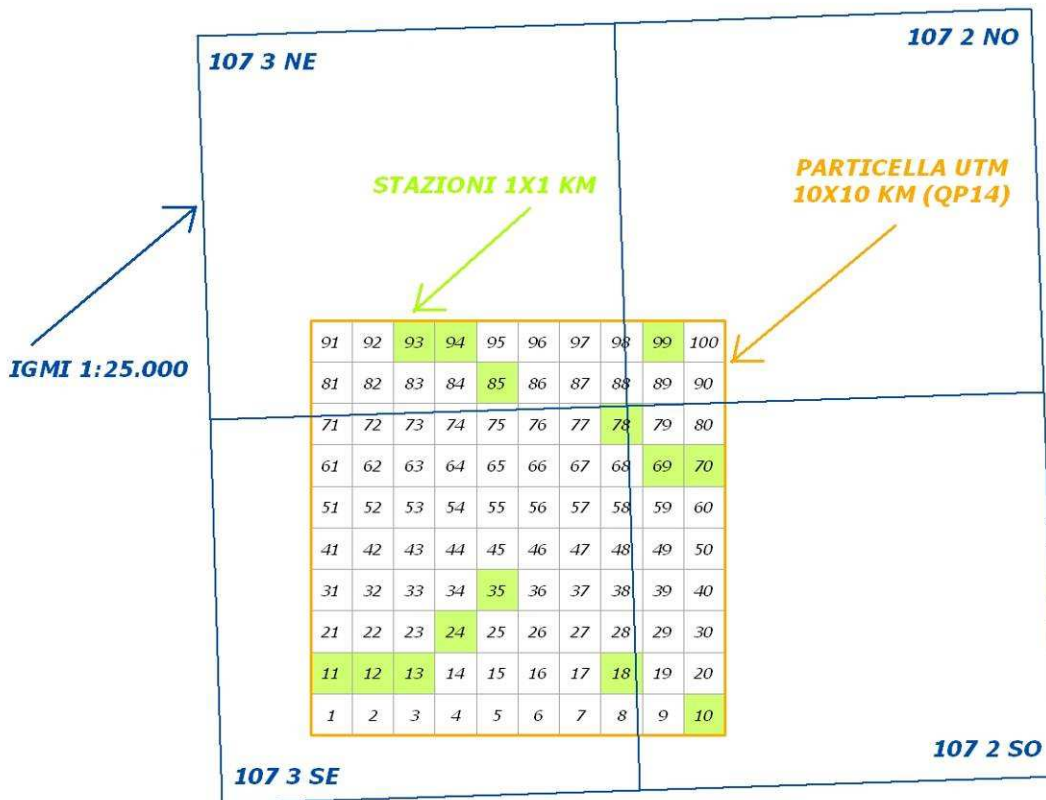
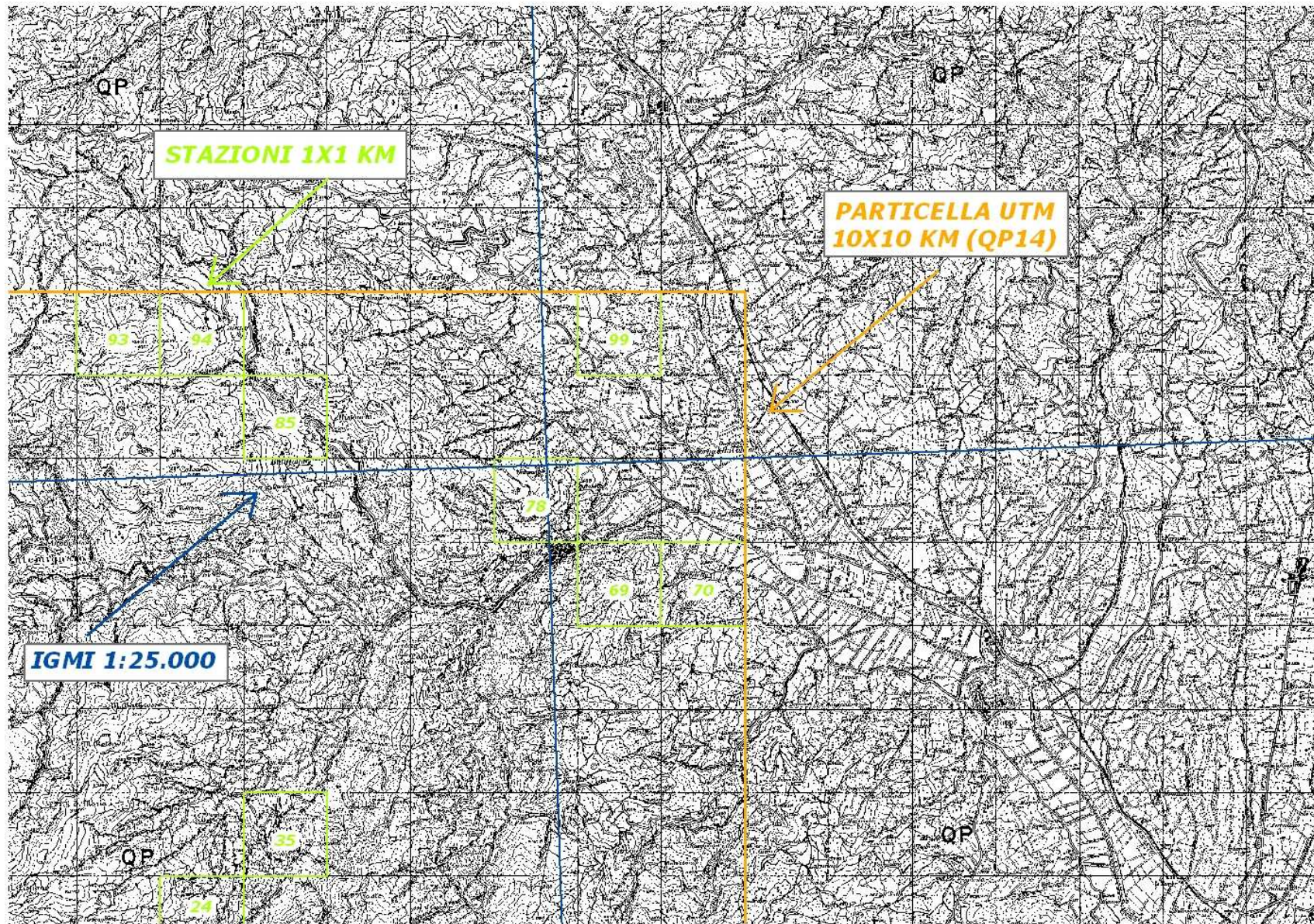


Figura 10. Esempio di sovrapposizione tra la particella UTM 10x10 km WF80 e la cartografia IGMI (tavolette 1:25.000).

Un esempio di localizzazione delle stazioni di rilevamento, sulla base della cartografia IGMI (tavolette 1:25.000) è mostrato in Figura 11.





*Figura 11. Esempio di localizzazione delle stazioni di rilevamento, sulla base della cartografia IGMI (tavolette 1:25.000)*



