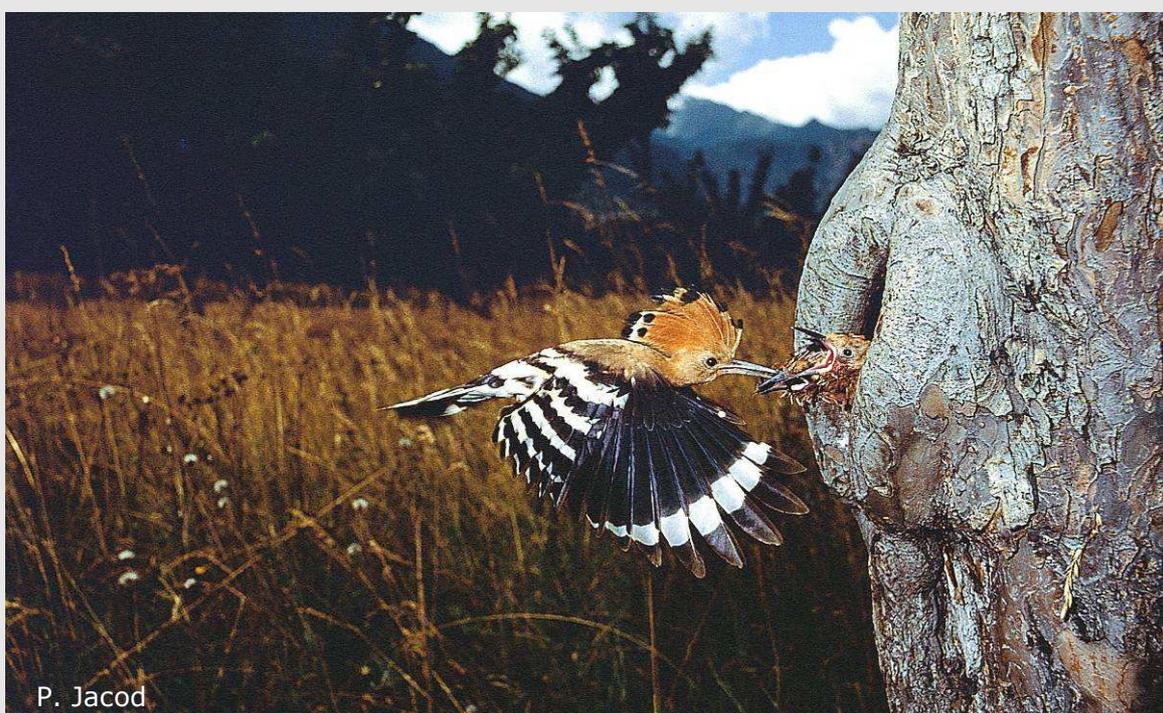


Revisione della lista di specie del *Farmland Bird Index* e del piano di monitoraggio per la corretta implementazione a livello regionale



Capitolo 3.5: RISULTATI MOLISE

Parma, maggio 2009



Gruppo di lavoro

LIPU

Via Trento, 49

43100 Parma

Telefono 0521 273043

E-mail: patrizia.rossi@lipu.it

FaunaViva

Via Birighello, 114

20017 Rho (MI)

Telefono 02-87386213

E-mail: e.decarli@faunaviva.it

Patrizia Rossi	LIPU	Coordinamento generale, redazione relazione, revisione lista specie e piani di monitoraggio
Marco Gustin	LIPU	Analisi bibliografica, revisione lista specie e piani di monitoraggio
Licia Calabrese	LIPU	Redazione relazione, revisione lista specie e piani di monitoraggio
Elisabetta di Carli	FaunaViva	Revisione lista specie e piani di monitoraggio
Lia Buvoli	FaunaViva	Revisione piani di monitoraggio
Gianpiero Calvi	FaunaViva	Revisione lista specie

Indice

IDENTIFICAZIONE DELLE SPECIE AGRICOLE IN MOLISE	4
PIANO DI MONITORAGGIO	14

IDENTIFICAZIONE DELLE SPECIE AGRICOLE IN MOLISE

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 Molise.

Si ritiene che le comunità ornitiche che mostrano una maggiore vicinanza alle variabili ambientali riferite agli ambienti agricoli del Molise siano, quelle rappresentata dai cluster 3, 5, 6 e 7 (cfr. Tabella 4). Sono state incluse, inoltre, l'**Occhiocotto** e lo **Zigolo nero**, specie appartenenti al *cluster 2*, poiché evidenziano comunque una preferenza importante anche per le variabili agricole (Tab. 3) dato che frequentano gli ambienti agricoli. E' stata esclusa la Taccola perché ritenuta maggiormente legata agli ambienti urbanizzati rispetto agli ambienti agricoli. Per i motivi esposti nel paragrafo 1.1 dei Metodi è stato escluso il Piccione torraio.

Le specie incluse nel Farmland Bird Index sono in totale 24 e sono riportate Tabella 1.

Per il calcolo del *Farmland Bird Index* vengono utilizzati soltanto i dati ottenuti dalle particelle ripetute (ossia censite più di una volta), tuttavia, nell'analisi che ha portato all'individuazione delle specie si è tenuto conto anche dei dati rilevati nelle particelle non ripetute (particelle UTM 10x10 km rilevate una sola volta nel corso dei primi 7 anni di progetto), poiché i dati riferiti solamente alle particelle ripetute, in alcuni casi, sono ancora poco abbondanti e non raccolti in modo uniforme. 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*.

- Gheppio
- Cuculo
- Torcicollo
- Cappellaccia
- Tottavilla
- Allodola
- Rondine
- Calandro
- Usignolo
- Saltimpalo
- Beccamoschino
- Occhiocotto
- Sterpazzola
- Averla piccola
- Gazza
- Cornacchia grigia
- Passera d'Italia
- Passera mattugia
- Verzellino
- Verdone
- Cardellino
- Zigolo nero
- Zigolo giallo
- Strillozzo

Tabella 1. Specie diffuse in Molise tipiche degli ambienti agricoli.

1.1 SELEZIONE DELLE SPECIE COMUNI DA SOTTOPORRE AD ANALISI

Nel corso dei rilevamenti effettuati in Molise nei periodi 2000-2002 e 2004-2006 è stato rilevato un numero totale di 90 specie. Al fine di selezionare solo le specie maggiormente comuni e diffuse sono state considerate solo quelle presenti in almeno il 20% delle particelle UTM 10x10 km visitate nel corso dei sei anni di rilevamento. L'elenco delle specie comuni e diffuse in Molise include 54 specie, elencate in Tabella 2 assieme al valore di frequenza nelle particelle UTM 10x10 km.

Specie	Frequenza particelle UTM
Poiana	94.7
Gheppio	47.4
Piccione torraio	63.2
Colombaccio	73.7
Tortora	78.9
Cuculo	57.9
Rondone	94.7
Upupa	26.3
Torcicollo	26.3
Picchio verde	57.9
Picchio rosso maggiore	57.9
Cappellaccia	26.3
Tottavilla	52.6
Allodola	84.2
Rondine	57.9
Balestruccio	47.4
Calandro	42.1
Ballerina bianca	31.6
Scricciolo	78.9
Passera scopaiola	21.1
Pettiroso	78.9
Usignolo	94.7
Saltimpalo	63.2
Merlo	94.7
Tordela	31.6
Usignolo di fiume	31.6
Beccamoschino	52.6

Specie	Frequenza particelle UTM
Sterpazzolina	63.2
Occhiocotto	42.1
Sterpazzola	84.2
Capinera	100.0
Lui piccolo	52.6
Codibugnolo	36.8
Cincia bigia	21.1
Cinciarella	100.0
Cinciallegra	100.0
Picchio muratore	52.6
Rampichino	21.1
Rigogolo	84.2
Averla piccola	52.6
Ghiandaia	84.2
Gazza	94.7
Taccola	52.6
Cornacchia grigia	100.0
Passera d'Italia	89.5
Passera mattugia	21.1
Fringuello	63.2
Verzellino	84.2
Verdone	63.2
Cardellino	94.7
Fanello	31.6
Zigolo giallo	42.1
Zigolo nero	100.0
Strillozzo	94.7

Tabella 2. Elenco delle specie comuni rilevate in Molise.

1.2 CALCOLO DELLE PREFERENZE AMBIENTALI

Per identificare le specie tipiche degli 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 Molise 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/baricentro ambientale contenente i valori specifici di baricentro delle diverse variabili ambientali.

Specie	Var.11	Var.12	Var.13	Var.14	Var.21	Var.22	Var.23	Var.24	Var.31	Var.32	Var.33	Var.51	Var. 5.2
Poiana	0.0	0.0	0.0	0.0	36.0	8.0	0.0	20.0	24.0	11.0	1.0	0.0	0.0
Gheppio	0.0	0.0	0.0	0.0	57.8	0.0	7.8	0.0	5.6	24.4	4.4	0.0	0.0
Piccione torraiole	14.0	0.0	0.0	0.0	30.0	12.0	0.0	40.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0
Colombaccio	0.0	0.9	0.0	0.0	7.0	0.0	0.0	6.1	83.5	2.6	0.0	0.0	0.0
Tortora	0.0	0.6	0.0	0.0	16.8	5.9	0.6	26.5	40.9	4.4	0.0	4.4	0.0
Cuculo	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	3.3	37.5	3.3	31.7	10.8	1.7	8.3	0.0
Rondone	28.6	0.0	0.0	0.0	23.3	17.1	11.9	14.3	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0
Upupa	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	25.0	65.0	0.0	0.0	0.0
Toricollo	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	30.0	34.3	0.0	8.6	12.1	0.0	0.0	0.0
Picchio verde	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.8	11.5	65.4	18.5	3.1	0.0	0.0
Picchio rosso maggiore	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	0.0	2.0	9.3	67.3	9.0	1.0	6.7	0.0
Cappellaccia	0.2	1.2	0.0	0.0	60.8	14.8	6.4	9.0	2.4	2.9	2.2	0.1	0.0
Tottavilla	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	5.4	54.2	15.8	24.2	0.0	0.0	0.0
Allodola	0.0	0.1	0.0	0.0	36.9	0.7	19.3	23.0	2.8	16.3	0.7	0.2	0.0
Rondine	0.0	2.2	0.0	0.0	42.2	0.0	11.1	8.9	13.3	0.0	22.2	0.0	0.0
Balestruccio	14.3	0.0	0.0	0.0	28.6	21.4	0.0	14.3	0.0	0.0	21.4	0.0	0.0
Calandro	0.4	0.9	10.4	0.0	24.3	0.0	9.6	21.7	7.0	25.7	0.0	0.0	0.0
Ballerina bianca	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	2.5	0.0	8.3	27.5	41.3	12.9	1.7	0.0
Scricciolo	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	1.1	4.0	15.7	59.8	9.1	5.0	2.1	0.0
Passera scopaiola	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	95.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pettiroso	0.0	0.2	0.0	0.0	8.2	0.4	5.4	10.2	66.6	7.3	0.5	1.3	0.0
Usignolo	1.5	0.4	0.0	0.0	15.4	3.6	9.4	27.7	23.8	10.1	1.5	6.4	0.0
Saltimpalo	1.1	0.6	1.3	0.0	20.9	2.2	23.7	25.5	14.5	10.0	0.3	0.0	0.0
Merlo	1.9	0.1	0.0	0.2	7.1	3.0	8.7	11.2	56.1	10.7	0.5	0.5	0.0
Tordela	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	20.0	50.0	0.0	0.0	0.0
Usignolo di fiume	0.3	2.3	1.0	0.0	17.0	8.0	8.0	5.5	24.0	13.5	4.0	16.5	0.0
Beccamoschino	1.7	0.2	0.0	0.0	44.2	3.2	5.3	18.9	4.2	17.2	2.6	2.6	0.0
Sterpazzolina	0.0	0.3	2.7	0.0	29.6	2.0	3.3	18.1	20.0	22.4	0.0	1.6	0.0
Occhiocotto	0.0	0.7	0.0	0.0	16.3	10.1	3.7	13.1	25.3	23.8	4.0	3.0	0.0
Sterpazzola	0.8	0.1	0.0	0.6	26.3	0.4	8.4	28.5	12.9	20.3	0.5	1.1	0.0
Capinera	1.0	0.2	0.5	0.2	13.5	1.3	5.4	23.2	38.3	11.9	1.2	3.4	0.0
Luì piccolo	0.6	0.1	0.0	0.0	1.1	0.1	18.3	2.3	63.6	12.0	1.1	0.7	0.0
Codibugnolo	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	2.6	2.6	9.7	45.1	14.7	3.2	20.7	0.0
Cincia bigia	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	87.5	12.5	0.0	0.0	0.0
Cinciarella	2.4	0.4	1.0	0.0	11.0	2.1	4.6	25.2	43.9	7.2	0.0	2.2	0.0
Cinciallegra	1.8	0.3	0.1	0.2	9.9	2.5	7.7	22.8	33.6	15.6	2.2	3.1	0.0
Picchio muratore	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	11.4	84.3	2.9	0.0	0.0	0.0
Rampichino	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	12.0	2.0	0.0	75.0	6.0	0.0	1.0	0.0

Specie	Var.11	Var.12	Var.13	Var.14	Var.21	Var.22	Var.23	Var.24	Var.31	Var.32	Var.33	Var.51	Var. 5.2
Rigogolo	4.2	0.1	0.0	0.0	12.0	11.5	2.7	19.5	39.1	6.1	0.1	4.7	0.0
Averla piccola	0.0	0.0	0.0	0.0	9.6	0.0	16.5	26.5	21.5	25.8	0.0	0.0	0.0
Ghiandaia	3.5	0.0	0.0	0.0	4.2	1.8	1.4	20.9	54.7	12.8	0.4	0.4	0.0
Gazza	3.6	0.4	2.2	0.0	24.8	7.7	7.6	28.8	13.4	7.7	2.3	1.7	0.0
Taccola	17.1	0.0	0.0	0.0	63.7	10.3	1.7	1.1	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0
Cornacchia grigia	0.0	0.0	0.0	0.0	13.2	3.2	7.1	32.6	21.7	16.8	3.5	2.0	0.0
Passero d'Italia	5.9	0.5	0.2	0.7	39.7	7.4	3.8	26.5	8.0	5.9	0.5	0.9	0.0
Passero mattugio	0.8	0.8	0.0	0.0	36.4	13.2	9.6	18.4	10.4	10.4	0.0	0.0	0.0
Fringuello	0.0	0.1	0.1	0.0	0.3	0.3	7.0	3.0	75.4	8.6	4.4	0.9	0.0
Verzellino	2.9	0.2	0.0	0.2	20.0	11.5	9.0	26.5	16.3	7.8	3.2	2.4	0.0
Verdone	2.5	0.2	0.0	0.0	14.1	15.9	17.6	6.3	22.1	17.5	2.5	1.3	0.0
Cardellino	6.3	0.4	1.1	0.4	27.0	15.8	4.0	22.9	11.8	5.5	4.1	0.7	0.0
Fanello	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.9	12.2	15.2	28.9	24.8	0.0	0.0
Zigolo giallo	0.0	0.0	0.0	0.0	8.2	0.0	6.4	26.2	26.9	25.4	6.7	0.3	0.0
Zigolo nero	1.1	0.3	0.1	0.2	18.0	5.4	3.9	20.8	28.8	17.0	3.8	0.7	0.0
Strillozzo	0.3	0.3	0.1	0.3	44.4	3.0	10.7	24.9	6.1	8.8	0.4	0.6	0.0

1.3 INDIVIDUAZIONE DI GRUPPI OMOGENEI DI SPECIE

La matrice specie/baricentri 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 1). In Tabella , 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 8) in cui ricade ciascuna specie.

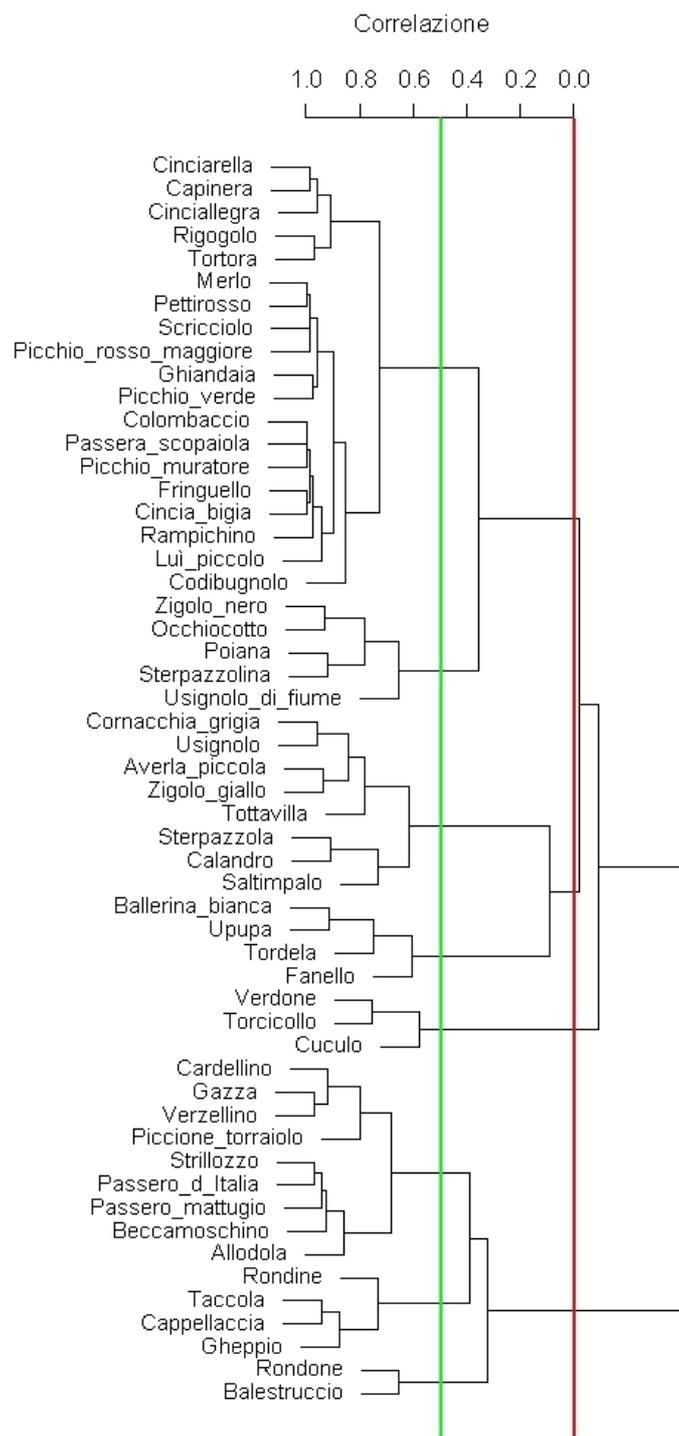


Figura 1. Dendrogramma prodotto dalla cluster analysis, con selezione dei cluster basata sui livelli di correlazione 0 (linea rossa) e 0,5 (linea verde).

Tabella 4. Cluster di appartenenza di ciascuna specie diffusa sul territorio regionale; i cluster sono stati identificati sulla base di un valore di correlazione pari a 0,5. In rosso sono mostrate le specie che concorrono a formare il Farmland Bird Index.

Specie	Cluster
Cinciarella	1
Capinera	1
Cinciallegra	1
Rigogolo	1
Tortora	1
Merlo	1
Pettiroso	1
Scricciolo	1
Picchio rosso maggiore	1
Ghiandaia	1
Picchio verde	1
Colombaccio	1
Passera scopaiola	1
Picchio muratore	1
Fringuello	1
Cincia bigia	1
Rampichino	1
Lui piccolo	1
Codibugnolo	1
Zigolo nero	2
Occhiocotto	2
Poiana	2
Sterpazzolina	2
Usignolo di fiume	2
Cornacchia grigia	3
Usignolo	3
Averla piccola	3
Zigolo giallo	3
Tottavilla	3

Specie	Cluster
Sterpazzola	3
Calandro	3
Saltimpalo	3
Ballerina bianca	4
Upupa	4
Tordela	4
Fanello	4
Verdone	5
Torcicollo	5
Cuculo	5
Cardellino	6
Gazza	6
Verzellino	6
Piccione torraio	6
Strillozzo	6
Passero d'Italia	6
Passero mattugio	6
Beccamoschino	6
Allodola	6
Rondine	7
Taccola	7
Cappellaccia	7
Gheppio	7
Rondone	8
Balestruccio	8

1.4 COLLOCAZIONE DEI CLUSTER NELLO SPAZIO DEFINITO DALLE PREFERENZE AMBIENTALI

1.4.1 Analisi delle componenti principali – PCA

L'analisi delle componenti principali ha identificato sei assi, i primi due dei quali sono in grado di "spiegare" il 76,6% della varianza dei dati (Tabella).

Variabili ambientali	Asse1	Asse2	Asse3	Asse4	Asse5	Asse6
Var.11	0.366	-0.300	0.048	0.256	0.538	-0.135
Var.12	0.217	-0.246	-0.111	0.001	-0.121	0.279
Var.13	0.162	0.092	0.074	-0.107	-0.121	-0.053
Var.14	0.223	-0.109	0.211	-0.072	-0.071	-0.077
Var.21	0.791	-0.516	-0.208	-0.222	-0.119	-0.024
Var.22	0.414	-0.163	-0.194	0.445	0.593	-0.328
Var.23	0.236	0.405	-0.279	0.670	-0.496	-0.045
Var.24	0.362	0.021	0.922	-0.072	-0.097	-0.032
Var.31	-0.986	-0.150	-0.020	-0.052	-0.033	-0.017
Var.32	0.081	0.882	-0.209	-0.405	0.015	-0.077
Var.33	0.170	0.106	-0.137	0.081	0.268	0.913
Var.51	-0.121	0.058	0.014	0.155	0.053	0.101

Autovalori	2.552	1.565	1.468	1.429	1.042	1.001
Varianza	0.612	0.154	0.096	0.059	0.034	0.022
Varianza cumulativa	0.612	0.766	0.862	0.921	0.955	0.977

Tabella 5. Risultati della PCA: identificazione degli assi principali. In grassetto le variabili ambientali che costituiscono gli estremi del gradiente identificato da ciascun asse.

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). Poiché i due primi assi identificati mostrano un gradiente "boschi-seminativi" (asse 1, in orizzontale) e "seminativi-associazioni arbustive ed erbacee" (asse 2, in verticale), i *cluster* maggiormente legati ai seminativi sono quelli posizionati nella parte inferiore destra del grafico, vale a dire i gruppi 2, 6 e 7.

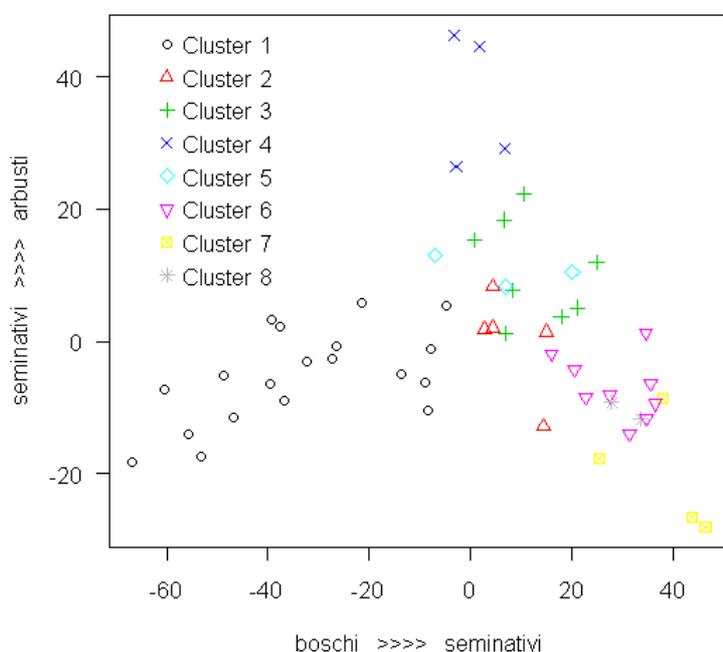


Figura 2. Biplot illustrante la disposizione, lungo i primi due assi principali individuati dalla PCA, delle specie appartenenti agli otto cluster identificati attraverso l'analisi di agglomerazione.

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 si può notare (Figura 3) come le variabili ambientali di carattere agricolo risultino principalmente "vicine" ai cluster 2 e 3 (2.4 "aree agricole eterogenee"), 5 (2.3 "pascoli e prati permanenti"), 6 (2.2 "colture permanenti") e 7 (2.1 "seminativi").

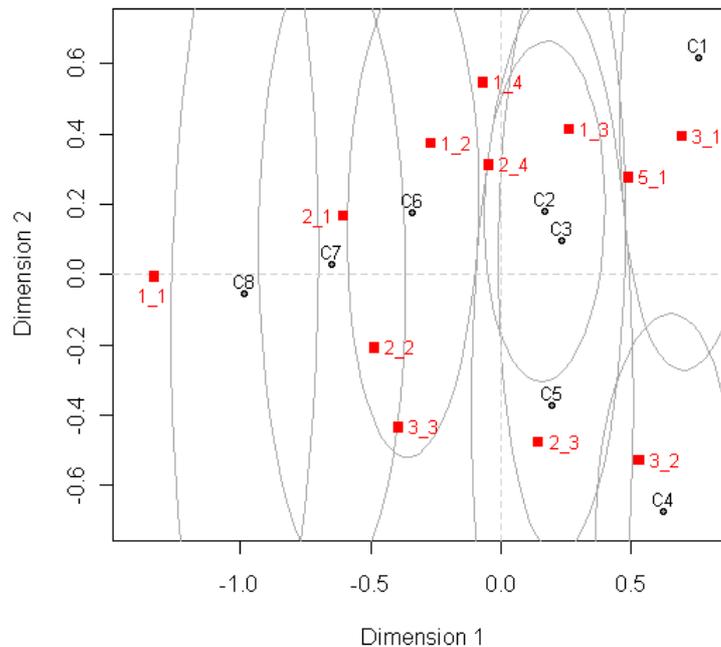


Figura 3. Joint plot con ellissoidi di confidenza. I punti rappresentano le comunità ornitiche, i quadrati rossi le variabili ambientali.

1.4.3 non-metric Multi-Dimensional Scaling - nMDS

Il grafico risultante dalla *non-metric Multi-Dimensional Scaling* (Figura 4) conferma la vicinanza dei *cluster 2, 3, 5, 6 e 7* alle variabili di tipo agricolo.

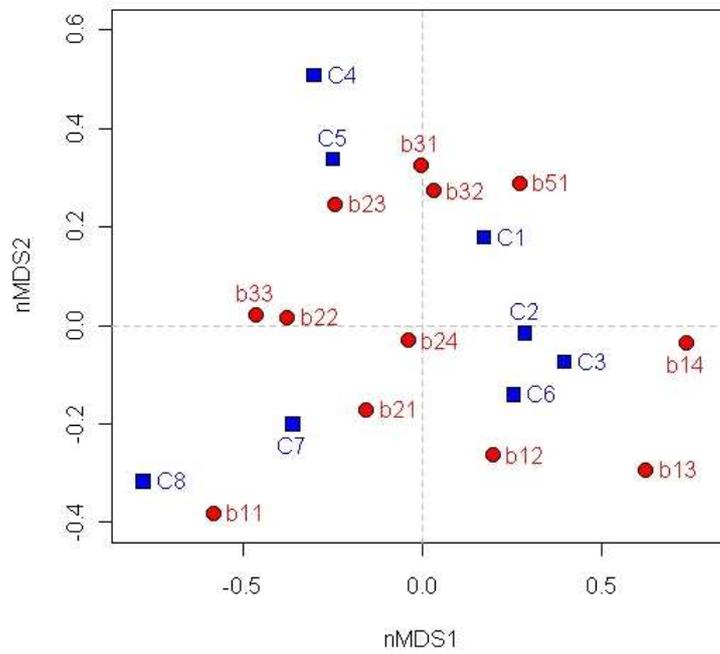


Figura 4. Grafico risultante dall'analisi nMDS. In blu sono indicate le comunità ornitiche, in rosso le variabili ambientali.

PIANO DI MONITORAGGIO

Il piano di monitoraggio delle specie che concorrono a formare il *Farmland Bird Index* è mostrato nella figura 5. Le particelle da monitorare sono 6 comprendenti 85 stazioni di ascolto.

Alle 5 particelle ripetute caratterizzate da ambiente agricolo è stata aggiunta 1 particella non ripetuta (WG03) al fine di garantire un'adeguata rappresentatività a tutti gli ambienti agricoli (e relative specie avifaunistiche tipiche) che caratterizzano la regione, comprese le zone di pianura.

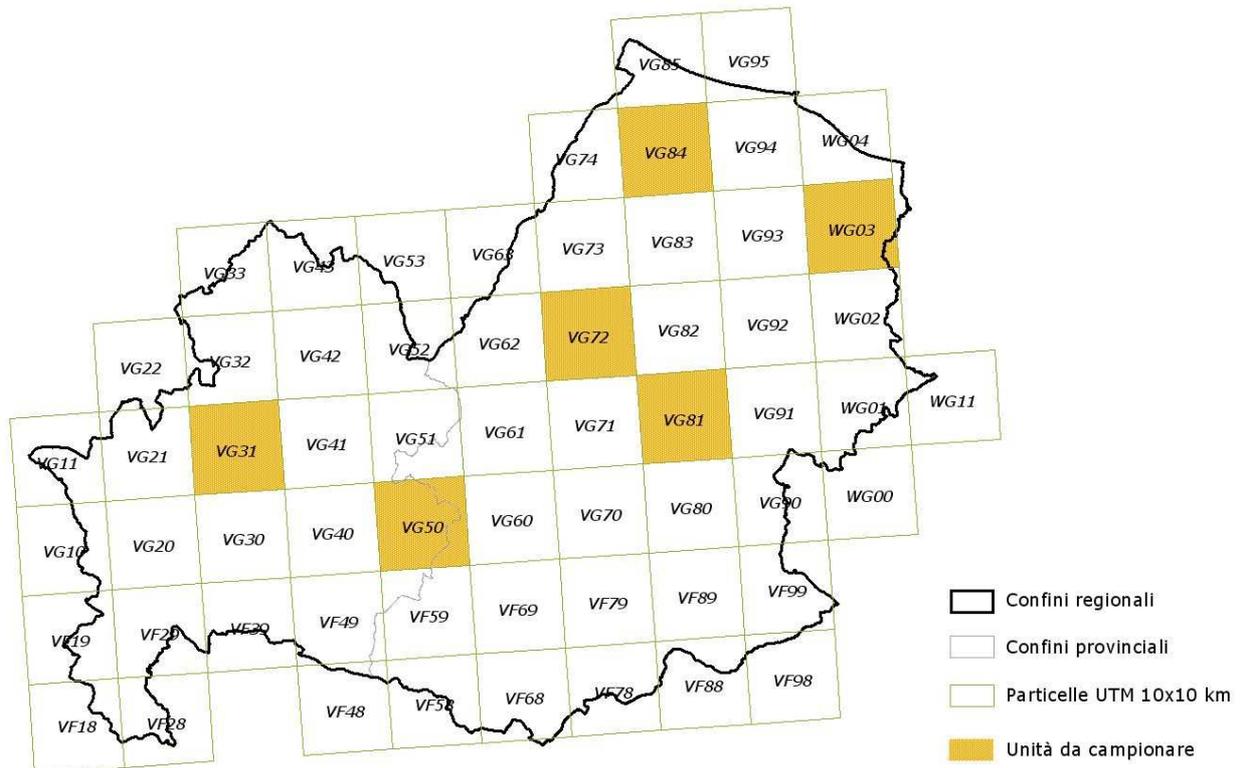


Figura 5. Distribuzione della aree (Particelle UTM 10x10 km) in cui effettuare annualmente i rilevamenti dell'avifauna nidificante.

L'elenco delle particelle selezionate e il numero di punti d'ascolto da effettuarsi in ciascuna particella è inoltre elencato nella tabella 6. Nella figura 6 è riportata, per ciascuna particella da monitorare, 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.

Numero	Particella UTM	Numero stazioni di rilevamento
1	VG31	15
2	VG72	15
3	VG50	14
4	VG84	13
5	VG81	13
6	WG03	15

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

Il reticolo UTM che identifica le particelle è sovrapponibile, eventualmente mediante apposita trasformazione di sistema di coordinate, a qualunque cartografia digitale (tavole IGMI, cartografie regionali). Si sottolinea che le particelle UTM non coincidono con le singole tavole IGMI o con i singoli tagli della eventuale cartografia regionale.

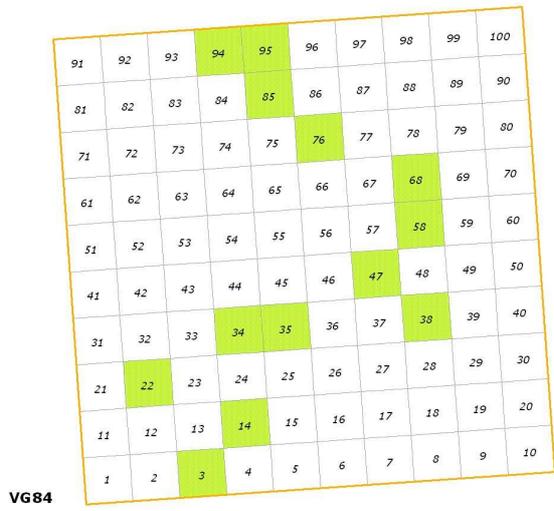
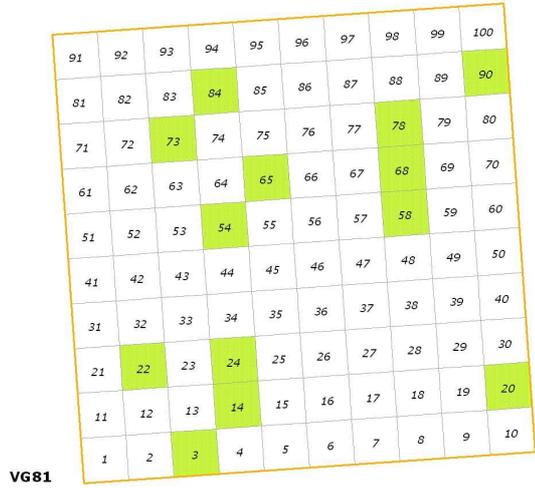
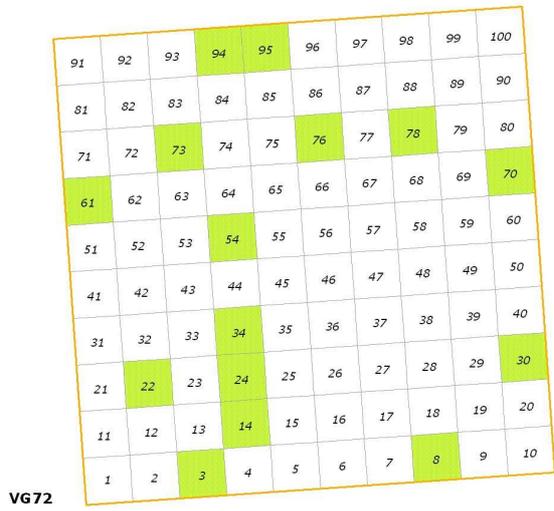
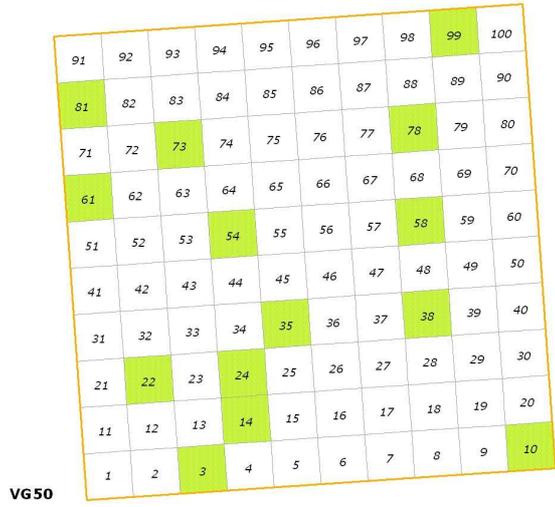
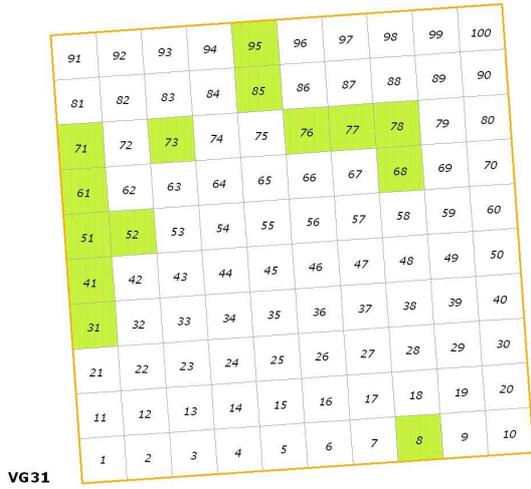


Figura 6. Distribuzione delle stazioni di rilevamento all'interno delle Particelle UTM: VG31, VG50, VG72, VG81, VG84, WG03.

Un esempio di sovrapposizione tra le particelle UTM e la cartografia IGMI (tavolette 1:25.000) è illustrato nella figura 7.

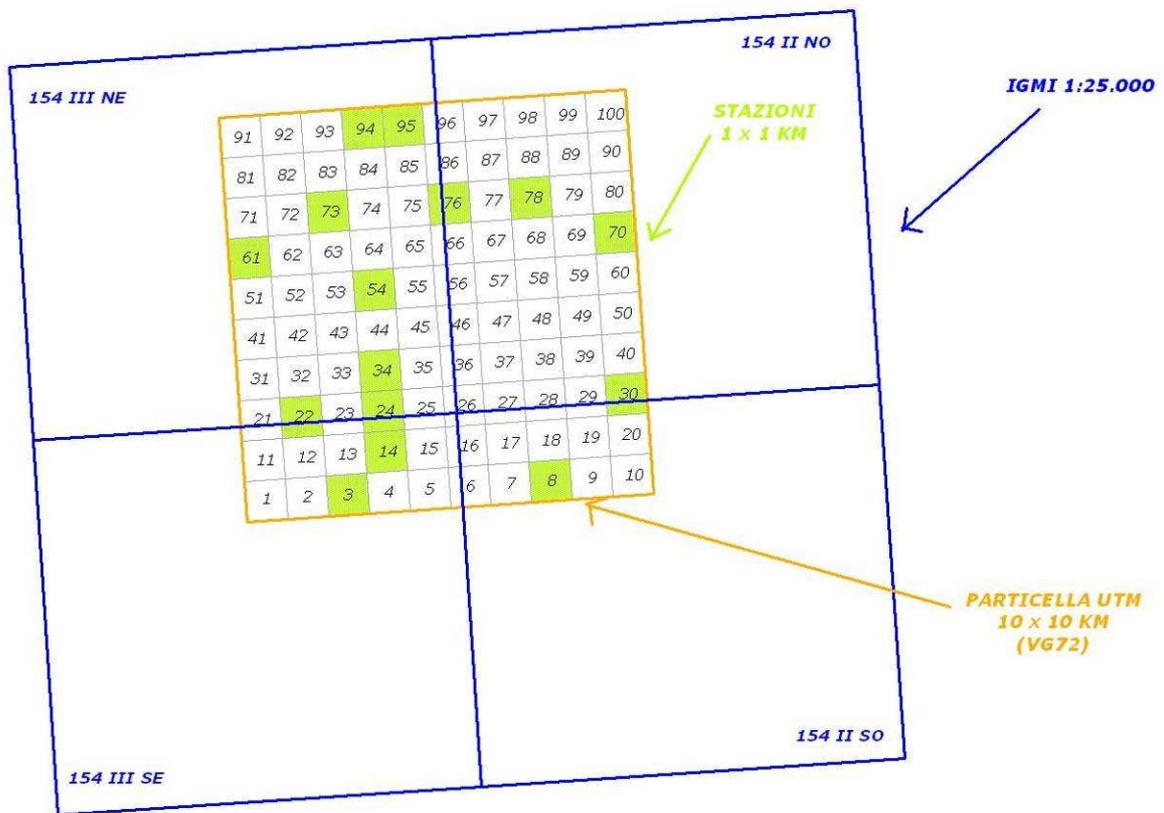


Figura 7. Esempio di sovrapposizione tra la particella UTM 10x10 km VG72 e la cartografia IGMI (tavolette 1:25.000).

Un esempio di localizzazione delle stazioni di rilevamento, sulla base della cartografia IGMI (tavolette 1:25.000) è mostrato in figura 8.

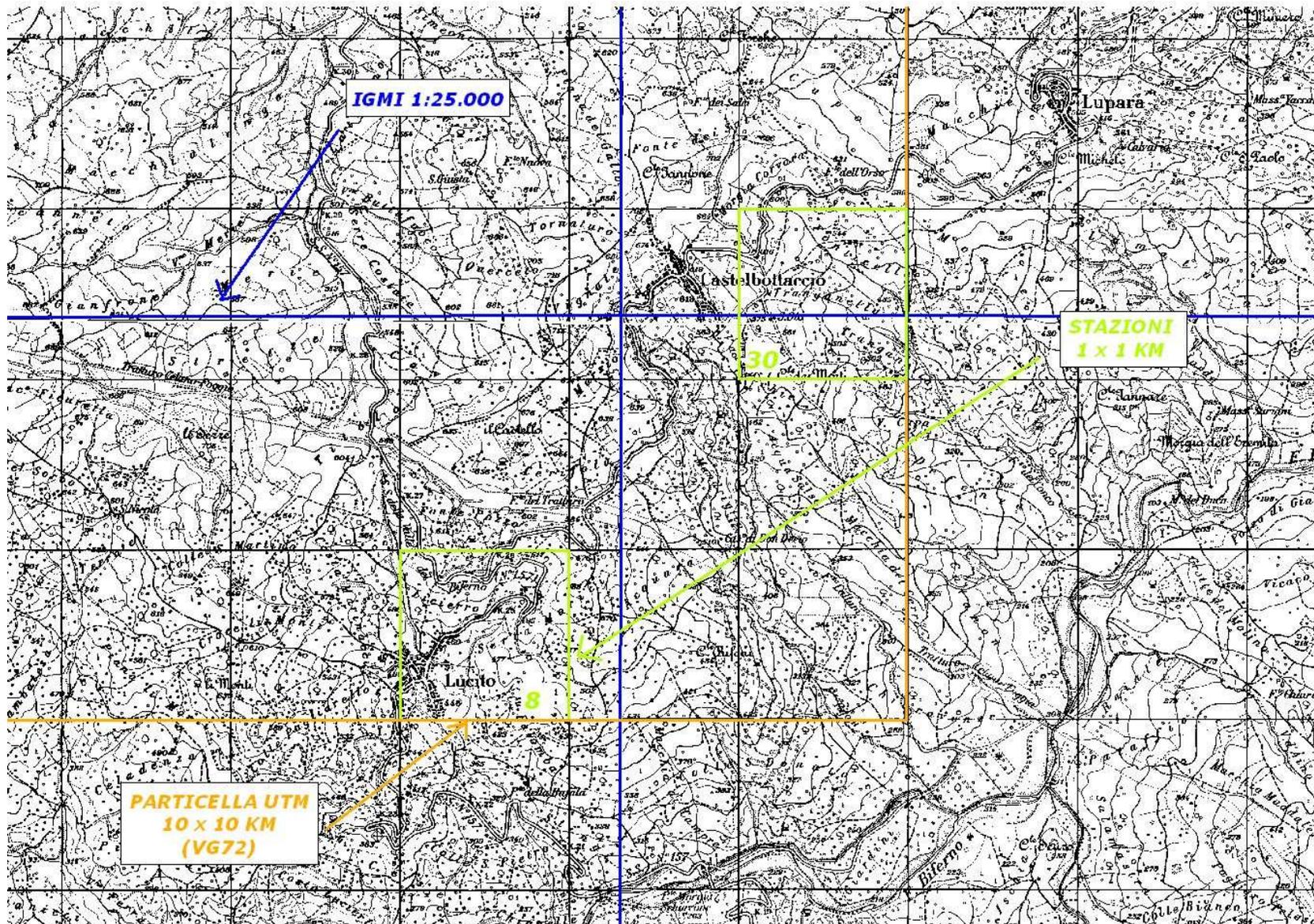


Figura 8. Esempio di localizzazione delle stazioni di rilevamento, sulla base della cartografia IGMI (tavole 1:25.000).

