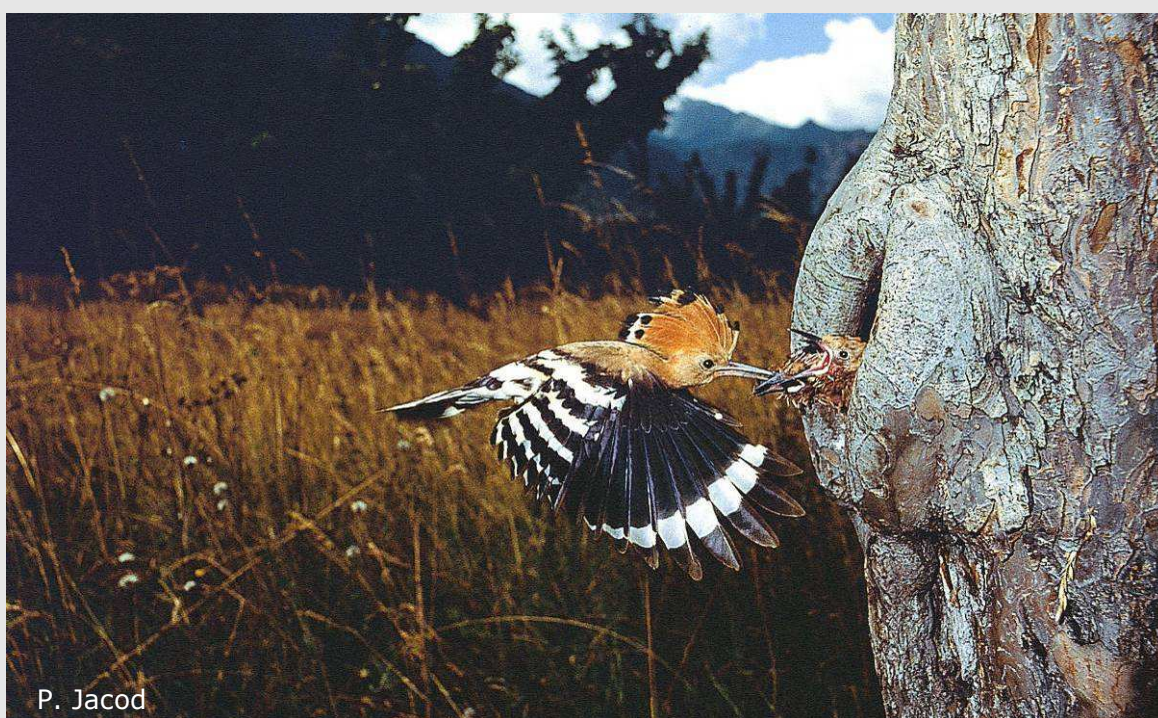


Revisione della lista di specie del *Farmland Bird Index* e del piano di monitoraggio per la corretta implementazione a livello regionale



Capitolo 3.4: RISULTATI LAZIO

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 NEL LAZIO	4
PIANO DI MONITORAGGIO	17

IDENTIFICAZIONE DELLE SPECIE AGRICOLE NEL LAZIO

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 Lazio.

Si ritiene che le comunità ornitiche che mostrano una maggiore vicinanza alle variabili ambientali riferite agli ambienti agricoli del Lazio siano, in primo luogo, quella rappresentata dal *cluster* 3 e, in misura minore, quella delineata dal *cluster* 6.

Sono state incluse, inoltre, **Calandro, Tottavilla, Averla piccola, Zigolo nero**, appartenenti al *cluster* 1 e 2, poiché evidenziano una preferenza importante anche per le variabili agricole (Tab. 3) essendo legate ad alcuni elementi tipici del paesaggio agrario quali siepi, boschetti e filari. Viceversa, sono stati esclusi il Rondone e il Balestruccio perché ritenuti prevalentemente legati agli ambienti urbanizzati e solo marginalmente a quelli agricoli.

Le specie incluse nel Farmland Bird Index sono in totale 30 e sono riportate in 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 dal piano di monitoraggio ottimale, 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 | • Beccamoschino |
| • Tortora | • Canapino |
| • Upupa | • Occhiocotto |
| • Calandrella | • Averla piccola |
| • Cappellaccia | • Averla capirossa |
| • Tottavilla | • Gazza |
| • Allodola | • Cornacchia grigia |
| • Rondine | • Storno |
| • Balestruccio | • Passera d'Italia |
| • Calandro | • Passera mattugia |
| • Cutrettola | • Verzellino |
| • Ballerina bianca | • Verdone |
| • Usignolo | • Cardellino |
| • Saltimpalo | • Zigolo nero |
| • Usignolo di fiume | • Strillozzo |

Tabella 1. Specie diffuse nel Lazio tipiche degli ambienti agricoli.

1.1 SELEZIONE DELLE SPECIE COMUNI DA SOTTOPORRE AD ANALISI

Nel corso dei rilevamenti effettuati nel Lazio tra il 2000 e il 2006 è stato rilevato un numero totale di 134 specie. Al fine di selezionare solo le specie maggiormente comuni e diffuse sono state considerate solo quelle presenti in almeno il 10% delle particelle UTM 10x10 km visitate nel corso dei 7 anni di monitoraggio. L'elenco delle specie comuni e diffuse nel Lazio include 70 specie, elencate in Tabella 2, assieme al valore di frequenza nelle particelle UTM 10x10 km.

Specie	Frequenza particelle UTM
Nibbio bruno	24,2
Poiana	31,8
Gheppio	59,1
Piccione torraio	51,5
Colombaccio	30,3
Tortora dal collare	53,0
Tortora	78,8
Cuculo	75,8
Rondone	78,8
Gruccione	45,5
Upupa	68,2
Torricollo	53,0
Picchio verde	48,5
Picchio rosso maggiore	33,3
Calandrella	10,6
Cappellaccia	47,0
Tottavilla	16,7
Allodola	54,5
Rondine	93,9
Balestruccio	89,4
Calandro	16,7
Cutrettola	10,6
Ballerina gialla	13,6
Ballerina bianca	75,8
Scricciolo	89,4
Pettirosso	62,1
Usignolo	93,9
Codiroso spazzacamino	12,1
Saltimpalo	86,4
Culbianco	12,1
Passero solitario	13,6
Merlo	100,0
Tordela	13,6
Usignolo di fiume	62,1
Beccamoschino	78,8
Cannaiola	13,6

Specie	Frequenza particelle UTM
Cannareccione	15,2
Canapino	43,9
Sterpazzolina	54,5
Occhiocotto	78,8
Sterpazzola	10,6
Capinera	100,0
Lui piccolo	51,5
Fiorrancino	31,8
Pigliamosche	31,8
Codibugnolo	53,0
Cincia bigia	13,6
Cincia mora	12,1
Cinciarella	84,8
Cinciallegra	95,5
Picchio muratore	36,4
Rampichino	50,0
Rigogolo	48,5
Averla piccola	57,6
Averla capirossa	34,8
Ghiandaia	69,7
Gazza	60,6
Taccola	47,0
Cornacchia grigia	100,0
Storno	68,2
Passera d'Italia	93,9
Passera mattugia	75,8
Fringuello	92,4
Verzellino	97,0
Verdone	89,4
Cardellino	100,0
Fanello	33,3
Zigolo nero	74,2
Zigolo muciatto	12,1
Strillozzo	72,7

Tabella 2. Elenco delle specie comuni rilevate nel Lazio.

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 nel Lazio è mostrata nella Tabella .

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.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
Nibbio bruno	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	65,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Poiana	0,4	0,4	0,0	0,0	3,6	0,7	18,2	0,0	57,2	14,6	1,4	0,0	0,0	3,6	0,0
Gheppio	4,5	1,5	2,1	0,3	24,7	15,2	5,4	18,4	12,5	9,7	3,4	0,0	0,0	2,3	0,0
Piccione torraio	35,7	3,4	0,2	3,3	15,3	8,1	1,7	15,9	10,2	5,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,3
Colombaccio	3,4	0,3	0,0	0,0	4,3	0,3	3,3	50,9	33,5	2,5	1,5	0,0	0,0	0,1	0,0
Tortora dal collare	30,4	7,2	0,1	5,4	11,2	11,0	0,6	18,6	9,9	2,8	0,7	0,0	0,0	2,2	0,0
Tortora	4,0	1,8	0,1	0,4	19,4	6,6	6,7	20,0	28,4	8,9	1,3	0,0	0,0	2,4	0,0
Cuculo	2,3	0,4	0,0	0,8	4,1	6,4	11,9	5,8	51,7	13,7	1,7	0,0	0,0	1,3	0,0
Rondone	17,2	1,6	0,1	1,7	20,5	18,7	2,6	21,7	8,6	5,7	0,1	0,0	0,0	1,4	0,0
Gruccione	36,3	0,3	1,4	0,3	22,3	5,0	3,0	9,1	11,1	8,4	0,8	0,0	0,0	1,9	0,0
Upupa	9,7	1,4	0,2	2,8	14,4	14,8	8,6	17,6	17,7	10,4	1,2	0,0	0,0	1,4	0,0
Torcicollo	5,1	1,3	0,4	0,7	5,7	16,2	12,8	16,2	27,1	12,0	0,3	0,0	1,0	1,3	0,0
Picchio verde	2,9	0,6	0,0	0,5	9,9	4,0	5,9	8,5	53,3	11,2	2,7	0,1	0,0	0,5	0,0
Picchio rosso maggiore	2,1	1,3	0,0	0,0	4,6	3,0	8,0	5,3	53,4	20,1	1,3	0,0	0,0	1,0	0,0
Calandrella	2,1	4,7	2,4	0,0	34,7	4,7	12,9	35,6	0,0	0,6	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Cappellaccia	4,0	1,9	0,4	0,1	50,1	6,7	7,7	18,3	3,2	3,5	1,6	0,0	0,5	1,9	0,0
Tottavilla	0,7	1,1	0,0	0,0	21,5	1,5	3,0	15,6	21,1	33,7	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Allodola	3,0	1,4	0,5	0,3	44,3	2,7	15,8	13,1	6,5	11,2	0,6	0,2	0,0	0,4	0,0
Rondine	8,1	3,5	0,1	0,7	20,6	13,0	4,8	26,5	11,1	8,6	0,2	0,0	0,0	3,0	0,0
Balestruccio	21,2	2,3	0,2	1,5	14,5	15,8	1,2	20,1	12,5	5,2	0,3	0,0	0,2	5,0	0,0
Calandro	0,0	0,3	0,6	0,0	23,1	1,9	2,5	6,3	13,0	46,0	5,5	0,0	0,0	0,9	0,0
Cutrettola	0,5	0,0	0,0	0,5	72,9	1,0	3,1	7,6	6,2	0,0	0,0	0,5	0,0	7,9	0,0
Ballerina gialla	2,2	3,5	0,0	0,0	11,3	2,4	0,7	10,7	53,3	9,6	2,0	0,0	0,0	4,6	0,0
Ballerina bianca	11,8	4,8	0,7	4,5	13,8	5,8	9,0	15,2	14,5	12,7	2,1	0,0	0,7	4,4	0,0
Scricciolo	5,7	2,1	0,2	1,8	3,9	5,9	5,5	10,0	47,6	13,8	1,4	0,0	0,0	2,1	0,0
Pettiroso	1,5	1,2	0,3	0,7	2,1	2,3	4,4	7,5	62,8	13,6	2,3	0,0	0,0	1,4	0,0
Usignolo	4,3	1,9	0,9	0,6	14,0	9,1	7,5	18,6	30,5	9,9	0,3	0,0	0,0	2,4	0,0
Codiroso spazzacamino	10,6	1,3	0,0	1,9	0,0	0,0	2,9	2,6	28,5	45,5	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Saltimepalo	3,9	2,1	0,6	0,4	20,1	12,9	9,8	23,2	9,5	13,2	2,7	0,0	0,0	1,6	0,0
Culbianco	0,3	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	10,6	0,0	12,9	68,8	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Passero solitario	45,7	0,7	5,7	5,0	7,1	0,0	0,0	3,9	1,4	9,3	15,4	0,0	0,0	5,7	0,0
Merlo	9,6	2,4	0,5	2,9	8,4	12,6	5,4	13,0	29,4	13,6	0,6	0,0	0,0	1,7	0,0
Tordela	1,6	0,0	0,0	0,0	5,5	4,1	3,4	3,4	64,4	14,3	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0

Specie	Var.1.1	Var.1.2	Var.1.3	Var.1.4	Var.2.1	Var.2.2	Var.2.3	Var.2.4	Var.3.1	Var.3.2	Var.3.3	Var.4.1	Var.4.2	Var.5.1	Var.5.2
Usignolo di fiume	5,0	2,2	1,2	0,9	21,2	5,7	6,3	22,6	12,4	6,6	1,2	0,0	0,3	14,2	0,0
Beccamoschino	3,9	3,0	0,9	0,5	36,0	6,7	9,8	23,8	6,5	4,5	0,6	0,1	0,3	3,4	0,0
Cannaiola	4,7	1,4	0,7	0,0	24,0	0,3	9,0	12,3	6,7	0,7	2,7	2,7	2,0	32,3	0,7
Cannareccione	1,0	0,4	0,0	5,5	32,4	0,0	3,6	8,6	5,5	4,8	2,1	2,1	2,1	31,6	0,3
Canapino	4,0	1,7	0,1	0,5	21,6	12,0	10,2	20,2	13,4	14,9	0,4	0,0	0,0	0,9	0,0
Sterpazzolina	3,2	1,8	0,0	0,1	14,3	6,4	6,9	14,3	28,3	21,9	0,7	0,0	0,0	2,1	0,0
Occhiocotto	6,3	1,8	1,3	0,7	9,8	17,5	5,0	18,5	13,8	22,6	1,1	0,0	0,0	1,7	0,0
Sterpazzola	0,4	0,4	0,0	0,0	3,3	0,0	12,5	10,8	26,3	43,3	1,7	0,0	0,0	1,3	0,0
Capinera	6,4	2,0	0,4	1,4	9,5	9,8	6,3	14,9	34,6	12,2	0,8	0,0	0,0	1,8	0,0
Luì piccolo	0,9	1,2	0,0	0,1	3,2	3,6	10,5	5,2	54,7	16,5	3,4	0,0	0,0	0,8	0,0
Fiorrancino	3,2	1,4	0,0	0,9	2,3	1,7	1,9	7,8	68,3	11,3	0,9	0,0	0,0	0,3	0,0
Pigliamosche	5,8	1,9	0,0	1,4	8,8	14,1	7,1	4,9	31,6	19,5	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Codibugnolo	2,7	1,6	0,0	0,9	4,5	3,4	11,8	7,2	53,1	10,0	2,5	0,0	0,0	2,4	0,0
Cincia bigia	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	4,4	62,7	18,2	8,2	0,0	0,0	1,3	0,0
Cincia mora	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	3,4	62,9	22,7	3,7	0,0	0,0	0,5	0,0
Cinciarella	5,5	2,0	0,1	1,2	7,4	8,6	5,5	11,5	42,7	13,3	1,3	0,0	0,0	1,1	0,0
Cinciallegra	5,0	1,4	0,2	1,7	8,7	12,6	5,2	14,0	37,4	11,5	0,8	0,0	0,0	1,2	0,0
Picchio muratore	1,8	0,4	0,0	0,0	6,5	4,3	5,1	10,7	58,4	8,8	3,8	0,0	0,0	0,2	0,0
Rampichino	3,9	1,5	0,0	1,1	10,4	6,3	2,9	13,7	51,9	5,4	1,0	0,0	0,0	1,9	0,0
Rigogolo	2,2	0,9	0,0	0,4	15,5	6,2	4,5	16,1	41,6	9,3	1,0	0,0	0,0	2,4	0,0
Averla piccola	2,7	1,3	0,3	0,0	8,7	5,3	12,6	12,4	19,5	32,1	2,9	0,0	0,0	2,1	0,0
Averla capirosa	6,7	0,5	0,0	0,7	17,1	19,4	7,9	15,1	15,2	16,2	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0
Ghiandaia	0,8	0,7	0,0	0,0	6,0	2,9	10,4	14,1	48,0	12,9	3,1	0,0	0,0	1,2	0,0
Gazza	6,4	3,6	0,5	0,8	29,3	11,3	5,8	26,3	8,3	4,3	0,6	0,0	0,5	2,3	0,0
Taccola	31,2	1,0	0,9	2,3	31,3	6,6	5,7	4,3	12,6	2,1	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0
Cornacchia grigia	5,8	2,2	0,6	0,6	20,2	7,8	8,9	20,1	17,4	12,9	0,9	0,0	0,2	2,1	0,2
Storno	14,7	3,9	0,4	2,2	29,8	7,6	3,4	19,2	9,4	7,4	0,3	0,1	0,2	1,3	0,2
Passera d'Italia	13,7	3,1	0,3	2,3	22,6	13,5	4,2	20,7	9,5	7,8	0,7	0,0	0,1	1,4	0,2
Passera mattugia	13,5	5,5	1,1	2,1	18,1	20,8	3,6	24,3	5,8	3,4	0,2	0,0	0,1	1,5	0,0
Fringuello	3,7	1,2	0,3	0,7	5,7	11,1	6,3	9,7	46,9	12,3	0,9	0,0	0,0	1,5	0,0
Verzellino	12,8	3,5	0,6	2,7	10,4	21,0	4,3	19,8	15,0	8,0	0,5	0,0	0,0	1,2	0,0
Verdone	12,0	3,9	1,0	3,2	11,2	16,7	6,0	15,6	16,6	11,0	0,5	0,0	0,0	2,1	0,0
Cardellino	10,3	3,1	0,8	2,2	16,0	15,8	4,4	20,1	16,0	9,2	0,4	0,0	0,0	1,8	0,0
Fanello	1,0	0,4	0,0	0,0	2,9	4,1	8,3	4,8	19,5	54,0	4,8	0,0	0,0	0,2	0,0
Zigolo nero	2,5	1,4	0,3	0,7	8,7	9,7	9,6	14,9	28,1	22,1	1,2	0,0	0,0	0,9	0,0

Specie	Var.1.1	Var.1.2	Var.1.3	Var.1.4	Var.2.1	Var.2.2	Var.2.3	Var.2.4	Var.3.1	Var.3.2	Var.3.3	Var.4.1	Var.4.2	Var.5.1	Var.5.2
Zigolo muciatto	0,8	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	31,6	50,4	14,4	0,0	0,0	0,4	0,0
Strillozzo	2,3	0,9	0,1	0,0	39,2	5,3	9,3	18,3	9,1	12,8	1,2	0,0	0,2	1,3	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 3, 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 7) in cui ricade ciascuna specie.

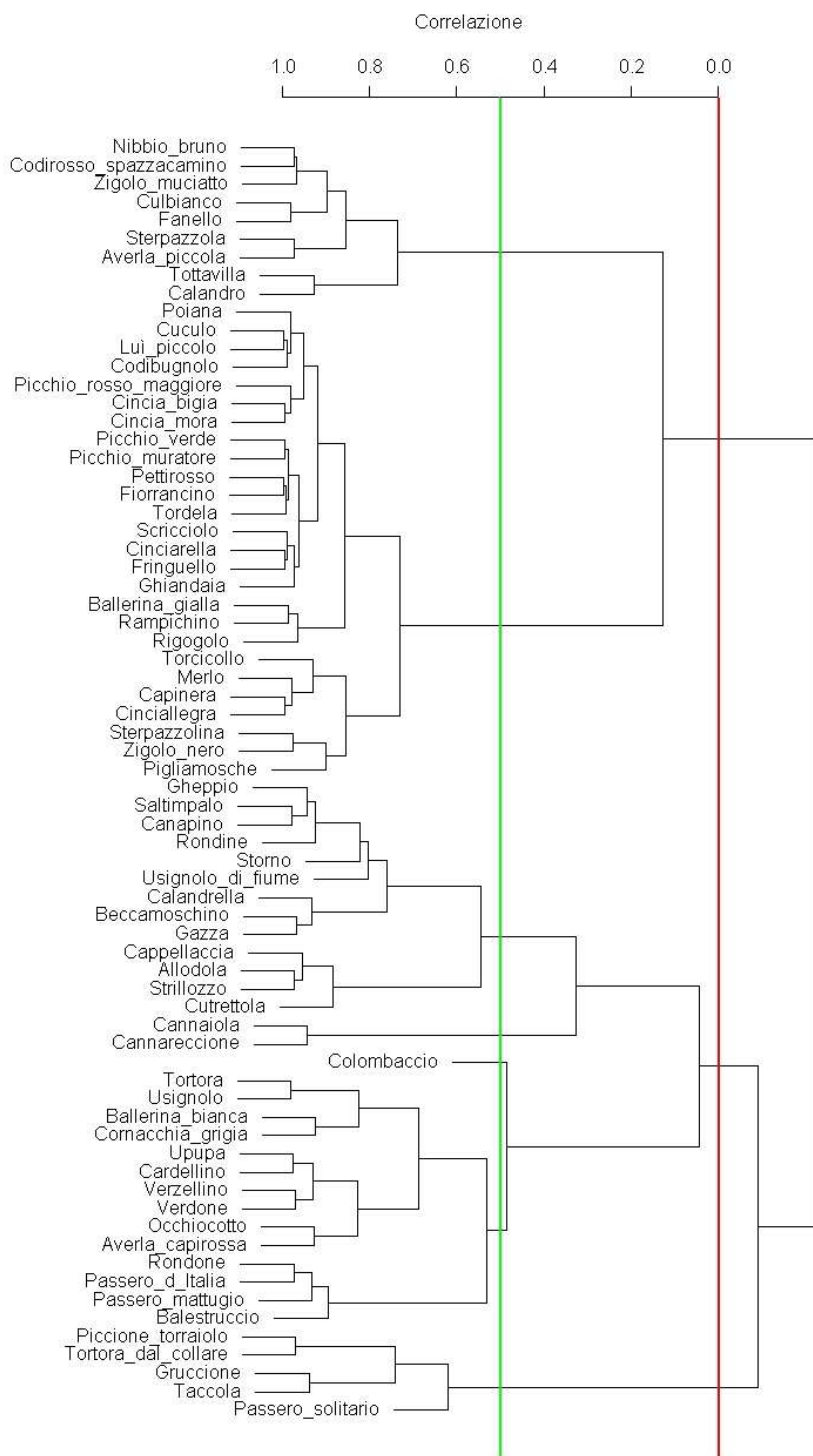


Figura 1. Dendrogramma prodotto dalla cluster analysis, con selezione dei cluster basata sui livelli di correlazione 0 (linea rossa) e 0,5 (linea verde).

Tabella 3. 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 le specie che sono state inserite nel Farmland Bird Index.

Specie	Cluster
Nibbio bruno	1
Codiroso spazzacamino	1
Zigolo muciatto	1
Culbianco	1
Fanello	1
Sterpazzola	1
Averla piccola	1
Tottavilla	1
Calandro	1
Poiana	2
Cuculo	2
Lui piccolo	2
Codibugnolo	2
Picchio rosso maggiore	2
Cincia bigia	2
Cincia mora	2
Picchio verde	2
Picchio muratore	2
Pettiroso	2
Fiorrancino	2
Tordela	2
Scricciolo	2
Cinciarella	2
Fringuello	2
Ghiandaia	2
Ballerina gialla	2
Rampichino	2
Rigogolo	2
Torcicollo	2
Merlo	2
Capinera	2
Cinciallegra	2
Sterpazzolina	2
Zigolo nero	2
Pigliamosche	2
Gheppio	3
Saltimpalo	3
Canapino	3

Specie	Cluster
Rondine	3
Storno	3
Usignolo di fiume	3
Calandrella	3
Beccamoschino	3
Gazza	3
Cappellaccia	3
Allodola	3
Strillozzo	3
Cutrettola	3
Cannaiola	4
Cannareccione	4
Colombaccio	5
Tortora	6
Usignolo	6
Ballerina bianca	6
Cornacchia grigia	6
Upupa	6
Cardellino	6
Verzellino	6
Verdone	6
Occhiocotto	6
Averla capirossa	6
Rondone	6
Passera d'Italia	6
Passera mattugia	6
Balestruccio	6
Piccione torraio	7
Tortora dal collare	7
Gruccione	7
Taccola	7
Passero solitario	7

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 quattro assi, i primi due dei quali sono in grado di "spiegare" il 74,6% della varianza dei dati (Tabella 4).

Variabili ambientali	Asse 1	Asse 2	Asse 3	Asse 4
Var.11	-0.426	-0.063	0.768	-0.433
Var.12	-0.428	-0.182	0.349	0.249
Var.13	-0.401	0.035	0.375	-0.207
Var.14	-0.347	-0.092	0.556	-0.270
Var.21	-0.809	-0.136	-0.512	-0.193
Var.22	-0.392	-0.175	0.401	0.438
Var.23	0.012	0.027	-0.337	0.255
Var.24	-0.573	-0.320	0.085	0.687
Var.31	0.927	-0.358	-0.084	-0.038
Var.32	0.449	0.885	-0.083	0.039
Var.33	0.274	0.390	0.135	-0.308
Var.41	-0.243	-0.050	-0.259	-0.269
Var.42	-0.303	-0.052	-0.190	-0.149
Var.51	-0.301	-0.101	-0.189	-0.287
Var.52	-0.277	-0.048	-0.013	-0.215

Autovalori	4.162	3.226	2.147	1.307
Varianza	0.522	0.224	0.109	0.069
Varianza cumulativa	0.522	0.746	0.855	0.924

Tabella 4. 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 due grafici bidimensionali (*biplot*) che hanno aiutato a chiarire il posizionamento ecologico delle specie stesse (figure 2 e 3).

Poiché i due primi assi identificati mostrano un gradiente "seminativi-boschi" (asse 1, in orizzontale nella figura 2) e "boschi-associazioni arbustive ed erbacee" (asse 2, in verticale), i *cluster* maggiormente legati alle zone agricole sono quelli posizionati nella parte sinistra del grafico, vale a dire i gruppi 3, 4, 6 e 7. Nello spazio definito dal primo e dal terzo asse (che rappresenta il gradiente "seminativi-zone edificate" corrispondente all'asse Y della Figura 3), i *cluster* maggiormente legati alle zone agricole sono quelli localizzati nella parte inferiore sinistra del grafico, vale a dire principalmente i gruppi 3 e 4.

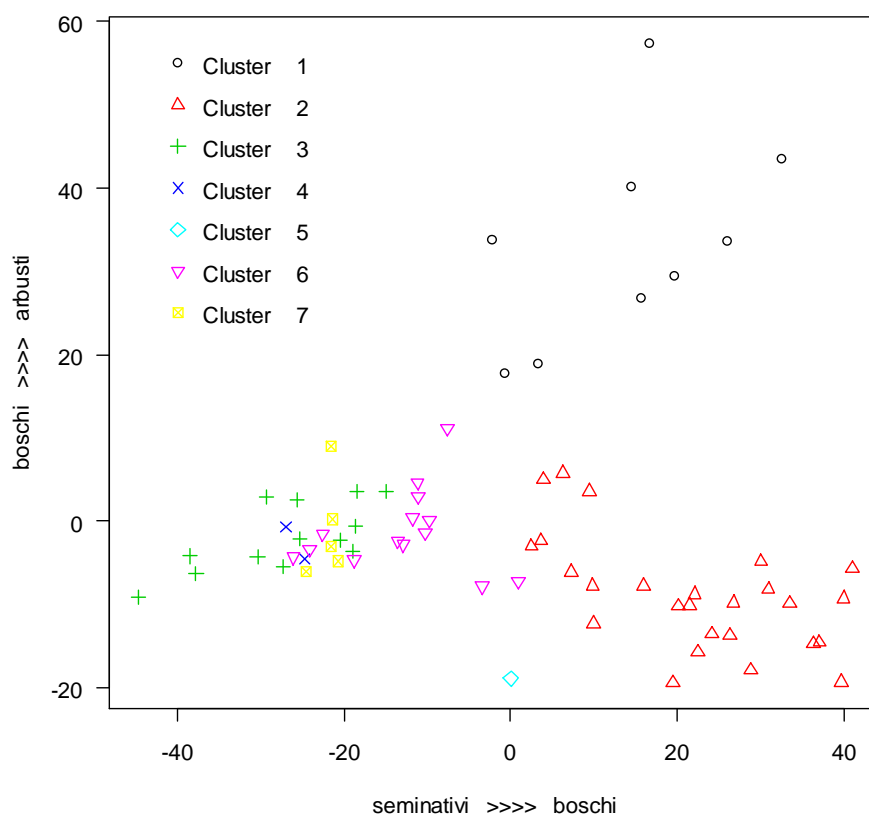


Figura 2. Biplot illustrante la disposizione, lungo i primi due assi principali individuati dalla PCA, delle specie appartenenti ai sette cluster identificati attraverso l'analisi di agglomerazione.

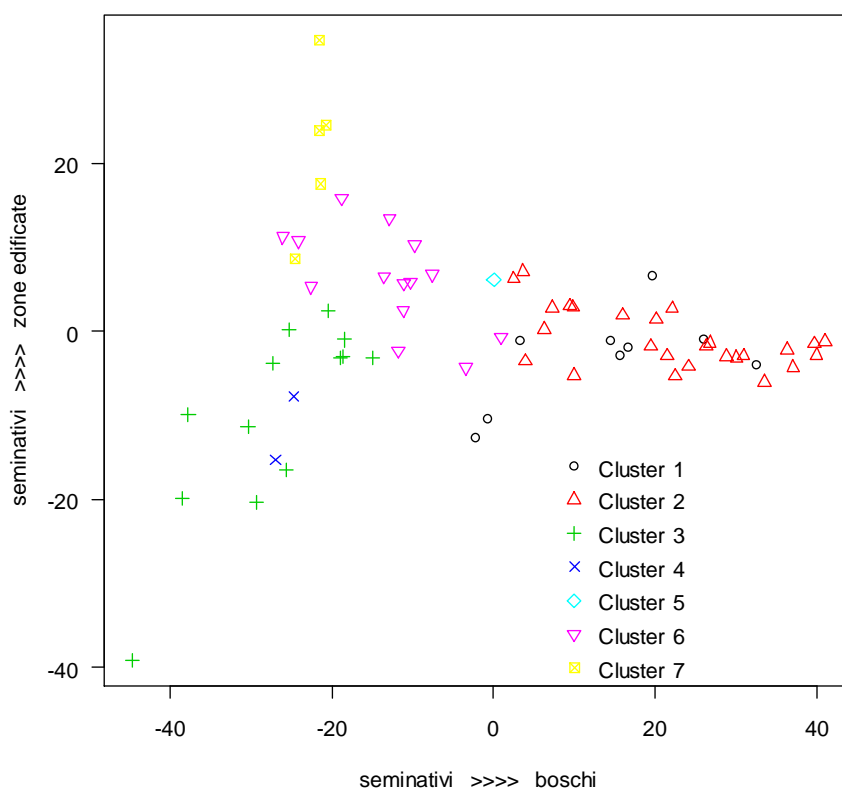


Figura 3. Biplot illustrante la disposizione, lungo il primo e il terzo asse individuati dalla PCA, delle specie appartenenti ai sette cluster identificati attraverso l'analisi di agglomerazione.

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 4) come le variabili ambientali di carattere agricolo risultino principalmente "vicine" ai *cluster* 3 (variabile 2.1 "Seminativi") e al *cluster* 6 (variabile 2.2 "Colture permanenti" e 2.4 "Aree agricole eterogenee"). Il *cluster* 4, invece, risulta "vicino" alle acque interne (5.1), marine (5.2) e alle zone umide (4.1 e 4.2). Il *cluster* 7 risulta "vicino" agli ambienti antropizzati (1.1 zone edificate e 1.3 terreni artefatti). Il *cluster* 1 risulta vicino alle "associazioni arbustive ed erbacee" (3.2).

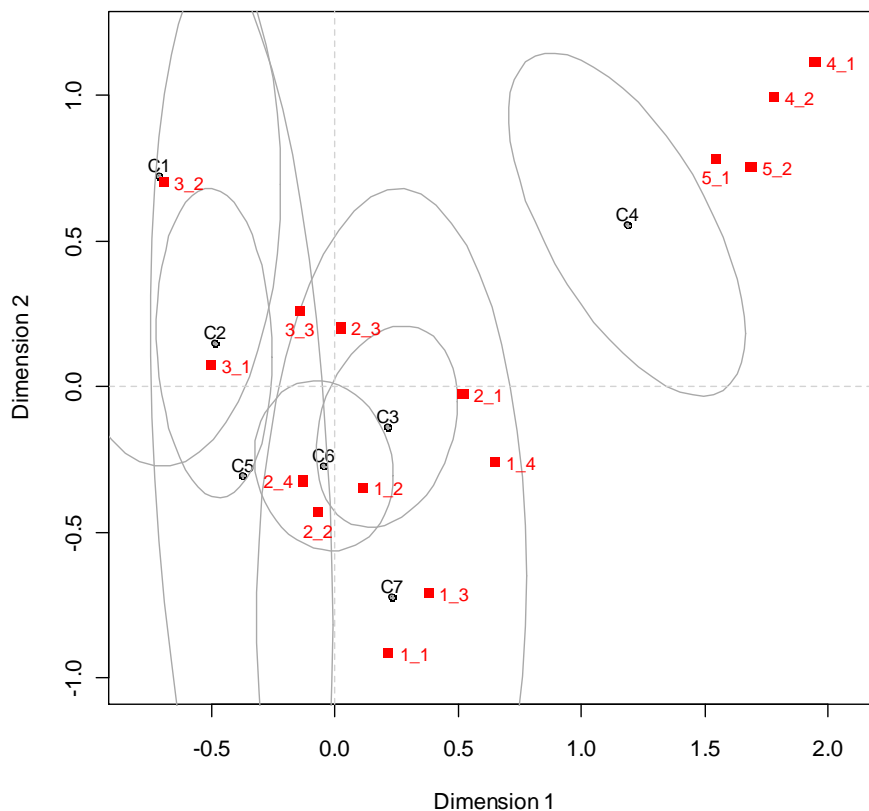


Figura 4. Joint plot con ellissoidi di confidenza. I punti rappresentano le comunità ornitiche, i quadrati rossi le variabili ambientali.

1.4.3 non-metric Multi-Dimensional Scaling - nMDS

Il grafico risultante dalla *non-metric Multi-Dimensional Scaling* (Figura 5) conferma la vicinanza del *cluster* 3 alla variabile 2.1 "Seminativo"; appaiono meno evidenti i legami dei *cluster* identificati in precedenza con le variabili ambientali di tipo agricolo. Il *cluster* 2, legato ai boschi dalle due precedenti analisi, risulta "vicino" alla variabile 2.3 "Pascoli e prati permanenti". Il *cluster* 1 conferma la vicinanza alla variabile 3.2 "associazioni arbustive ed erbacee".

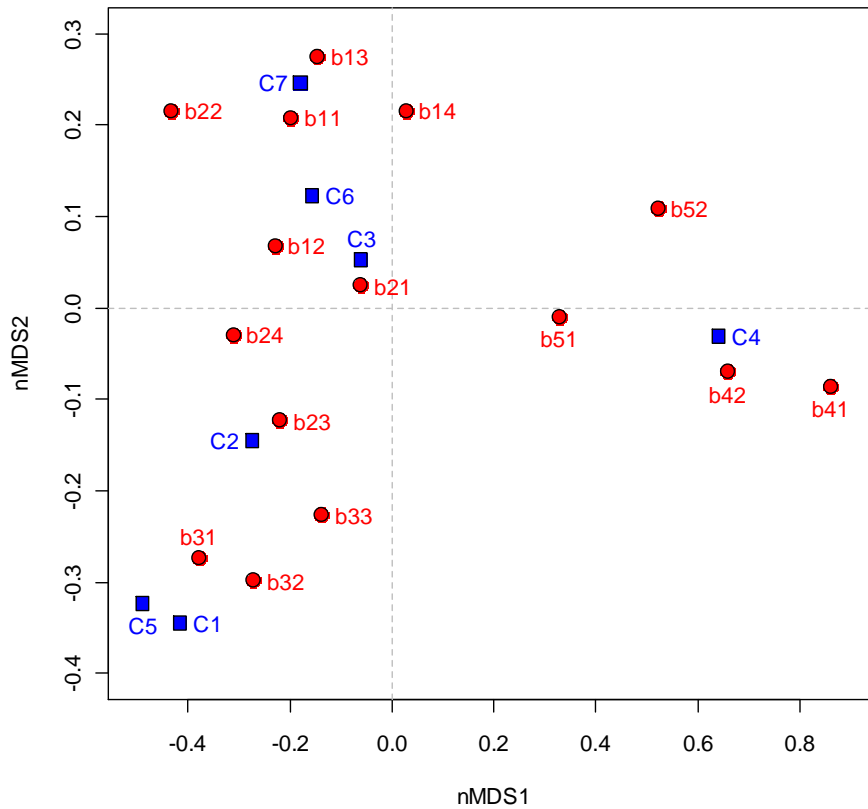


Figura 5. Grafico risultante dall'analisi nMDS. In blu sono indicate le comunità ornitiche, in rosso le variabili ambientali.

PIANO DI MONITORAGGIO

Il piano di monitoraggio ottimale per il calcolo del *Farmland Bird Index* è mostrato nella figura 6. Le particelle in cui effettuare annualmente i rilevamenti dell'avifauna nidificante sono 21, comprendenti 306 stazioni di ascolto.

Alle 20 particelle ripetute caratterizzate da ambiente agricolo è stata aggiunta 1 particella non ripetuta (QM46) al fine di garantire un'adeguata rappresentatività a tutti gli ambienti agricoli (e relative specie avifaunistiche tipiche) che caratterizzano la regione, comprese le aree agricole della Tolfa.

L'elenco delle particelle selezionate e il numero di punti d'ascolto da effettuarsi in ciascuna particella è inoltre elencato nella tabella 6; nelle figure dalla 7 alla 10 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.

Numero	Particella UTM	Numero stazioni di rilevamento
1	QM27	15
2	QN10	15
3	QN22	15
4	TG65	15
5	TG72	15
6	TG96	12
7	UF09	15
8	UF59	15
9	UG10	16
10	UG15	15
11	UG36	15
12	UG43	15
13	UG54	15
14	UF29	15
15	QM29	15
16	QM46	12
17	TG89	15
18	UF98	15
19	TG59	11
20	UG91	15
21	UH31	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. Un esempio di sovrapposizione tra le particelle UTM e la cartografia IGMI (tavole 1:25.000) è illustrato nella figura 11.

Un esempio di localizzazione delle stazioni di rilevamento, sulla base della cartografia IGMI (tavole 1:25.000) è mostrato in figura 12.

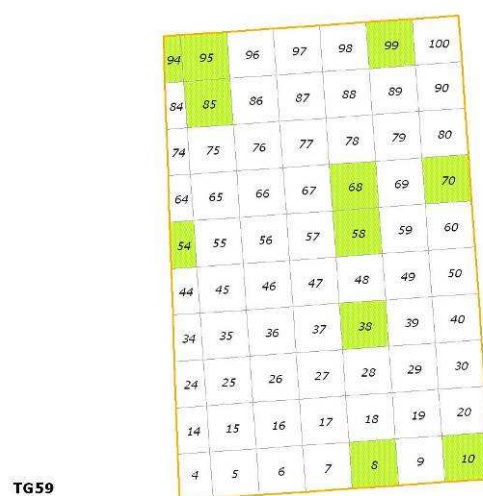
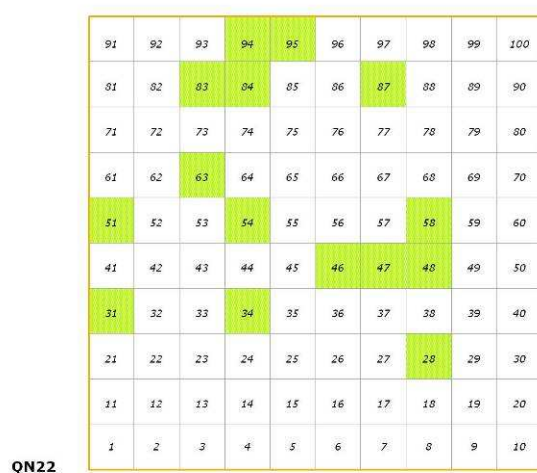
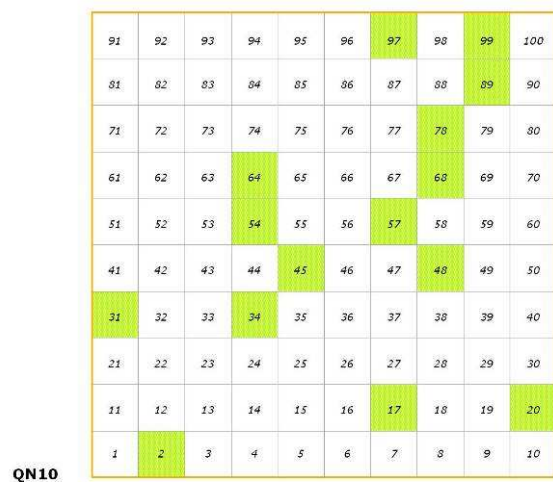
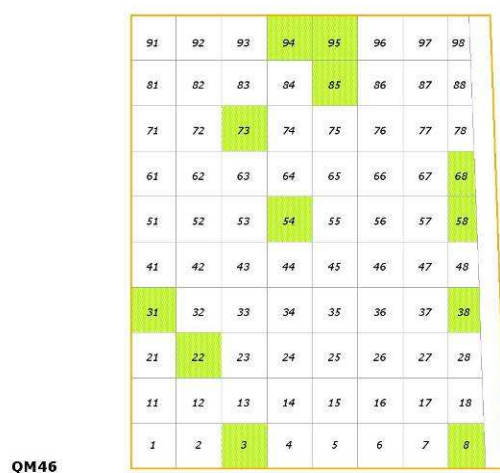
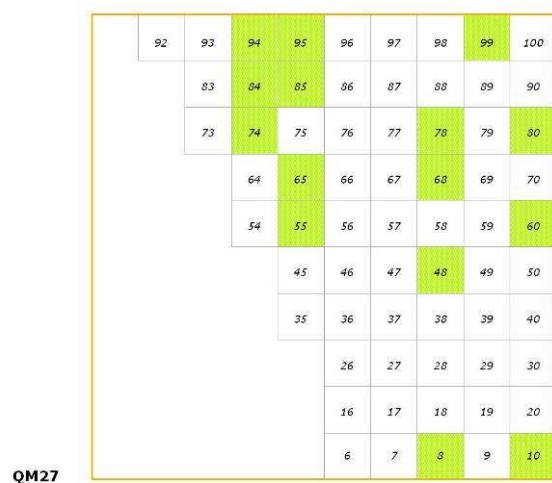


Figura 7. Distribuzione delle stazioni di rilevamento all'interno delle Particelle UTM: QM27, QM29, QM46, QN10, QN22, TG59.

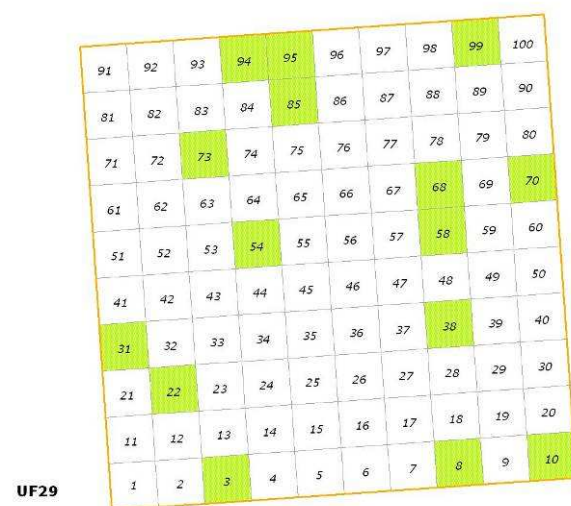
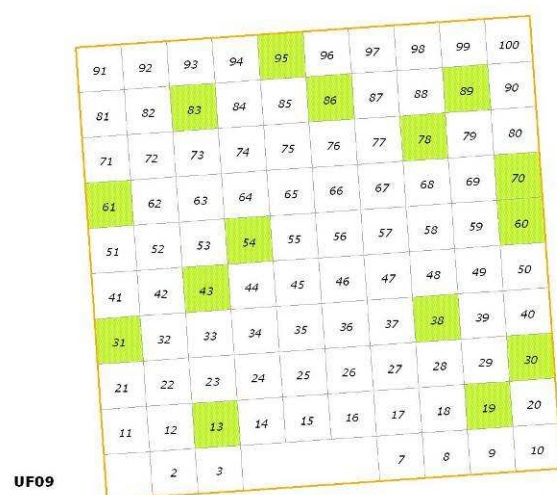
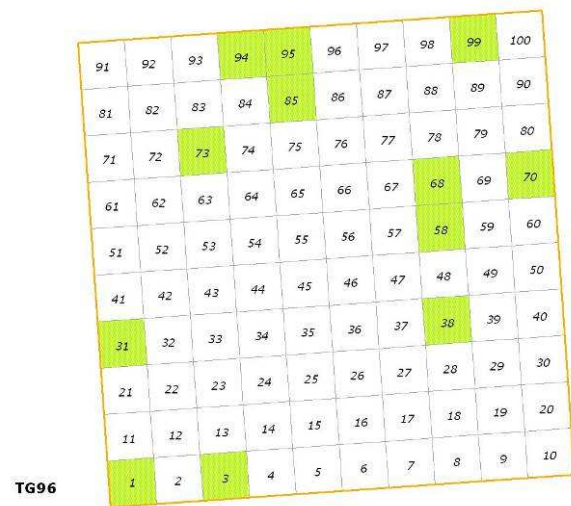
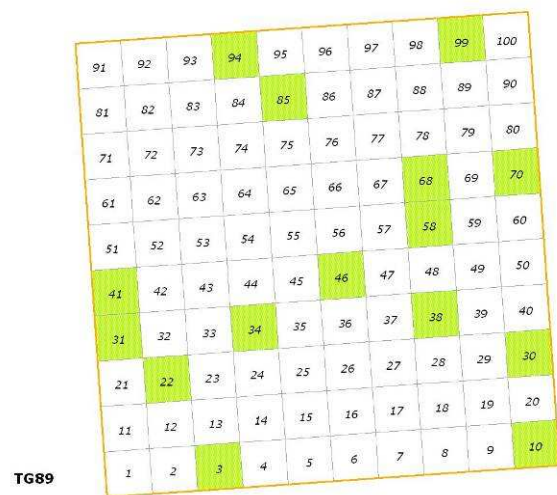
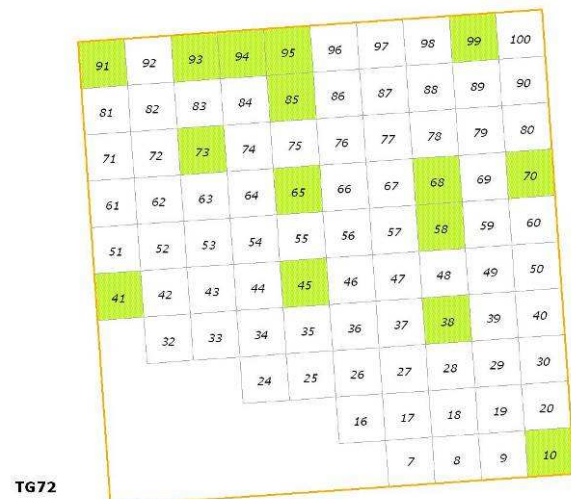
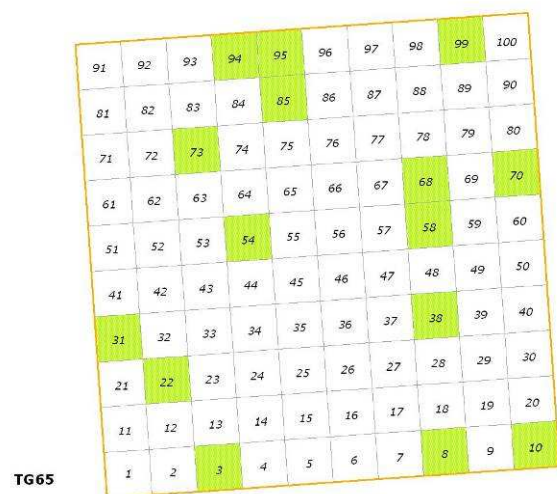


Figura 8. Distribuzione delle stazioni di rilevamento all'interno delle Particelle UTM: TG65, TG72, TG89, TG96, UF09, UF29.

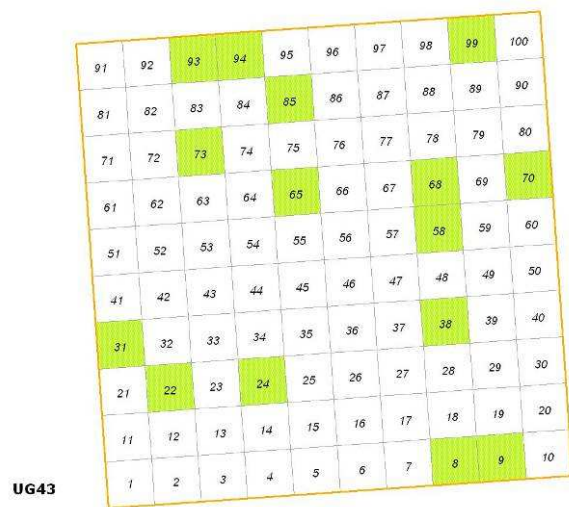
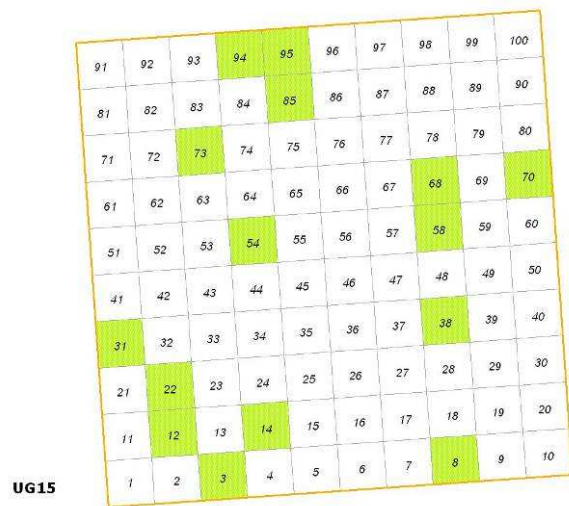
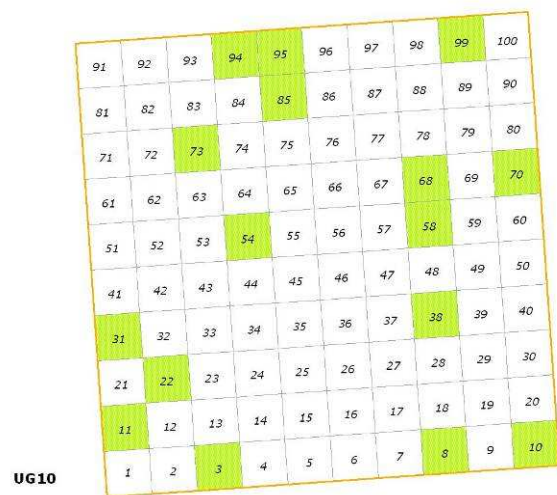
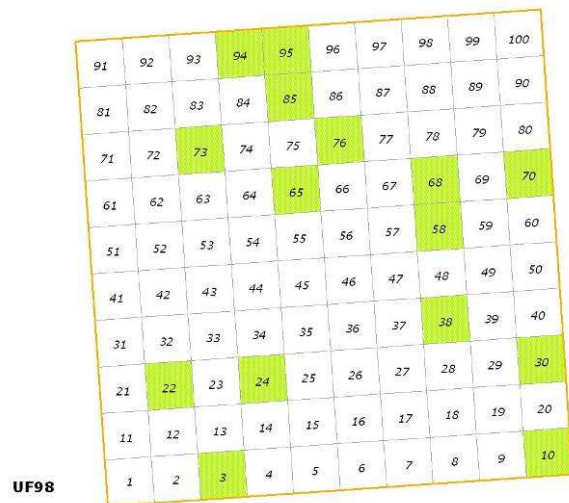
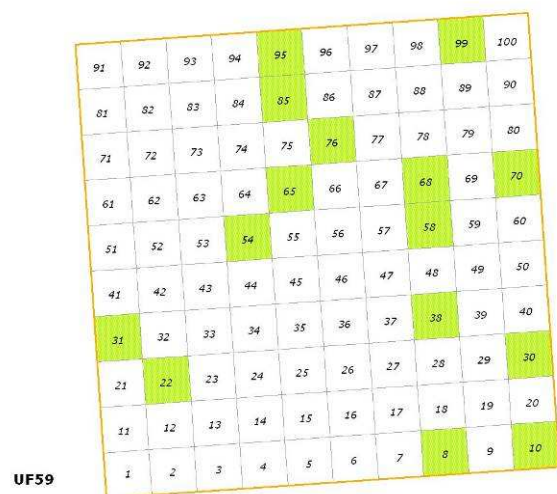


Figura 9. Distribuzione delle stazioni di rilevamento all'interno delle Particelle UTM: UF5,9 UF98, UG10, UG15, UG36, UG43.

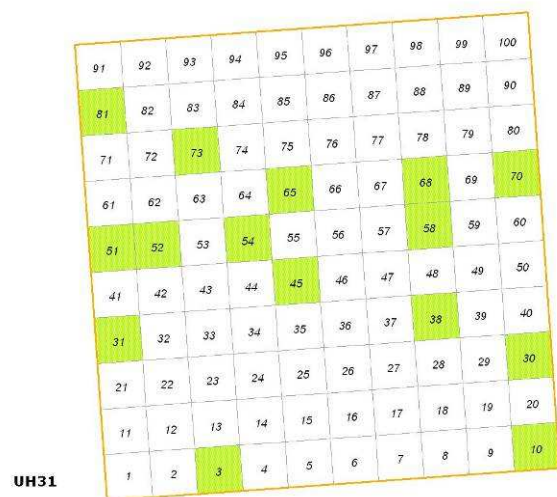
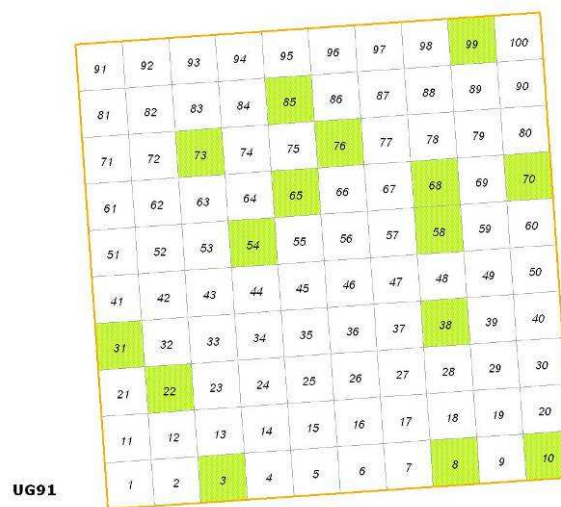
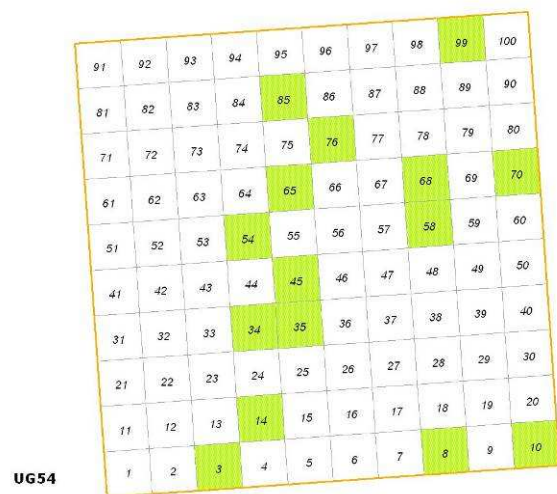


Figura 10. Distribuzione delle stazioni di rilevamento all'interno delle Particelle UTM: UG54, UG91, UH31.

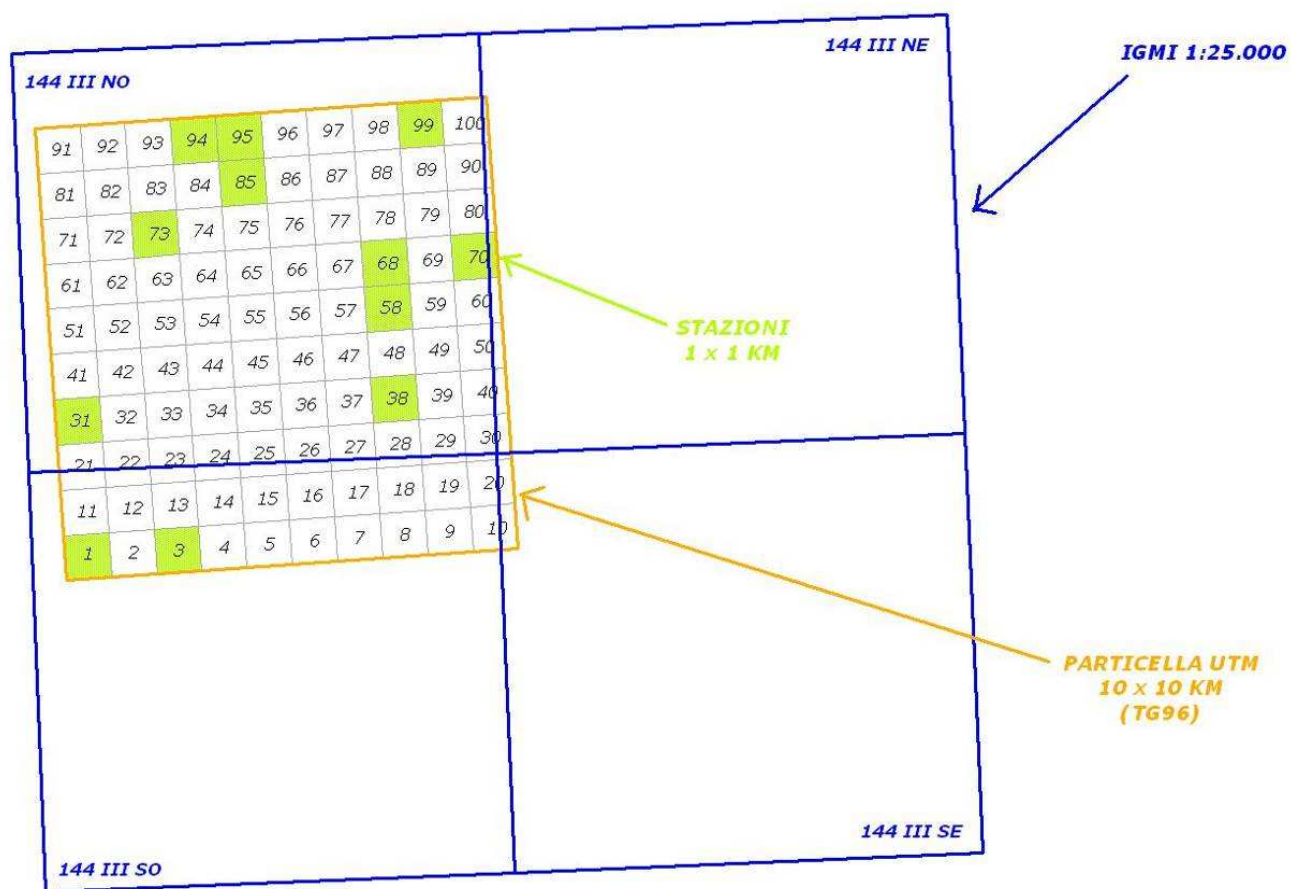


Figura 11. Esempio di sovrapposizione tra la particella UTM 10x10 km TG96 e la cartografia IGMI (tavolette 1:25.000).

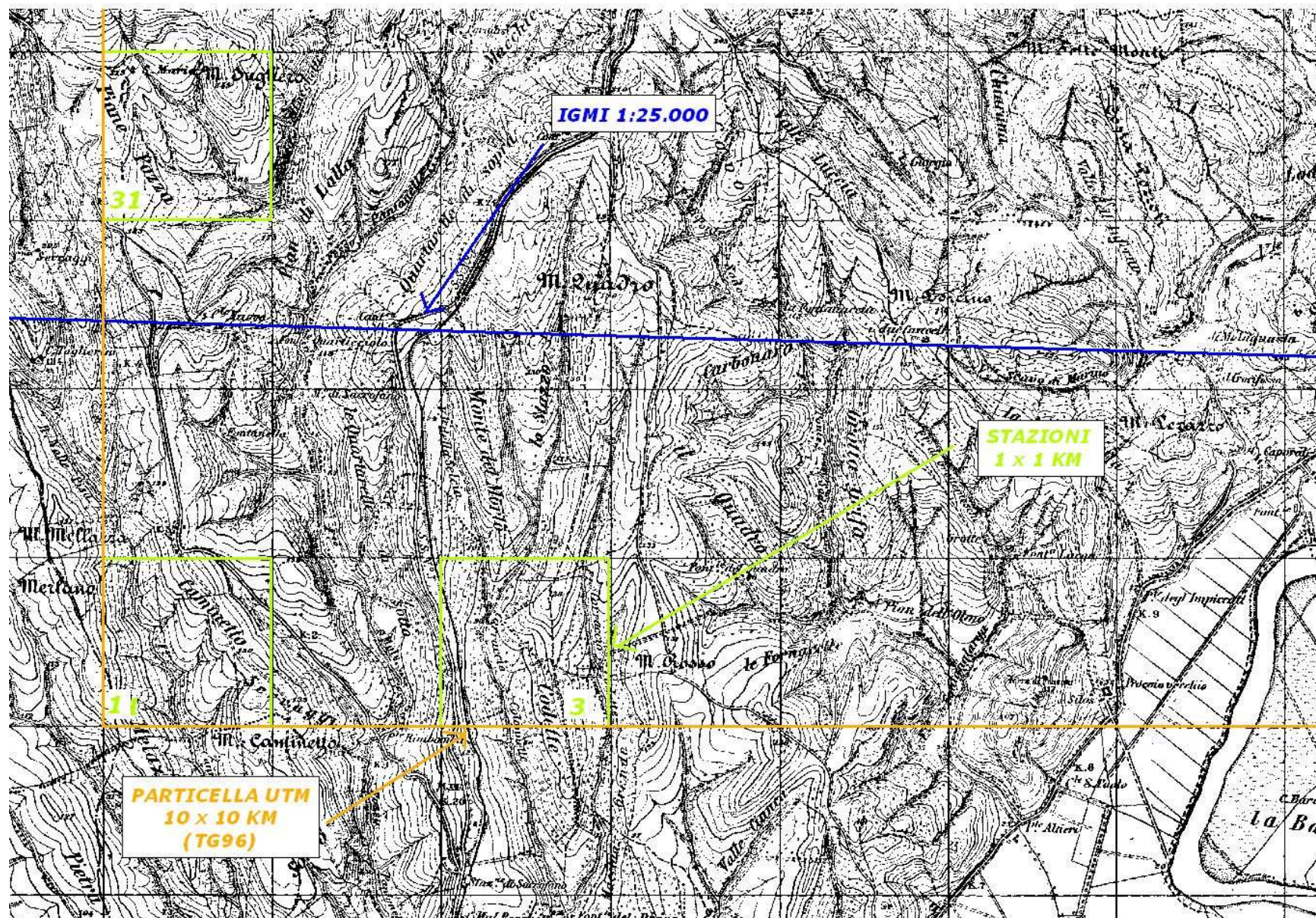


Figura 12. Esempio di localizzazione delle stazioni di rilevamento, sulla base della cartografia IGMI (tavole 1:25.000).

