

La biodiversità nei vigneti e nei meleti in Valle d'Aosta

a cura di
Mauro Bassignana e Francesca Madormo



La biodiversità nei vigneti e nei meleti in Valle d'Aosta

a cura di
Mauro Bassignana e Francesca Madormo

Indice

La biodiversità nei vigneti e nei meleti in Valle d'Aosta

A cura di
Mauro Bassignana e Francesca Madormo

Editore: Institut Agricole Régional, Rég. La Rochère 1/A, I-11100 Aosta.

Anno: 2015

Stampa: Tipografia Testolin Bruno, Sarre (AO)

ISBN: 978-88-99349-02-8

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano Cristina Tarello, Provino Lale Démoz, Samy Seinera, Federico Lessio e Claude Chatrian per il loro contributo allo svolgimento della ricerca.

Crediti fotografici

Le foto incluse nella presente pubblicazione, se non diversamente indicato, sono degli autori.

1	I siti di studio (F. Madormo, M. Bassignana)	
1.1.	Aree a vigneto	9
1.1.1.	Sito V1 – Donnas	10
1.1.2.	Sito V2 – Arnad	12
1.1.3.	Sito V3 – Montjovet	14
1.1.4.	Sito V4 – Saint-Denis	16
1.1.5.	Sito V5 – Quart	18
1.1.6.	Sito V6 – Aymavilles	20
1.1.7.	Sito V7 – Saint-Pierre	22
1.1.8.	Sito V8 – Morgex	24
1.2.	Aree a meleto	27
1.2.1.	Sito M1 – Villeneuve	28
1.2.2.	Sito M2 – Gressan, Tour de Villa	30
1.2.3.	Sito M3 – Gressan, Champlan	32
2	Uso suolo e pratiche agronomiche nei siti di studio (F. Madormo, M. Bassignana)	
2.1.	Materiali e metodi	37
2.1.1.	Uso del suolo	37
2.1.2.	Indici per l'analisi del paesaggio	37
2.1.3.	Rilievi agronomici	38
2.2.	Uso del suolo	38
2.2.1.	Vigneti	38
2.2.2.	Meleti	40
2.3.	Analisi del paesaggio agricolo	41
2.3.1.	Sistemazioni del terreno	42
2.3.2.	Forma di allevamento	43
2.3.3.	Orientamento dei filari	44
2.3.4.	Gestione delle infestanti	45
2.4.	Bibliografia	47
3	Studio floristico-vegetazionale (M. Bovio, L. Poggio)	
3.1	Obiettivi	51
3.2	Metodologia	51
3.3	Risultati	53
3.3.1	Ambienti	53
3.3.2	Censimento floristico	55
3.3.3	Specie di particolare interesse	58
3.3.4	Specie esotiche	60
3.4.	Alcuni dati sulle caratteristiche ecologiche dei siti sulla base dell'analisi degli Indici di Landolt	64
3.5	Bibliografia	70
	Allegato 3.1. Lista completa delle entità floristiche rilevate in ciascuno dei siti di studio	71
4.	Monitoraggio di cinque specie di cicaline nei vigneti valdostani	
	(L. Bertignono, F. Madormo, I. Brunet, E. Busato, A. Alma)	
4.1.	Introduzione	87
4.2.	Cicaline presenti nell'agroecosistema vigneto	87
4.3.	Materiali e metodi	88
4.4.	Risultati dei campionamenti	89
4.5.	Specie agenti di danno diretto alla coltura	89

4.5.1.	<i>Empoasca vitis</i>	89
4.5.2.	<i>Zygina rhamni</i>	94
4.6.	Specie vetrici accertate o potenziali di fitoplasmosi della vite	98
4.6.1.	<i>Scaphoideus titanus</i>	98
4.6.2.	<i>Anoplotettix fuscovenosus</i>	101
4.6.3.	<i>Neoaliturus fenestratus</i>	105
4.7.	Conclusioni	108
4.8.	Bibliografia	109
	Allegato 4.1. Descrizione e principali informazioni sulla gestione agronomica degli appezzamenti in cui sono state collocate le trappole entomologiche	110
	Allegato 4.2. Andamento stagionale di <i>Empoasca vitis</i> nei diversi siti di indagine	114
	Allegato 4.3. Andamento stagionale di <i>Zygina rhamni</i> nei diversi siti di indagine	115
	Allegato 4.4. Andamento stagionale di <i>Scaphoideus titanus</i> nei diversi siti di indagine	115
	Allegato 4.5. Andamento stagionale di <i>Anoplotettix fuscovenosus</i> nei diversi siti di indagine	116
	Allegato 4.6. Andamento stagionale di <i>Neoaliturus fenestratus</i> nei diversi siti di indagine	117
5.	Insetti entomofagi nei vigneti e nei meleti della Valle d'Aosta (L. Bertignono, F. Madormo, I. Brunet, E. Busato, A. Alma)	
5.1.	Introduzione	121
5.2.	I taxa indagati	121
5.2.1.	Hemiptera Heteroptera	121
5.2.2.	Neuroptera	122
5.2.3.	Rhaphidoptera Inocellidae	123
5.2.4.	Diptera Syrphidae	124
5.2.5.	Coleoptera Coccinellidae	124
5.3.	Materiali e metodi	125
5.4.	Risultati dei campionamenti	125
5.4.1.	Vigneti	127
5.4.2.	Meleti	130
5.5.	Conclusioni	132
5.6.	Bibliografia	133
6	Studio della comunità ornitica nidificante (S.G. Fasano, G. Gertosio, M. Pavia)	
6.1.	Introduzione	137
6.2.	Metodi	137
6.2.1.	Area di studio	137
6.2.2.	Tecnica di rilevamento	139
6.2.3.	Raccolta dei dati durante le attività di campo	140
6.2.4.	Distribuzione dei punti d'ascolto	141
6.2.5.	Archiviazione ed elaborazione dati	141
6.3.	Materiali	143
6.4.	Analisi dell'Ornitocenosi	166
6.4.1.	La comunità ornitica nel suo complesso	166
6.4.2.	La comunità ornitica valutata per area ornitologica	175
6.4.3.	La comunità ornitica dei vigneti	179
6.4.4.	La comunità ornitica dei meleti	187
6.4.5.	Le specie dominanti	191
6.5.	Conclusioni	197
6.6.	Bibliografia	210

Prefazione

A partire dalla conferenza di Rio (1992), è via via cresciuta la consapevolezza dell'importanza di salvaguardare la biodiversità, ossia la varietà di forme di vita, animali e vegetali, presenti in un determinato ecosistema, e di tutelare il patrimonio genetico degli organismi facenti parte della biosfera. La biodiversità ha un ruolo fondamentale nel mantenimento degli ecosistemi, poiché generalmente un'elevata diversità permette una maggiore resistenza alle perturbazioni e ai disturbi esterni. Questa conseguenza è molto importante e interessante se noi la colleghiamo al concetto di sostenibilità, che rappresenta la condizione di fornire un raccolto senza compromettere la produttività futura dell'area coltivata. Un'agricoltura sostenibile, pertanto, valorizza e preserva la diversità biologica, minimizza gli impatti sull'ambiente e conserva la fertilità del suolo. Per raggiungere questo scopo, occorre applicare i principi dell'ecologia e sfruttare al massimo le interazioni positive che si possono instaurare tra i vari elementi della biocenosi (sinergie tra organismi viventi). Mantenere e gestire un alto grado di biodiversità all'interno di un sistema agricolo permette di preservare la qualità ambientale, di ottenere un prodotto strettamente legato al territorio che manifesta un'elevata salubrità e di garantire la sostenibilità e il mantenimento dell'agricoltura nella regione.

La Valle d'Aosta è una piccola regione con caratteristiche climatiche e ambientali peculiari. Nel corso del tempo, l'uomo è riuscito a utilizzare questo territorio grazie all'adozione di pratiche agricole in equilibrio con l'ambiente, allevando razze rustiche, coltivando specie e varietà vegetali adatte all'ambiente (prati, cereali, meli, viti, patate...) e ottenendo dal territorio prodotti unici.

L'intervento umano ha aumentato la diversità sul territorio, grazie alla messa in coltura di superfici boscate, al modellamento dei versanti o all'applicazione di tecniche culturali diversificate. Si può affermare, dunque, che l'attività agricola sul territorio valdostano è stato un elemento importante per l'incremento della biodiversità regionale.

Da questo presupposto è nata la ricerca, di cui questa pubblicazione presenta i risultati principa-

li, condotta in 11 aree campione (8 aree coltivate prevalentemente a vigneto e 3 a meleto) rappresentative delle diverse situazioni geografiche, climatiche ed ecologiche della regione.

Gli approfondimenti tematici, presentati nei successivi capitoli, hanno incluso:

- l'analisi dell'uso del suolo e delle pratiche agronomiche adottate;
- le indagini sulla flora e sulla distribuzione delle specie vegetali;
- il censimento di alcuni insetti dannosi e dei loro limitatori naturali;
- lo studio degli uccelli nidificanti nelle aree coltivate e negli ambienti circostanti.

Gli scopi del progetto sono stati:

- la valutazione della biodiversità, animale e vegetale, negli agroecosistemi e negli areali naturali o semi-naturali adiacenti alle zone coltivate a vigneto e a frutteto.
- la catalogazione delle specie presenti nella valle centrale (dal fondovalle fino a circa 1000 m s.l.m.).
- l'analisi del valore agro-ambientale delle pratiche culturali.

Le attività di rilievo in campo sono state avviate nel 2005 e si sono concluse nel 2009; le elaborazioni dei dati e la redazione dei testi si sono concluse nel 2015.

Come sarà illustrato nelle pagine che seguono, i frutteti e i vigneti valdostani sono risultati particolarmente interessanti anche sotto l'aspetto naturalistico, per la ricchezza degli ambienti e delle specie censite tanto in campo botanico, quanto in quello entomologico e ornitologico. Questo risultato è ancora più interessante se si considera che, seppur nel contesto di superfici agricole sottoposte a pratiche colturali specializzate, spesso le zone coltivate hanno mostrato una diversità biologica comparabile a quella degli ambienti naturali e semi-naturali circostanti.

I risultati delle ricerche condotte sono già stati presentati, in parte, in diverse pubblicazioni, tanto di carattere scientifico quanto di carattere divulgativo, elencate di seguito.

Bassignana M., Madormo F., Bertignono L., Brunet I., Poggio L., Bovio M., Alma A., Busato E., Fasano S.G., Gertosio G., Pavia M., 2010. La biodiversità nei vigneti e nei frutteti valdostani. *Informatore Agricolo*, (4), 2-7.

Bassignana M., Madormo F., Bertignono L., Brunet I., Poggio L., Bovio M., Alma A., Busato E., Fasano S. G., Gertosio G., Pavia M., 2012. La biodiversità nei vigneti e nei meleti valdostani. Poster presentato al workshop “Il valore della biodiversità”, Aosta, 22 maggio 2012.

Bertignono L., Madormo F., Brunet I., Bassignana M., Busato E., Alma A., 2012. Influenza del mosaico ambientale e delle pratiche colturali sulla presenza di insetti entomofagi nelle aree viticole

valdostane. Poster presentato al workshop “Il valore della biodiversità”, Aosta, 22 maggio 2012.

Busato E., Bertignono L., Brunet I., Madormo F., Alma A., 2011. La biodiversità nei sistemi agricoli valdostani: i coleotteri carabidi (Coleoptera, Carabidae). Atti del XXIII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia, 56, ISBN 978-88-96493-04-5.

Busato E., Bertignono L., Brunet I., Madormo F., Alma A., 2015. Coleotteri Carabidi in agroecosistemi della Valle d’Aosta. *Memorie Soc. Entomol. Ital.*, 92 (1): 11-46, ISSN 0037-8747.

Seinera S., 2009. La biodiversité végétale des systèmes agricoles valdôtains. Rapport de stage en entreprise, Université de Savoie, 64 p.

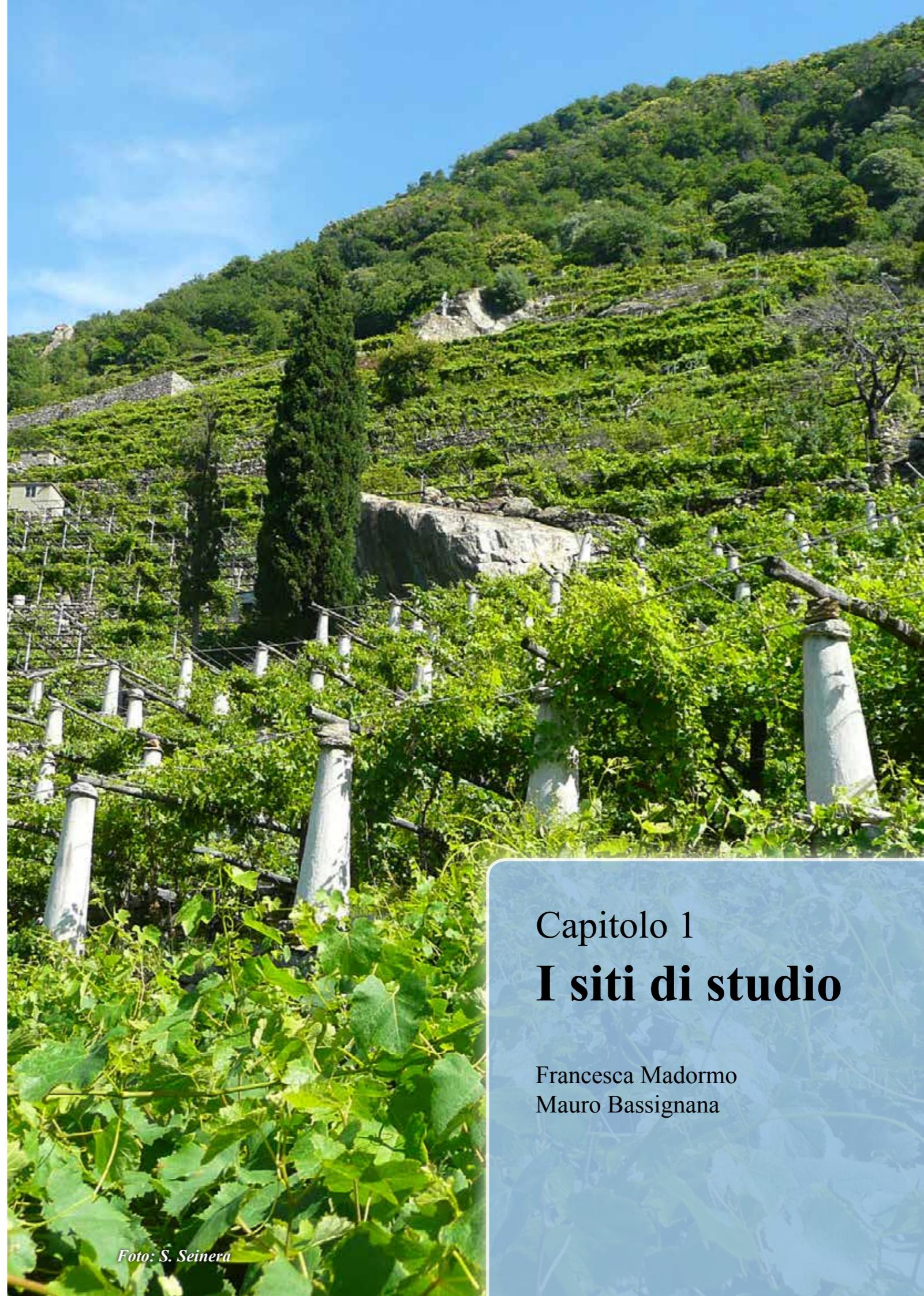


Foto: S. Seinera

Capitolo 1 I siti di studio

Francesca Madormo
Mauro Bassignana

I siti di studio

La vite e il melo sono le colture arboree più diffuse in Valle d'Aosta, la prima coltivata su 430 ha di superficie, la seconda su 300 ha (Annuario Statistico Regionale, 2015¹). I vigneti sono presenti lungo tutto il fondovalle della vallata centrale, mentre i meleti si concentrano nelle zone agricole attorno ad Aosta.

La delimitazione delle aree oggetto di studio ha tenuto conto della diversa distribuzione delle due colture arboree e ha cercato di rappresentare la varietà delle realtà viticole e frutticole regionali, comprendendo anche, insieme alle aree destinate alle colture specializzate, porzioni del territorio circostante. La superficie totale indagata aveva un'estensione di circa 65 ettari, suddivisa in 8 siti a vigneto e 3 a meleto.

La delimitazione cartografica delle 11 aree è stata effettuata tramite sopralluoghi in campo e si è basata sulla Carta Tecnica Regionale (anno 2005, scala 1:10.000) e sui fotogrammi aerei digitali (realizzazione C.G.R. di Parma, anno 2005, scala media fotogrammi 1:13.000).

Per quanto riguarda lo studio sull'avifauna, poiché le 11 aree di approfondimento botanico ed entomologico erano di estensione troppo limitata per un esaustivo rilevamento dell'ornitocenosi nidificante, sono state definite 8 aree di rilevamento ornitologico, che le comprendevano al loro interno, per una superficie complessiva di oltre 2.600 ettari. Per una presentazione dettagliata, si rimanda al Capitolo 6.

1.1. Aree a vigneto

Le 8 aree viticole interessano un totale di 50 ettari di superficie, corrispondenti all'11,7% dell'intera superficie regionale coltivata a vigneto (Fig. 1.1 e Tab. 1.1).

La bassa Valle è rappresentata dai siti V1, V2 e V3, nelle aree viticole di Donnas, Arnad e Montjovet per un totale di 11,1 ha. Nella media Valle sono stati individuati 4 siti di studio: V4, al confine tra Saint-Denis e Chambave; V5, a cavallo tra Quart e Saint-Christophe; V6, con la collina del *Côteau La Tour* e le superfici limitrofe, ad Aymavilles, e V7, posto sul Mont Torrette nel comune di Saint-Pierre. La superficie totale è di 33,3 ha. L'alta Valle è rappresentata dal sito V8, a Morgex, che copre una superficie di 5,7 ha a monte della frazione Lavancher.

Le aree indagate sono tutte collocate sulla sinistra orografica della Dora Baltea, il versante che in *patois* viene indicato con il termine *adret*, con l'unica eccezione del sito di Aymavilles, posizionato sulla destra orografica, ma in una posizione tale da ricevere un buon irraggiamento solare. Di conseguenza, l'esposizione prevalente è a sud, ad eccezione del sito di Montjovet, rivolto ad occidente poiché è situato in un tratto in cui l'andamento della vallata centrale subisce un cambio di direzione, e del sito di Aymavilles che, collocato alla sommità di una piccola collina, ha un'esposizione a 360°.

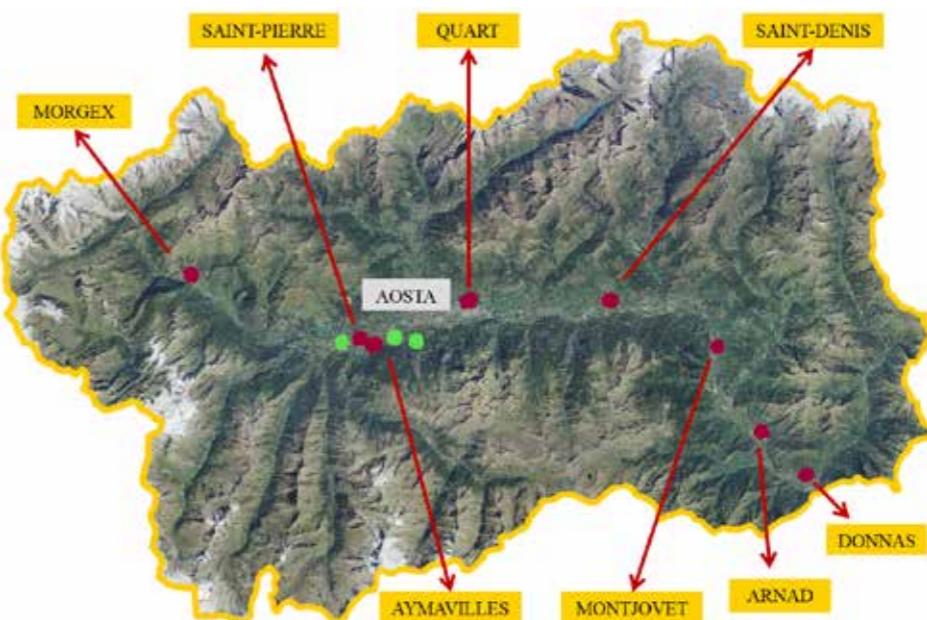


Figura 1.1. Vigneti: localizzazione degli 8 siti di studio.

¹ Disponibile su: <<http://www.regione.vda.it/statistica/pubblicazioni/annuari/annuario2015/11/INDEX.HTM>> (consultato il 13/11/2015)

Tabella 1.1. Vigneti: caratteristiche principali degli 8 siti di studio.

Codice	Sito	Località	Superficie (ha)	Altitudine (m slm)		Esposizione prevalente
				min	max	
V1	Donnas	Ronc Gias	6,47	320	450	S-SW
V2	Arnad	Château Vallaise	2,59	433	505	SW
V3	Montjovet	Balmet	2,02	395	471	W
V4	Saint-Denis	Grossa Golliana	4,65	668	745	S
V5	Quart	Olleyes	7,67	605	679	S
V6	Aymavilles	Les Crêtes	15,01	645	718	tutte
V7	Saint-Pierre	M. Torrette	5,94	800	858	S-SE
V8	Morgex	Lavancher	5,69	963	1.045	S
TOTALE			50,05			

1.1.1 Sito V1 – Donnas

Il sito di Donnas, situato sul confine con il comune Pont-Saint-Martin, è esposto tra sud e sud-ovest ed è compreso tra 320 m e 450 m di altitudine. A nord l'area confina con il bosco, a est con altri vigneti, a sud con un'area abitata, a ovest con inculti (Fig. 1.2).



Figura 1.2. Sito V1 - Donnas: delimitazione dell'area d'indagine.

L'area campionata è pari a 6,5 ha, di cui 6,2 ha con copertura vegetale, pari al 96% dell'area di saggio e 4,6 ha coltivati (71% dell'area).

Il terreno fortemente acclive (è sito con il maggior dislivello), la massiccia presenza di terrazze di sostegno (9 km di lunghezza totale di muretti), un'unica strada di accesso (è il sito con la minor presenza di viabilità interna) comportano la presenza di piccoli appezzamenti, di difficile accesso e meccanizzazione. All'interno del sito sono infatti presenti due monorotaie per agevolare il trasporto dell'uva vendemmiata e del materiale necessario alla coltivazione. La zona più alta del sito, non raggiunta da monorotaie, è ormai dominata da inculti e vigneti abbandonati; quest'ultimi rappresentano il 10% dell'area campionata.

Per quanto riguarda l'uso del suolo, prevalgono i vigneti (Fig. 1.3), che occupano il 68% dell'area del sito. Gli inculti sono una presenza molto importante, in quanto rappresentano il 25% dell'area; la restante superficie è occupata da strade ed edifici, frutteti e ambienti ruderale. Non sono presenti né prati stabili, (a causa della giacitura del terreno e dei terrazzamenti), né aree a vegetazione naturale, anche se è importante sottolineare che la zona alta del sito confina con il bosco. La vicinanza con l'area boscata e la considerevole presenza di inculti offrono, dunque, delle aree di vegetazione spontanea in prossimità dei vigneti.

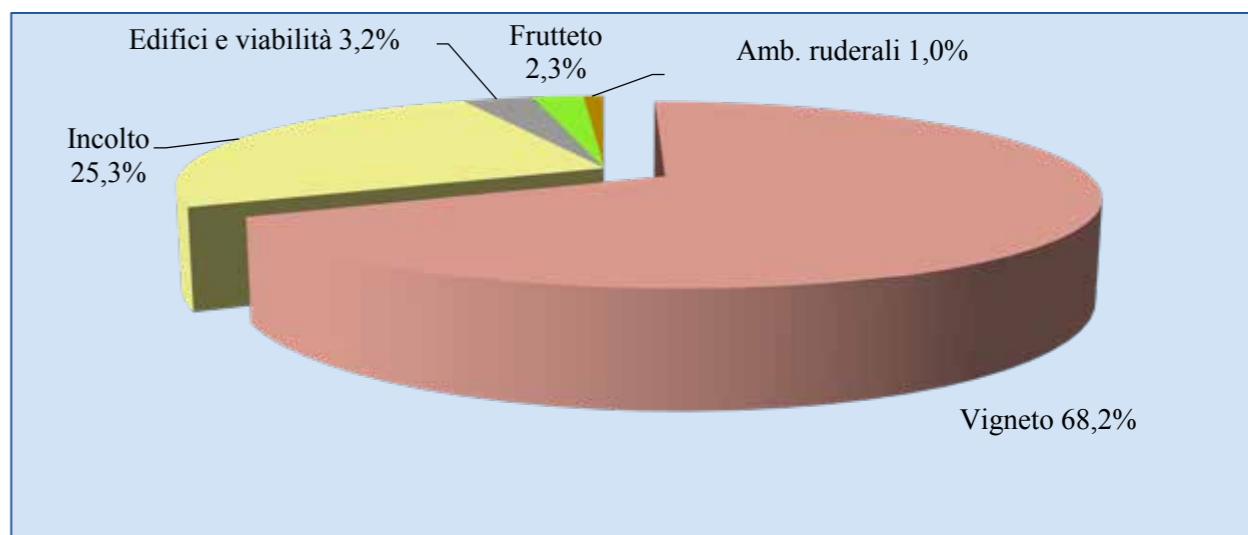


Figura 1.3. Sito V1 - Donnas: ripartizione delle diverse tipologie di uso del suolo rilevate.

A livello agronomico Donnas è un sito con caratteristiche molto uniformi: i vigneti sono quasi tutti allevati a pergola (99% dei casi) e sono tutti terrazzati; spesso la terrazza ospita un'unica fila di pergole. Il controllo della vegetazione spontanea avviene prevalentemente tramite sfalci. Il ricorso all'irrigazione è raro e non sono presenti impianti irrigui fissi.



Figura 1.4. Sito V1 - Donnas: panoramica dell'area d'indagine.

1.1.2 Sito V2 – Arnad

Il sito di Arnad, situato a monte di Château Vallaise e all'ingresso del vallone di Machaby, è esposto a sud-ovest ed è compreso tra i 433 e 505 m di altitudine. A nord e a est confina con il bosco, a sud con prati sfalciati e la strada regionale di Arnad, a ovest con la frazione Costa (Fig. 1.5).



Figura 1.5. Sito V2 - Arnad: delimitazione dell'area d'indagine.

Il sito di Arnad è uno dei più piccoli (2,6 ha), è quello con la maggior superficie coltivata (91%) in proporzione all'area campionata e quello in cui il vigneto occupa la porzione più ampia (85%) (Fig. 1.6). Per contro, sia gli inculti sia le altre tipologie di uso del suolo sono scarsamente rappresentate; il bosco non è presente nell'area indagata ma confina con il sito su due lati. La copertura vegetale del sito raggiunge il 95% della superficie (2,5 ha).

I terreni agricoli di Arnad giacciono tradizionalmente su terrazze: nella zona a est sono ancora presenti i vecchi terrazzamenti, sostenuti da muri a secco, con piccoli appezzamenti e viti allevate a pergola; la zona a ovest è stata recentemente interessata da miglioramenti fondiari: sono state realizzate terrazze più estese, alcuni ciglioni e rampe per l'accesso con piccoli mezzi.

Le viti sono per lo più allevate in filare (71%), per la maggior parte disposto a girapoggio; le pergole rappresentano il 26% dei vigneti ed è presente una modesta percentuale di viti allevate ad alberello (3%), in alcuni appezzamenti piccoli e frammentati.

Per quanto riguarda la gestione delle infestanti, nella maggior parte dei vigneti la vegetazione spontanea viene solo sfalciata (85%); il diserbo chimico viene effettuato su appena 3.000 m².

La maggior parte dei vigneti sono dotati di impianto fisso a pioggia, ma il ricorso all'irrigazione avviene solo in via straordinaria.

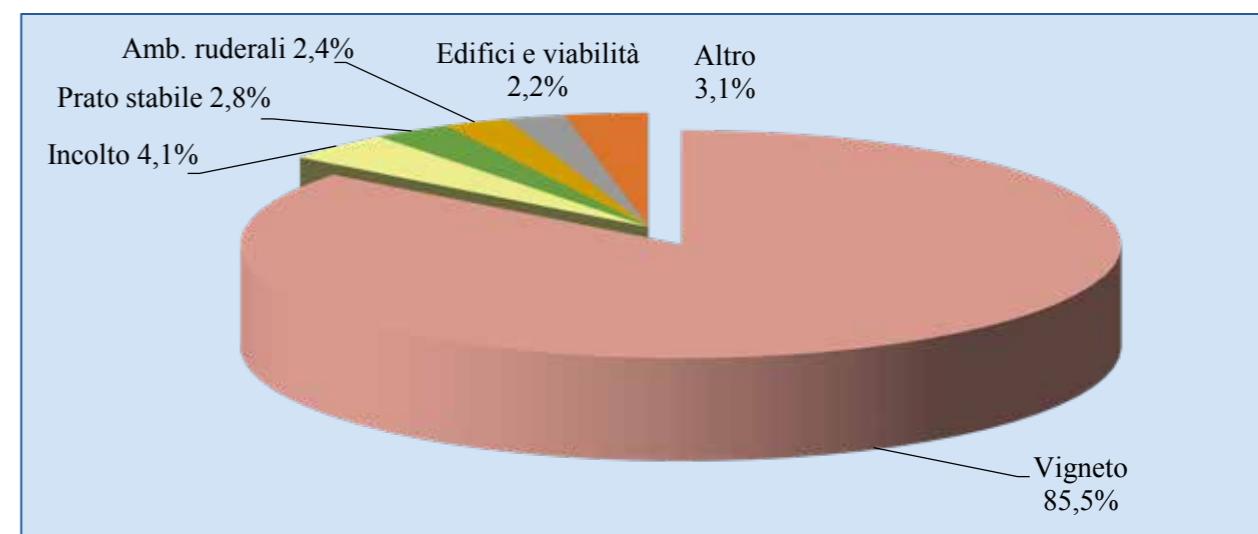


Figura 1.6. Sito V2 - Arnad: ripartizione delle diverse tipologie di uso del suolo rilevate.



Figura 1.7. Sito V2 - Arnad: panoramica dell'area d'indagine (Foto: S. Seinera).

1.1.3 Sito V3 – Montjovet

Il sito di Montjovet, situato a monte della frazione Balmet, è esposto a ovest ed è compreso tra i 395 e i 471 m di altitudine. A nord l'area confina con inculti, a est con pareti di roccia, a sud con vigneti e boschi, a ovest con un villaggio e altri inculti. Si tratta del sito con terreno a maggior pendenza (Fig. 1.8).



Figura 1.8. Sito V3 - Montjovet: delimitazione dell'area d'indagine.

A Montjovet è stata campionata l'area più piccola, corrispondente a 2 ha. Benché sia il sito con la proporzione di maggior copertura vegetale (pari al 99% della superficie), solo il 39% dell'area è coltivata e il vigneto è presente solo su 1/3 della superficie (Fig. 1.9). È questo infatti l'unico sito in cui l'inculto occupa una superficie maggiore del vigneto e in cui il bosco occupa il 16% dell'area. In alcuni terreni agricoli, nella parte più alta dell'area, sono impiantati degli ulivi e messe a dimora delle piante aromatiche.

Il sito è interamente terrazzato ed è attraversato da una sola pista trattorabile; la meccanizzazione delle varie operazioni colturali risulta quindi particolarmente difficile e i vigneti più lontani dall'unico accesso sono stati quasi tutti abbandonati. La forma di allevamento più diffusa è la pergola (80% dei vigneti) e il restante 20% è rappresentato da filari orientati a girapoggio. Non è praticato il diserbo chimico e il controllo delle infestanti avviene solo tramite lo sfalcio.

Il ricorso all'irrigazione è saltuario e in generale avviene per scorrimento.

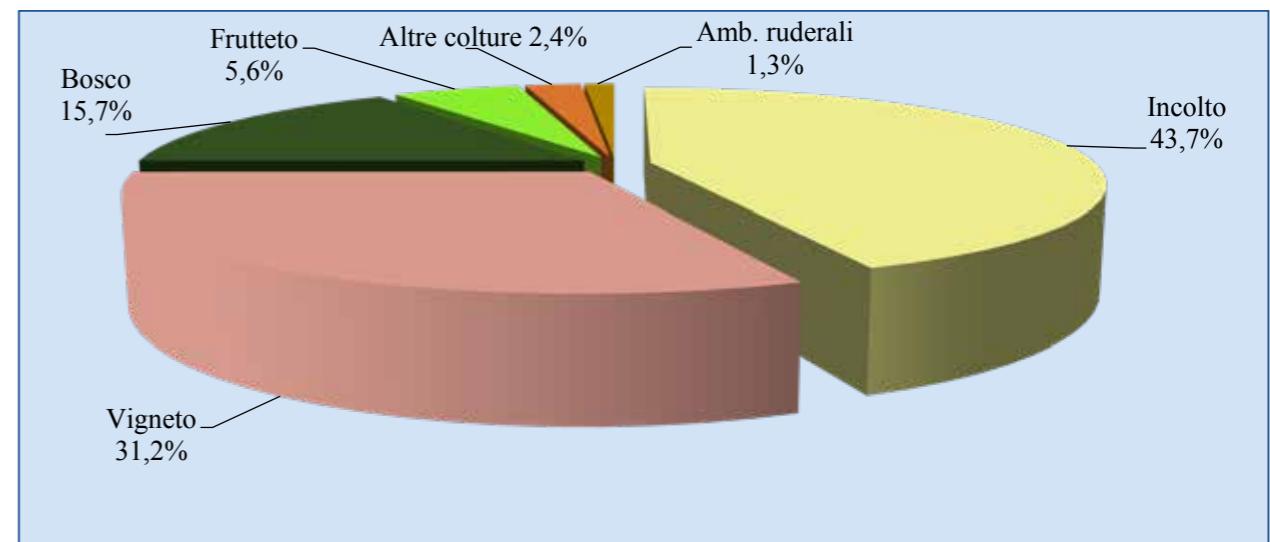


Figura 1.9. Sito V3 - Montjovet: ripartizione delle diverse tipologie di uso del suolo rilevate.



Figura 1.10. Sito V3 - Montjovet: panoramica dell'area d'indagine.

1.1.4 Sito V4 – Saint-Denis

Il sito di Saint-Denis, situato nei dintorni della frazione Grossa-Golliana, è esposto a sud ed è compreso tra i 668 m e i 745 m di altitudine. A nord l'area confina con boschi, a est con prati stabili nella parte più alta e con vigneti in basso, a sud con vigneti, a ovest principalmente con boschi e con il villaggio (Fig. 1.11).



Figura 1.11. Sito V4 - Saint-Denis: delimitazione dell'area d'indagine.

L'area campionata è pari a 4,7 ha, di cui 4,3 ha (ossia il 93% dell'area di saggio) con copertura vegetale e 3,7 ha coltivati (79% dell'area).

Per quanto riguarda l'uso del suolo, prevalgono i vigneti, i quali occupano il 79% dell'area di saggio (Fig. 1.12); incolti e scarpate occupano il 14% dell'area.

L'area di Saint-Denis è tra le meno declivi; infatti le terrazze ospitano ampi appezzamenti e nella parte più a sud, di recente interessata da miglioramenti fondiari, sono presenti anche dei ciglioni. Quasi tutti i terreni agricoli sono raggiungibili con piccoli mezzi di trasporto.

La maggior parte delle viti sono allevate in filari (86%), non sono presenti pergole e il resto dei vigneti è allevato ad alberello, forma di allevamento che sta scomparendo e presente quasi esclusivamente in questo sito. La metà circa dei filari presenti sono disposti a rittochino e sono concentrati nella parte alta dell'area indagata; per contro nella parte bassa si concentrano i filari a girapoggio i quali interessano il 43% dei vigneti.

Per quanto riguarda il controllo delle infestanti a Saint-Denis è meno diffusa la gestione agronomica (17%) e prevale la gestione integrata (44%); il diserbo chimico interessa comunque il 30% dei vigneti.

Solo i vigneti più recenti sono dotati di impianto di irrigazione a goccia.

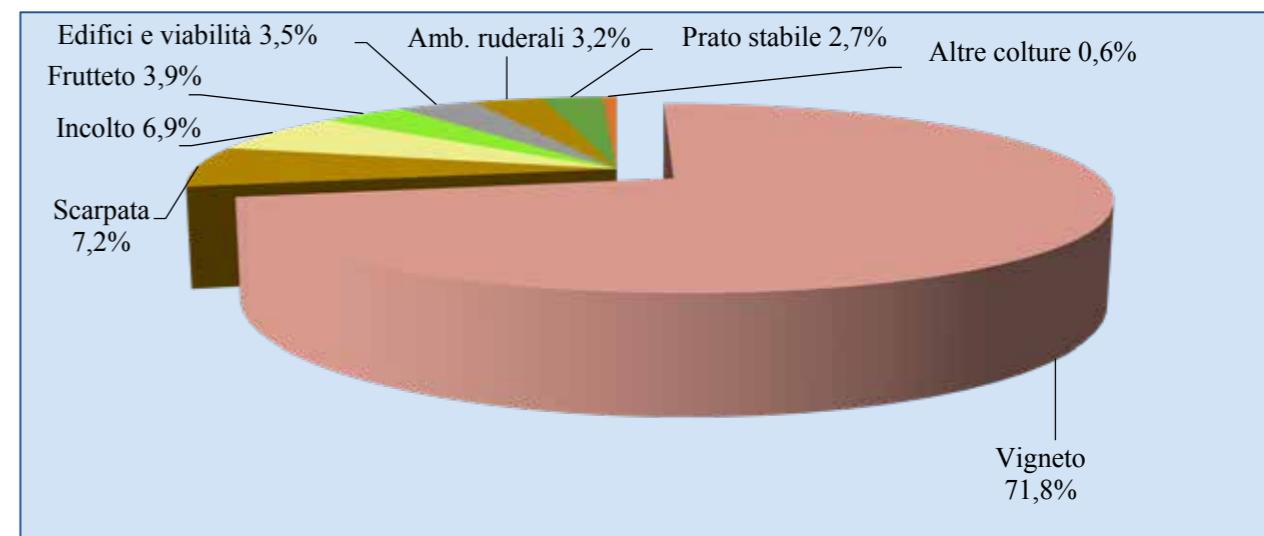


Figura 1.12. Sito V4 - Saint-Denis: ripartizione delle diverse tipologie di uso del suolo rilevate.



Figura 1.13. Sito V4 - Saint-Denis: panoramica del settore orientale dell'area d'indagine.

1.1.5 Sito V5 – Quart

Il sito di Quart, situato a monte della frazione Olleyes, è esposto a sud ed è compreso tra i 605 m e i 679 m di altitudine. L'area d'indagine è composta da due zone, separate da un'ampia superficie a prato stabile. A nord l'area confina con prati sfalciati, a est con vigneti, a sud con il villaggio, a ovest con differenti tipologie di colture agricole (Fig. 1.14).



Figura 1.14. Sito V5 - Quart: delimitazione dell'area d'indagine.

L'area campionata è pari a 7,7 ha, di cui 7,3 ha con copertura vegetale, pari al 95% dell'area di saggio, e 6,3 ha coltivati (83% dell'area).

Questo sito è quello in cui si è rilevata la maggior varietà di tipologie di uso del suolo (Fig. 1.15). Tra queste prevalgono i vigneti, che occupano il 74% dell'area di saggio, ma il resto della superficie presenta una distribuzione abbastanza omogenea tra frutteti, boschetti, prati, inculti e altri utilizzi. Inoltre, questa è l'unica area di studio attraversata da un torrente.

Il sito ha una pendenza variabile ma, non essendo eccessivamente acclive, le sistemazioni del terreno sono meno evidenti rispetto agli altri siti e per lo più consistono in piccoli muri che sostengono ampi appezzamenti. In generale, i terreni agricoli sono di facile accesso.

Tutti i vigneti sono allevati in filare e il 73% di questi è orientato a girapoggio.

Per quanto riguarda il controllo delle infestanti, il sito di Quart è quello in cui si ha la maggior superficie a vigneto gestita con metodo integrato; il diserbo chimico totale è praticato solo sul 15% della superficie a vigneto, mentre il controllo esclusivamente agronomico sul restante 15%.

La maggior parte dei vigneti è dotata di impianto di irrigazione a goccia.

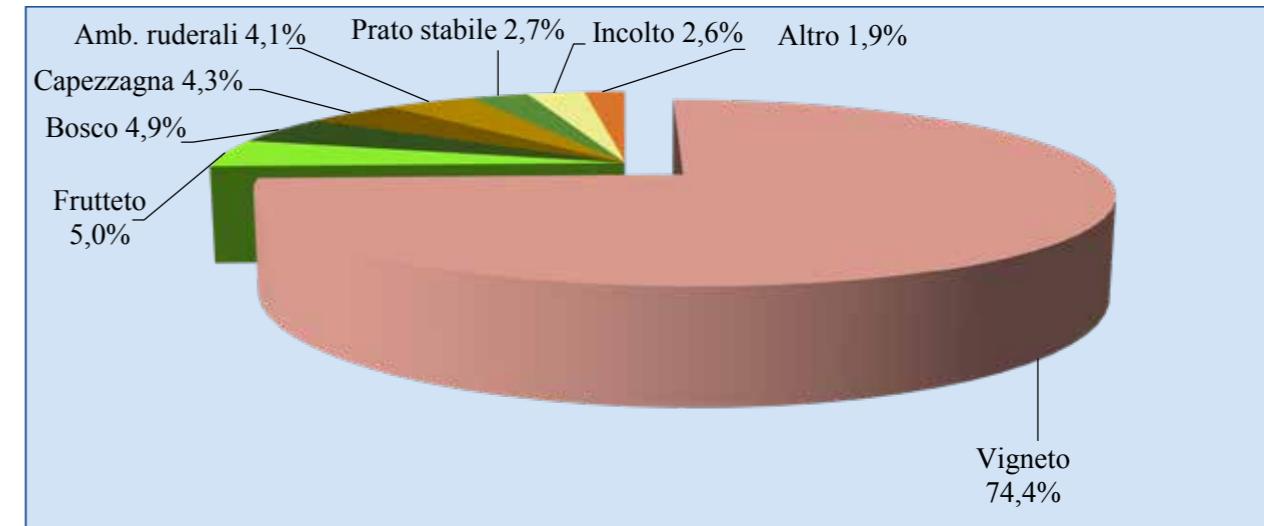


Figura 1.15. Sito V5 - Quart: ripartizione delle diverse tipologie di uso del suolo rilevate.



Figura 1.16. Sito V5 - Quart: in primo piano, il settore occidentale dell'area d'indagine; sullo sfondo, quello orientale.

1.1.6 Sito V6 – Aymavilles

Il sito di Aymavilles, che comprende la collina del *Côteau La Tour* e le superfici limitrofe, è esposto a tutti e quattro i punti cardinali e giace sulla destra orografica della vallata centrale; si tratta quindi dell'unico sito a vigneto posto all'*envers*. Quasi tutto il perimetro dell'area è delimitato da strade asfaltate, oltre le quali si trovano altri vigneti, a nord, o prati sfalciate e meleti, nel resto dell'area (Fig. 1.17).



Figura 1.17. Sito V6 - Aymavilles: delimitazione dell'area d'indagine.

Con i suoi 15 ha, l'area di saggio di Aymavilles è la più estesa; il 94% della sua superficie è coperto da vegetazione e 13,9 ha, pari al 93%, sono coltivati. Rispetto agli altri siti, quindi, è quello con la maggior superficie agricola, sia in termini assoluti sia in relazione all'area campionata. Vigneti, frutteti e prati stabili occupano infatti più del 90% della superficie, gli inculti sono presenti in percentuale bassissima rispetto agli altri siti ed è assente il bosco (Fig. 1.18).

L'area viticola di Aymavilles è altamente specializzata: i vigneti sono tutti accessibili con mezzi meccanici, sono tutti in filare, il 64% è orientato a girapoggio e il 36% a rittochino. Il controllo delle infestanti è prevalentemente chimico (66% della superficie a vigneto); la restante parte dei vigneti è gestita con il diserbo integrato.

Gran parte dei vigneti sono dotati di impianto di irrigazione a goccia.

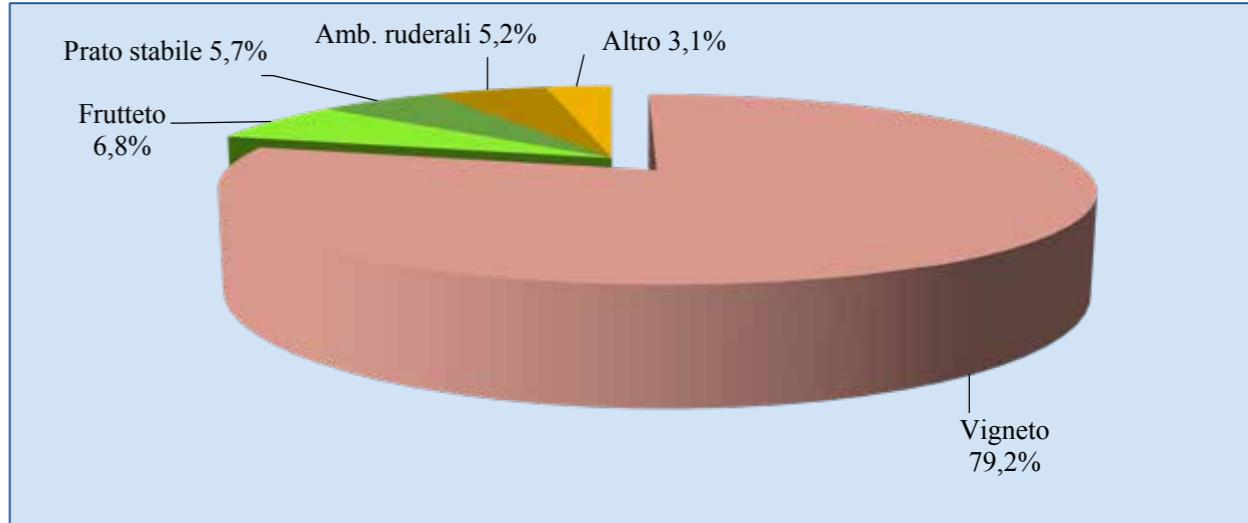


Figura 1.18. Sito V6 - Aymavilles: ripartizione delle diverse tipologie di uso del suolo rilevate.



Figura 1.19. Sito V6 - Aymavilles: panoramica del versante orientale dell'area d'indagine.

1.1.7 Sito V7 – Saint-Pierre

Il sito di Saint-Pierre, situato nella zona del Mont Torrette, è esposto verso sud e sud-est ed è compreso tra 800 m e 858 m di altitudine. Tranne il confine sud che è segnato da un'ampia scarpata rocciosa, il resto dell'area confina con inculti e altri vigneti (Fig. 1.20).



Figura 1.20. Sito V7 - Saint-Pierre: delimitazione dell'area d'indagine.

L'area campionata è pari a 5,9 ha di cui, il 94% è coperto da vegetazione; la superficie coltivata (4,3 ha, pari al 72% dell'area) non è tra le più ampie ma, se si considera che il sito è attraversato da una grossa scarpata molto ripida inframmezzata a roccia nuda, i terreni effettivamente coltivabili si riducono sensibilmente e, infatti, gli inculti occupano il 13% della superficie (Fig. 1.21).

Oltre ai vigneti, che coprono il 63% dell'area di saggio, le uniche altre superfici coltivate risultano essere a prato e non sono presenti né frutteti né altre colture; il sito di Saint-Pierre risulta quindi prettamente viticolo. Dal momento che le aree coltivabili non presentano forti pendenze, gli appezzamenti non sono stati soggetti a particolari sistemazioni del terreno; quasi tutti i vigneti sono allevati in filari, di cui il 77% a rittochino. Per il controllo delle infestanti nei diversi appezzamenti che costituiscono il sito di studio, le tecniche di gestione (agronomica, integrata e chimica) sono tutte ben rappresentate, senza che una sia prevalente sulle altre. Sono presenti pochi impianti irrigui fissi e si fa ricorso all'irrigazione solo in via eccezionale.

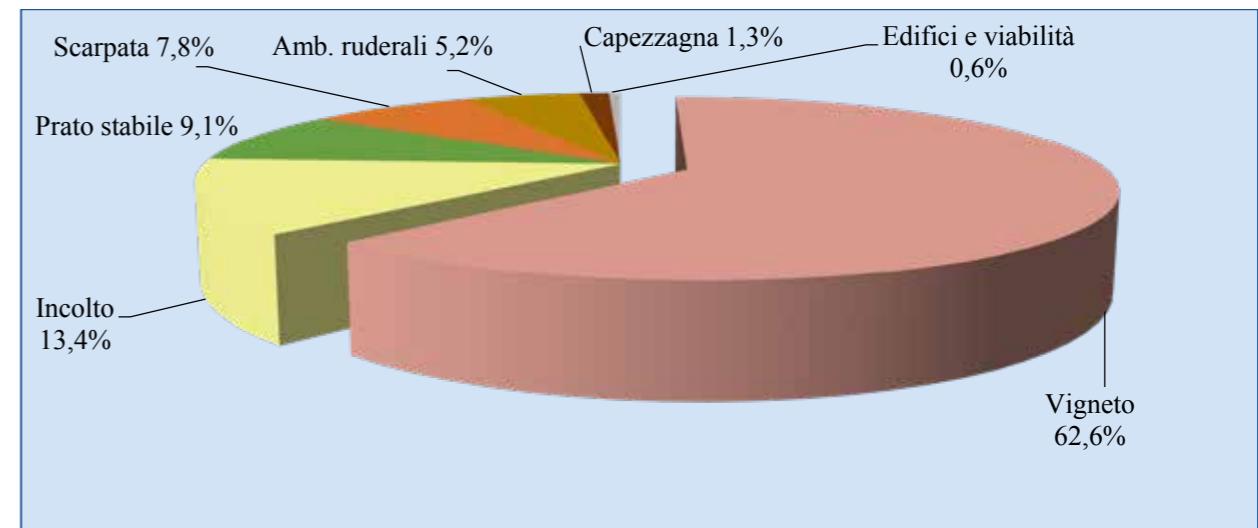


Figura 1.21. Sito V7 - Saint-Pierre: ripartizione delle diverse tipologie di uso del suolo rilevate.



Figura 1.22. Sito V7 - Saint-Pierre: panoramica dell'area d'indagine.

1.1.8 Sito V8 – Morgex

Il sito di Morgex, situato a monte della frazione Lavancher, è esposto a sud ed è compreso tra i 963 m e i 1045 m di altitudine; si tratta quindi dell'area di studio posta alla quota maggiore. A nord l'area confina con il bosco, a est con altri vigneti, a sud con il villaggio, a ovest con vigneti, boschetti e prati permanenti (Fig. 1.23).



Figura 1.23. Sito V8 - Morgex: delimitazione dell'area d'indagine.

L'area campionata di Morgex è di 5,7 ha e la copertura vegetale del suolo risulta essere, in proporzione, quella di minor ampiezza (91%); l'area coltivata scende al 63% e i vigneti occupano solo la metà della superficie campionata (Fig. 1.24). Infatti le terrazze a vite sono inframmezzate a piccoli inculti, boschetti e prati, che in totale arrivano a coprire il 37% dell'area di saggio; in particolare, l'alternanza tra vigneti e prati sfalciati raggiunge a Morgex il valore maggiore. Non è da sottovalutare la superficie occupata dagli ambienti ruderale, in particolare dai cumuli di pietre; tali ammassi derivano dal lavoro degli agricoltori che nel tempo, per rendere i loro terreni coltivabili, li hanno liberati dalle pietre e le hanno accumulate ai limiti delle loro proprietà.

I vigneti giacciono su ampie terrazze e nell'83% dei casi la vite è allevata su pergole. Nella metà dei vigneti è applicato il metodo integrato di controllo delle infestanti, la gestione agronomica è adottata su circa 1/3 delle superfici, mentre la restante superficie a vigneto è diserbata chimicamente.

Non sono presenti impianti di irrigazione.

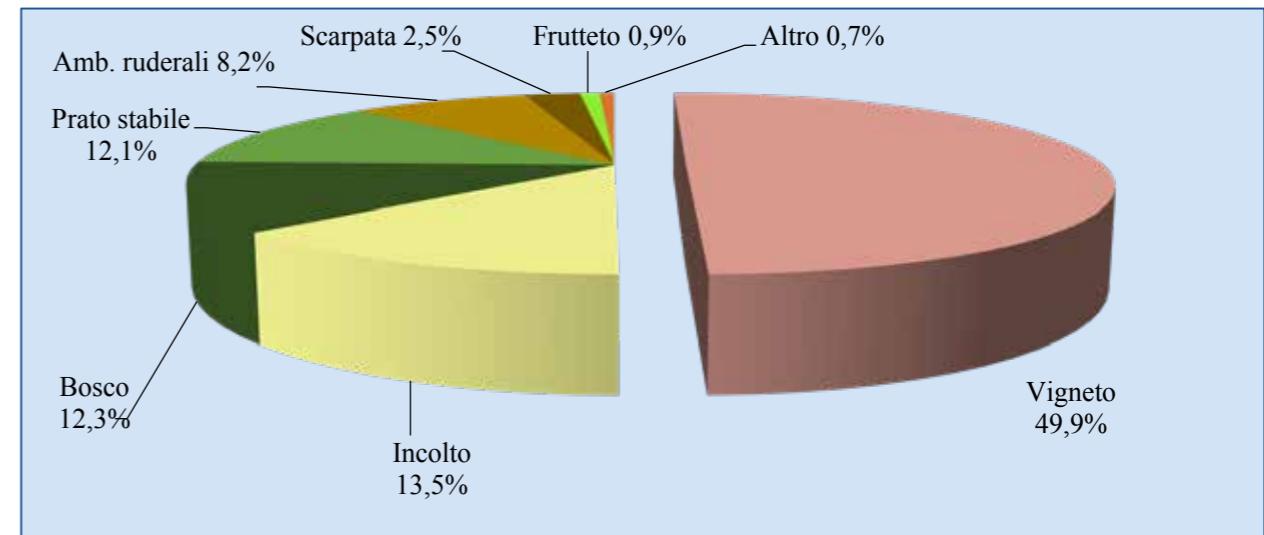


Figura 1.24. Sito V8 - Morgex: ripartizione delle diverse tipologie di uso del suolo rilevate.



Figura 1.25. Sito V8 - Morgex: panoramica dell'area d'indagine. Sono riconoscibili i caratteristici cumuli di pietre (*meurdzère* in patois), derivanti dalla paziente opera di spietramento degli appezzamenti (Foto: S. Seinera).



Foto: S. Seinera

1.2. Aree a meleto

Sono stati studiati 3 siti, di circa 5 ha ciascuno, concentrati nella media Valle, a diverse altitudini ed esposizioni (Fig. 1.26 e Tab. 1.2). Il sito M1 è collocato all'*adret*, nel comune di Villeneuve, è l'unico esposto a sud ed è quello con minor pendenza. Il sito M2, situato all'*envers* nel comune di Gressan, è esposto a nord. Il sito M3, anch'esso nel comune di Gressan in esposizione settentrionale, è il più elevato (circa 1000 m slm) ed il più acclive tra i tre siti a prevalente vocazione frutticola.

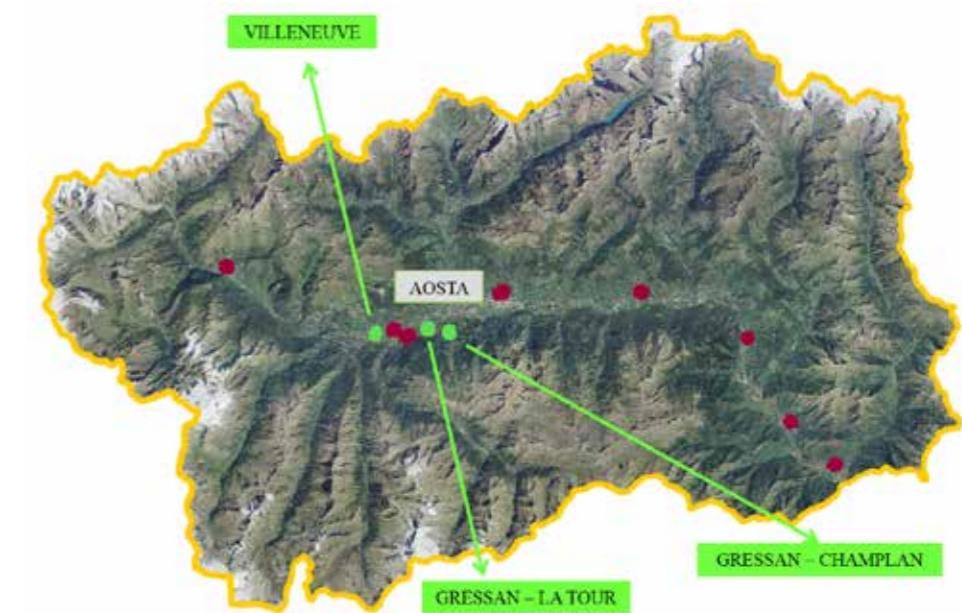


Figura 1.26. Meleti: localizzazione dei 3 siti di studio.

Tabella 1.2. Meleti: caratteristiche principali dei 3 siti di studio.

Codice	Sito	Località	Superficie (ha)	Altitudine (m slm)		Esposizione prevalente
				min	max	
M1	Villeneuve	Châtelet - La Crête	5,22	710	720	S
M2	Gressan	Tour de Villa	4,42	634	688	N
M3	Gressan	Champlan	5,12	967	1.031	N-NW
TOTALE			14,76			

1.2.1. Sito M1 – Villeneuve

Il sito di Villeneuve è posto a est delle frazioni Châtelet e La Crête, verso il confine con il comune di Saint-Pierre. Essendo esposto a sud, è l'unico sito a meleto posto all'*adret*. È anche il sito con minor pendenza, in quanto gli estremi altitudinali dell'area sono compresi tra i 710 e i 720 m slm. A nord e a est l'area confina con prati e meleti, a sud e a ovest con giardini di abitazioni (Fig. 1.27).



Figura 1.27. Sito M1 - Villeneuve: delimitazione dell'area d'indagine.

L'area campionata è pari a 5,2 ha, di cui 4,9 ha con copertura vegetale, pari al 95% dell'area di saggio, e 4,4 ha coltivati (84% dell'area).

Per quanto riguarda l'uso del suolo, prevalgono i meleti, che occupano il 67% della superficie (Fig. 1.28); al secondo posto si situano i prati stabili (15% dell'area), mentre gli incolti occupano il 6% del totale. In questo sito sono assenti aree a vegetazione a naturale.

Tra i siti a meleto, Villeneuve è quello con le pratiche culturali meno intensive, in quanto il 90% dei meleti è allevato a prato arborato. Tra i pochi meleti in filare, è più diffuso l'orientamento a girapoggio.

Per quanto riguarda la gestione della vegetazione erbacea, l'intervento prevalente prevede solo lo sfalcio dei prati.

Su tutta l'area sono presenti impianti fissi per l'irrigazione a pioggia.

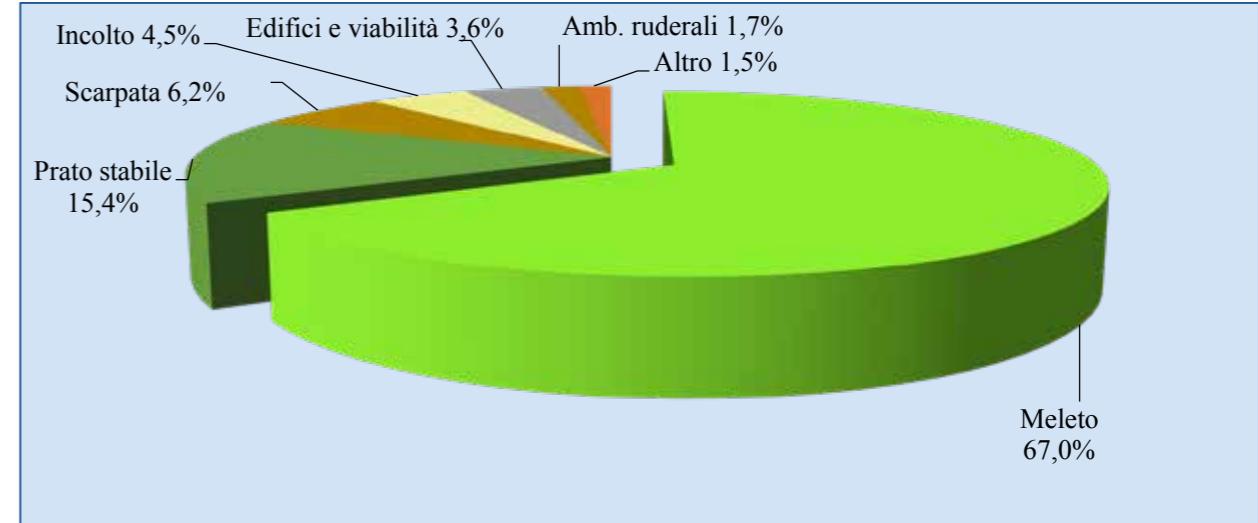


Figura 1.28. Sito M1 - Villeneuve: ripartizione delle diverse tipologie di uso del suolo rilevate.



Figura 1.29. Sito M1 - Villeneuve: panoramica dell'area d'indagine.

1.2.2. Sito M2 – Gressan, Tour de Villa

Il primo sito di Gressan è situato a ovest della frazione Tour de Villa, è esposto a nord e gli estremi dell'area sono compresi tra 634 e 688 m di altitudine. A nord confina con prati stabili, a est con il villaggio, a sud con la strada regionale e con altri meleti, a ovest con inculti (Fig. 1.30).



Figura 1.30. Sito M2 - Gressan - Tour de Villa: delimitazione dell'area d'indagine.

L'area campionata è pari a 4,4 ha, di cui 4,3 ha con copertura vegetale, pari al 97% dell'area di saggio, e 3,4 ha coltivati (77% dell'area).

Per quanto riguarda l'uso del suolo prevalgono i meleti, che occupano il 57% dell'area di saggio (Fig. 1.31), al secondo posto si situano gli inculti (15% dell'area), seguiti dai prati stabili che costituiscono il 14% del totale.

In questo sito, i meleti in filare stanno man mano sostituendo i vecchi impianti a prato arborato, che comunque sono ancora presenti su circa 1/3 della superficie. I filari sono disposti quasi tutti a rittochino.

Per quanto riguarda la gestione delle infestanti, metà della superficie a meleto viene gestita con metodi integrati, l'altra metà viene soltanto sfalciata.

I meleti più vecchi sono dotati di impianti di irrigazione a pioggia, mentre in quelli più recenti sono stati installati impianti irrigui a goccia.

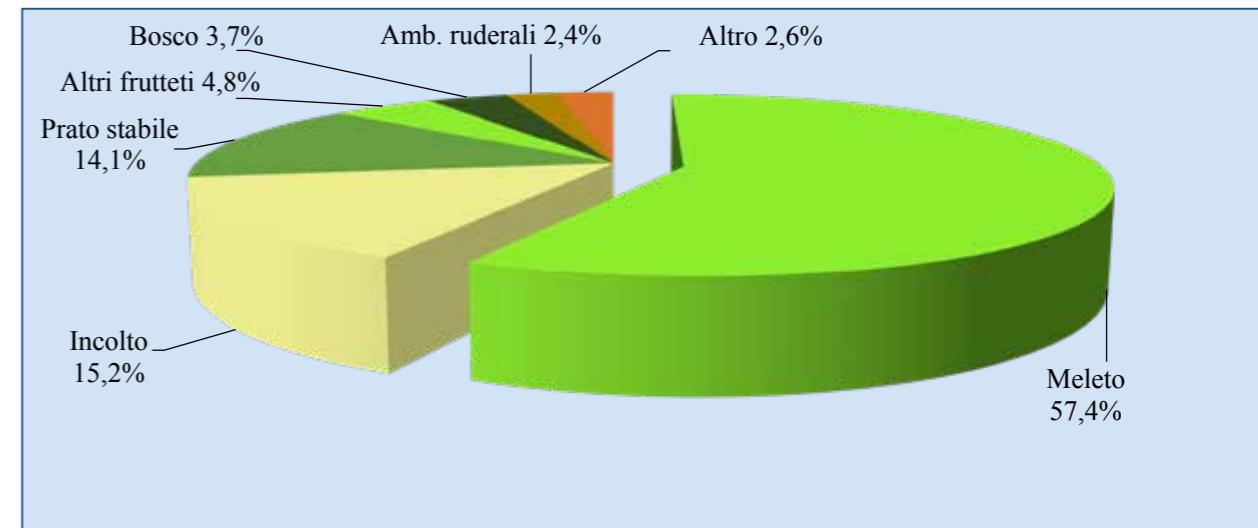


Figura 1.31. Sito M2 - Gressan - Tour de Villa: ripartizione delle diverse tipologie di uso del suolo rilevate.



Figura 1.32. Sito M2 - Gressan - Tour de Villa: panoramica dell'area d'indagine.

1.2.3. Sito M3 – Gressan, Champlan

Il secondo sito di Gressan è situato a valle della frazione Champlan, è esposto tra nord e nord-ovest e gli estremi dell'area sono compresi tra 967 e 1031 m di altitudine; si tratta quindi del sito a meleto alla quota maggiore. A nord e sud è delimitato dalla strada regionale, oltre la quale si trovano altre colture agrarie e prati permanenti, a ovest confina con prati, a est con prati e frutteti (Fig. 1.33).



Figura 1.33. Sito M3 - Gressan - Champlan: delimitazione dell'area d'indagine.

L'area campionata è pari a 5,1 ha di cui 5 ha con copertura vegetale, pari al 98% dell'area di saggio, e 3,4 ha coltivati (67% dell'area).

Per quanto riguarda l'uso del suolo, prevalgono i meleti, che occupano il 58% dell'area di saggio (Fig. 1.34); al secondo posto si situano gli inculti (17% dell'area) seguiti dal bosco che rappresenta il 9% del totale. Nel sito di Champlan non sono presenti colture diverse da frutteti e prati permanenti.

Tra i siti a meleto, quello di Champlan è risultato il più specializzato, in quanto i meleti sono tutti allevati in filari, la cui disposizione è a rittochino. Per quanto riguarda la gestione del suolo, su metà della superficie viene effettuato il diserbo chimico solo sulla fila, con l'interfilare inerbito, mentre sull'altra metà, a conduzione biologica, la vegetazione spontanea è controllata con metodi esclusivamente agronomici.

Tutti i meleti sono provvisti di impianto di irrigazione a goccia.

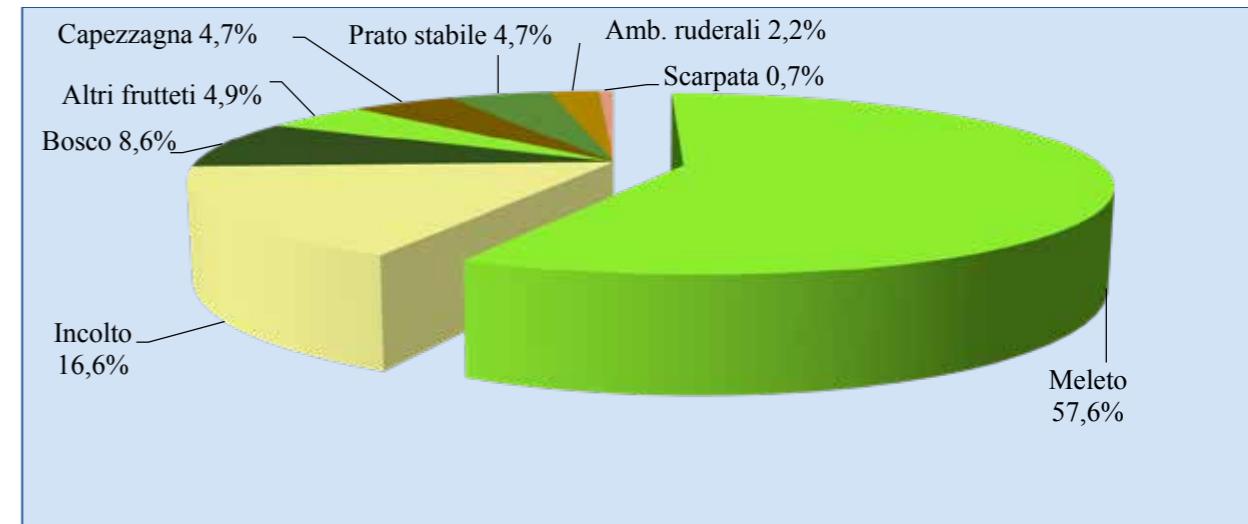


Figura 1.34. Sito M3 - Gressan - Champlan: ripartizione delle diverse tipologie di uso del suolo rilevate.



Figura 1.35. Sito M3 - Gressan - Champlan: scorci dell'area d'indagine, in cui si osservano la disposizione dei filari a rittochino e la gestione integrata del suolo: diserbo chimico sotto il filare e inerbimento dell'interfilare.

Capitolo 2

Uso del suolo e pratiche agronomiche nei siti di studio

Francesca Madormo
Mauro Bassignana



Foto: S. Seinera

2.1. Materiali e metodi

L'attività agricola comporta una semplificazione strutturale dell'ambiente, sostituendo alla biodiversità naturale degli ecosistemi un numero limitato di piante coltivate e di animali domestici. Non tutte le forme di agricoltura, però, portano allo stesso livello di semplificazione e il grado di biodiversità di un agroecosistema dipende da quattro caratteristiche principali:

- la varietà della vegetazione dentro e attorno all'agroecosistema;
- la durata delle diverse colture praticate nell'agroecosistema;
- l'intensività della gestione;
- il grado di isolamento dell'agroecosistema dalla vegetazione spontanea (Altieri *et al.*, 2003).

Per cogliere la complessità dell'ambiente, quindi, all'interno delle aree indagate sono stati censiti tutti gli elementi del paesaggio inframmezzati e delimitanti i vigneti e i meleti.

2.1.1 Uso del suolo

Delimitati i siti di studio, si è proceduto alla caratterizzazione di tutti gli elementi presenti al loro interno. I rilievi sull'uso del suolo hanno permesso di identificare:

- la copertura vegetale;
- il livello di naturalità della vegetazione;
- la destinazione d'uso delle superfici;
- la gestione agronomica delle superfici coltivate.

2.1.2 Indici per l'analisi del paesaggio

Gli indici numerici sono il risultato di espressioni matematiche in grado di esprimere sinteticamente le informazioni contenute in un set di dati e di mettere in evidenza le proprietà di un paesaggio. Ricchezza, diversità ed equiripartizione esprimono il livello di complessità posseduto da un sistema (Farina, 2003).

Indice di diversità di Shannon

Indice numerico di diversità che esprime l'abbondanza relativa delle specie (o categorie) in quella determinata area o collezione biologica (Farina, 2003); può variare tra zero e infinito. L'indice di Shannon è stato calcolato con la seguente formula:

$$H' = - \sum_{i=1}^{i=S} p_i * \log_2 p_i$$

Dove:

H' = indice di Shannon

S = numero totale di specie/categorie rilevate nella collezione

p_i ($p_1, p_2, p_3, \dots, p_S$) = abbondanza relativa della specie/categoria i nella collezione.

Equiripartizione

Indice numerico di diversità che esprime il modo in cui le specie/categorie sono distribuite nella collezione (Farina, 2003). L'indice di equiripartizione, che varia tra 0 e 1, indica quanto una comunità, a prescindere dal numero di specie che contiene, si avvicina al caso ideale in cui tutte le specie/categorie sono distribuite in uguale proporzione. L'indice è stato calcolato con la seguente formula:

$$E = \frac{H'}{\log_2 S}$$

Dove:

E = indice di equiripartizione

S = numero totale di specie/categorie rilevate nella collezione

H' = indice di Shannon.

2.1.3 Rilievi agronomici

Definito l'uso del suolo, si è proceduto con l'indagine della gestione agronomica degli appezzamenti agricoli presenti all'interno di ogni sito. Nel triennio 2006-2008 le interviste agli agricoltori e le osservazioni in campo hanno reso possibile rilevare per ogni appezzamento agricolo:

- la tipologia di coltura;
- la cultivar o il vitigno coltivato;
- la sistemazione del terreno;
- la forma di allevamento;
- l'orientamento dei filari;
- le tecniche di gestione delle infestanti;
- i trattamenti fitosanitari (soprattutto rivolti contro gli insetti);
- le tecniche irrigue.

2.2. Uso del suolo

2.2.1. Vigneti

All'interno degli 8 siti viticoli, al netto delle superfici occupate da edifici e viabilità, i vigneti occupano il 70% del totale dell'area campionata, mentre le superfici colonizzate dalla vegetazione spontanea hanno un ruolo non trascurabile: la somma delle aree naturali e semi-naturali rappresenta quasi il 25% della superficie indagata (Tab. 2.1).

Avendo scelto zone agricole della Valle d'Aosta specializzate in viticoltura, le colture agrarie diverse dal vigneto risultano poco rappresentate.

La proporzione della superficie coperta dalla vegetazione e l'uso del suolo variano tra i siti (Tab. 2.2 e Fig. 2.1). Morgex è il sito con la minore proporzione di superficie occupata dalla vegetazione (91%), mentre Montjovet è quello con la maggiore (99%); la copertura vegetale, però, è per lo più costituita da boschi e inculti, mentre i vigneti occupano solo il 31% della superficie totale. Nel sito di Aymavilles, invece, la proporzione di vegetazione naturale e semi-naturale nell'area campionata è molto bassa e quasi tutta la superficie è coltivata. Il sito di Arnad è quello in cui il vigneto rappresenta la proporzione maggiore sull'insieme dell'area campionata (85%).

Per approfondimenti sui singoli siti di studio si rimanda al Capitolo 1.

Tabella 2.1. Usi del suolo e tipi di copertura vegetale rilevati negli 8 siti viticoli.

Uso del suolo	Superficie		Copertura vegetale
	ha	%	
Bosco	1,39	2,8	Naturale
Incolto	4,84	9,8	Semi-naturale
Prato stabile	2,49	5,0	Semi-naturale
Ambienti ruderali	2,17	4,4	Semi-naturale
Scarpata	1,09	2,2	Semi-naturale
Capezzagna	0,47	0,9	Semi-artificiale
Vigneto	34,75	70,3	Artificiale
Frutteto	1,95	4,0	Artificiale
Altre colture	0,25	0,5	Artificiale
Totale	49,41	100,0	

Tabella 2.2. Superficie campionata, con copertura vegetale, coltivata e coltivata a vigneto in ciascuno degli 8 siti viticoli.

Sito	Superficie (ha)		
	Campionata	Vegetata	Coltivata
Donnas	6,47	6,26	4,56
Arnad	2,59	2,53	2,34
Montjovet	2,02	2,02	0,79
Saint-Denis	4,65	4,49	3,68
Quart	7,67	7,59	6,34
Aymavilles	15,01	14,96	13,89
Saint-Pierre	5,94	5,91	4,26
Morgex	5,69	5,66	3,58
Totale	50,05	49,41	39,45
			34,75

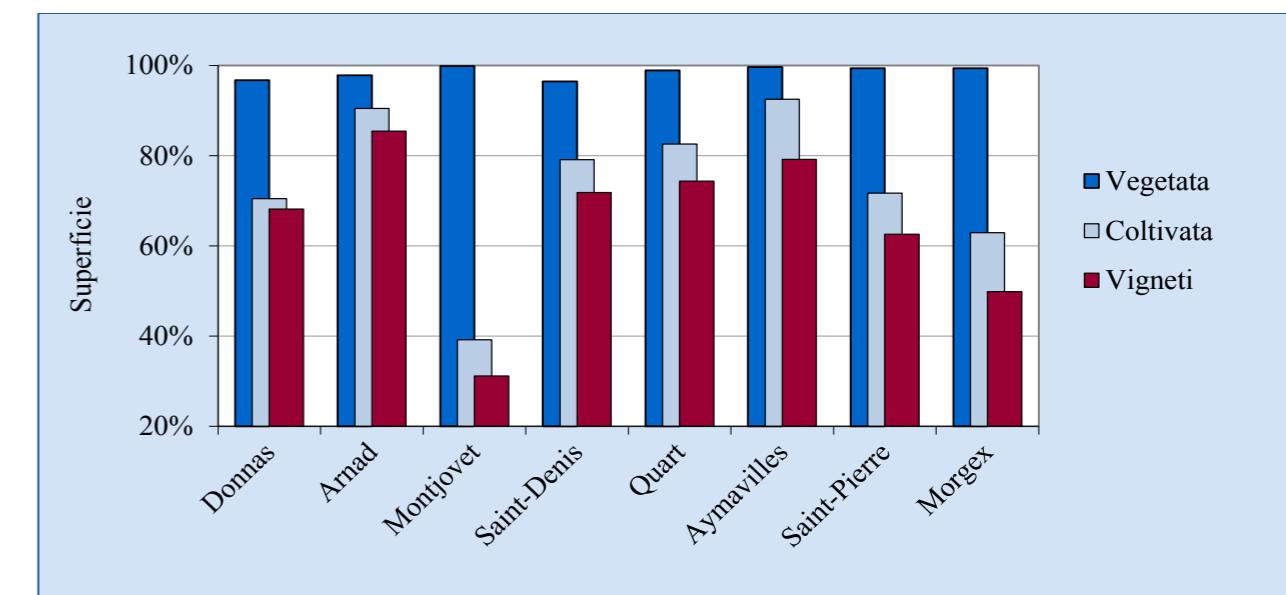


Figura 2.1. Proporzione della superficie con copertura vegetale, di quella coltivata e di quella dei vigneti sul totale della superficie indagata negli 8 siti viticoli.

Come già anticipato, la differenza tra la superficie coperta da vegetazione e quella coltivata è generalmente dovuta alla presenza di boschi e, soprattutto, di inculti, che in alcuni siti raggiungono delle estensioni non trascurabili, come nella parte alta di Donnas, a Montjovet, a Morgex e a Saint-Pierre (Tab. 2.3). Nel sito di Montjovet, la superficie inculta supera addirittura la superficie a vigneto (Fig. 2.2).

Tabella 2.3. Superficie inculta in rapporto alla superficie campionata negli 8 siti viticoli

Sito	Incolti	
	ha	Frazione della superficie campionata (%)
Donnas	1,64	25
Arnad	0,11	4
Montjovet	0,88	44
Saint-Denis	0,32	7
Quart	0,20	3
Aymavilles	0,13	1
Saint-Pierre	0,79	13
Morgex	0,77	13
Totale	4,84	10

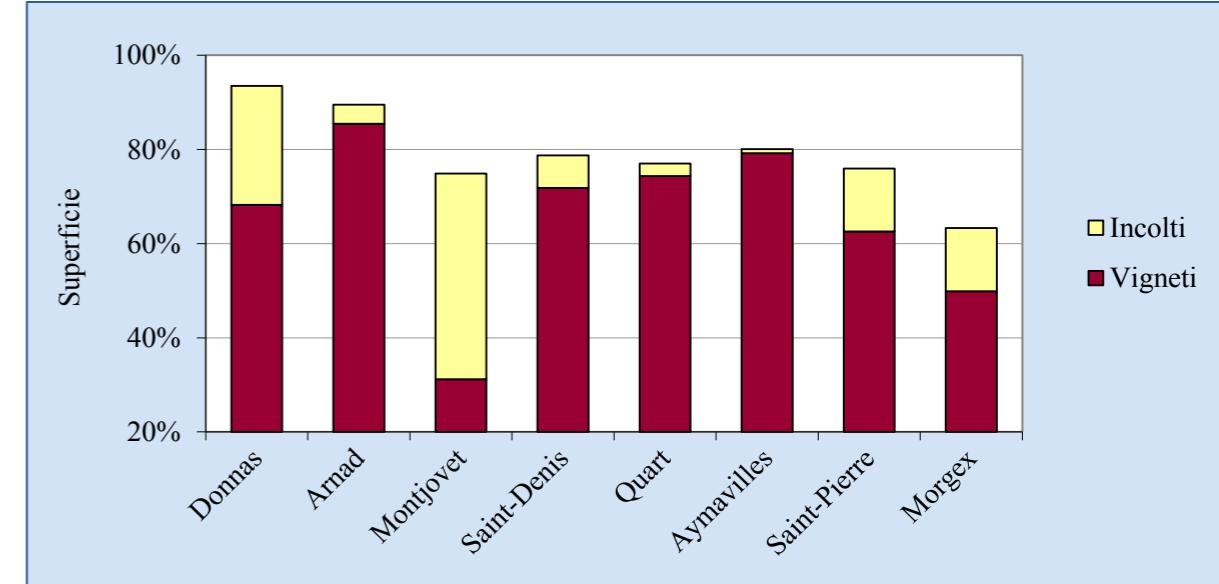


Figura 2.2. Superficie occupata dai vigneti e dagli inculti, espressa in percentuale, rispetto alla superficie campionata negli 8 siti viticoli.

2.2.2 Meleti

Se nelle aree viticole i vigneti occupano il 70% dell'area campionata, nei 3 siti frutticoli i meleti costituiscono poco più del 60% della superficie totale (Tab. 2.4) e le coperture vegetali naturali o semi-naturali rivestono un ruolo più importante. In particolare, aumenta la superficie coperta da boschi, inculti e prati permanenti. Le colture arboree diverse dal meleto risultano quasi assenti, se non per una piccola percentuale di altre specie fruttifere (pereti e noceti).

A differenza dei siti viticoli, quelli frutticoli erano più simili tra loro per quanto riguarda la superficie totale e la parte rappresentata dalle superfici vegetate, quelle coltivate e quelle a meleto (Tab. 2.5 e Fig. 2.3). Il sito di Villeneuve era quello con la maggior proporzione di superficie coltivata (e in particolare a meleto), mentre nel sito di Champlan si aveva la maggiore presenza di boschi e inculti sull'insieme dell'area vegetata.

Tabella 2.4. Usi del suolo e tipi di copertura vegetale rilevati nei 3 siti frutticoli.

Uso del suolo	Superficie		Copertura vegetale
	ha	%	
Bosco	0,60	4,1	Naturale
Incolto	1,76	11,9	Semi-naturale
Prato stabile	1,67	11,3	Semi-naturale
Ambienti ruderali	0,53	3,6	Semi-naturale
Scarpata	0,40	2,7	Semi-naturale
Capezzagna	0,24	1,6	Semi-artificiale
Meleto	8,98	60,8	Artificiale
Altri frutteti	0,53	3,6	Artificiale
Altre colture	0,06	0,4	Artificiale
Totale	14,76	100,0	

Tabella 2.5. Superficie campionata, con copertura vegetale, coltivata e coltivata a meleto in ciascuno dei 3 siti frutticoli.

Sito	Superficie (ha)			
	Campionata	Vegetata	Coltivata	Meleti
Villeneuve	5,22	4,94	4,38	3,50
Gressan La Tour	4,42	4,28	3,42	2,53
Gressan Champlan	5,12	5,01	3,44	2,95
Totale	14,76	14,23	11,23	8,98

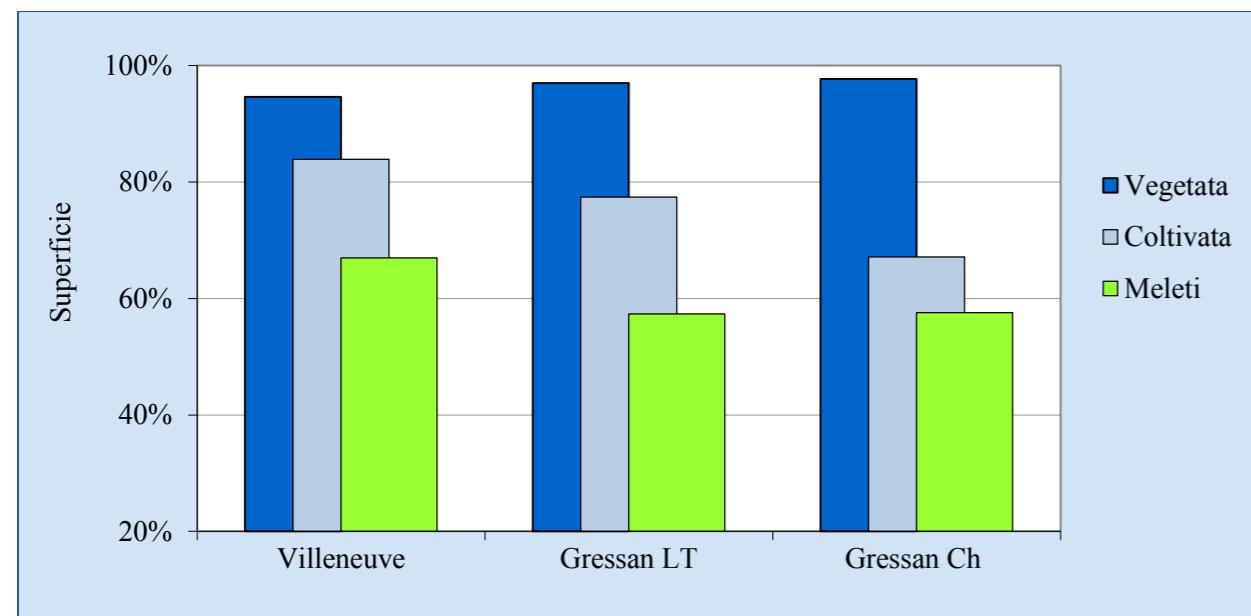


Figura 2.3. Proporzione della superficie con copertura vegetale, di quella coltivata e di quella dei meleti sul totale della superficie indagata nei 3 siti frutticoli.

2.3. Analisi del paesaggio agricolo

La diversità è composta da due componenti distinte: la ricchezza, ossia il numero totale di specie (o categorie), e l'equiripartizione, ossia il modo in cui queste si distribuiscono nello spazio (Farina, 2003). Nell'analisi del paesaggio agricolo dei siti di studio, il calcolo degli indici numerici è stato applicato al mosaico ambientale, allo scopo di descriverne la complessità.

In particolare, sono stati calcolati alcuni indici di diversità del paesaggio sulla base dell'abbondanza, della superficie e della tipologia degli usi del suolo rilevati in ogni sito (Tab. 2.6 e Tab 2.7).

L'equiripartizione, variando tra 0 e 1, è l'indice di più immediata interpretazione. Dal momento che per lo studio sono state appositamente scelte zone agricole della Valle d'Aosta specializzate in viticoltura o frutticoltura, non erano attesi dei valori di equiripartizione particolarmente alti. Ciò nonostante, per alcuni siti viticoli (Morgex, Montjovet e Saint-Pierre), o frutticoli (Villeneuve e Gressan - La Tour) si sono calcolati dei valori assai elevati, in virtù di un mosaico ambientale ricco e frammentato. Globalmente, ciò è confermato anche dagli indici di Shannon che, per i siti citati, sono risultati superiori a quelli riportati in letteratura per ambienti con caratteristiche simili (Agnoletti *et al.*, 2011; Porte *et al.*, 2012).

A titolo di esempio, si riporta un confronto tra l'uso del suolo nel sito di Aymavilles e in quello di Morgex (Fig. 2.4); per semplificare la lettura dell'immagine, sono messi in evidenza solo i vigneti (in viola) e le coperture vegetali spontanee. Il sito di Aymavilles appare quasi come un'unica macchia viola, mentre il sito di Morgex presenta una maggior diversità, legata all'alternanza tra il vigneto e gli ambienti non coltivati.

Tabella 2.6. Indici di Shannon e di equiripartizione riferiti alla composizione del paesaggio negli 8 siti viticoli.

Sito	Indice di Shannon	Equiripartizione
Morgex	2,18	0,69
Montjovet	1,92	0,68
Saint-Pierre	1,76	0,63
Donnas	1,23	0,53
Saint-Denis	1,58	0,53
Quart	1,55	0,47
Aymavilles	1,21	0,38
Arnad	0,97	0,32
Totale	1,73	0,52

Tabella 2.7. Indici di Shannon e di equiripartizione riferiti alla composizione del paesaggio nei 3 siti frutticoli.

Sito	Indice di Shannon	Equiripartizione
Villeneuve	2,00	0,63
Gressan La Tour	1,96	0,62
Gressan Champlan	1,62	0,54
Totale	1,99	0,60



V6 - Aymavilles



V8 - Morgex

Figura 2.4. Ripartizione dei vigneti (in viola) e degli ambienti non coltivati (in verde scuro il bosco, in giallo gli inculti, in grigio gli ambienti ruderali) in due siti di studio.

2.3.1. Sistemazioni del terreno

Dal momento che gran parte del territorio valdostano è acclive, la maggior parte degli interventi di sistemazione del terreno sono finalizzati a rendere coltivabili le aree in forte pendenza. A seconda della natura del suolo, della pendenza e delle modalità operative di coltivazione, nelle aree indagate sono stati individuati i seguenti interventi:

- nessuna sistemazione del terreno;
- ciglioni;
- terrazze.

Nei ciglioni i ripiani sono raccordati da scarpate inerbite, mentre nelle terrazze sono sostenuti da muri in pietra o in cemento.

Le terrazze, i cui muri svolgono sia una funzione di sostegno, sia una funzione di delimitazione dei confini tra appezzamenti, sono presenti in tutte le aree campionate, mentre la sistemazione del terreno con ciglioni è stata rilevata quasi esclusivamente nel sito di Saint-Denis.

Nelle 8 aree a vigneto, in 50 ha campionati, la lunghezza totale dei muri supera i 30 km; di questi, il 75% sono muri a secco, quindi più interessanti dei muri in cemento, sia dal punto di vista naturalistico che paesaggistico.

I muri a secco sono presenti in tutti i siti, ma sono più abbondanti in quelli della bassa Valle (Fig. 2.5). Per fare un esempio, nel sito di Donnas ne sono stati misurati 9 km di lunghezza totale. Nei 4 siti della media Valle i muri in cemento hanno sostituito, in parte, dei muri a secco, mentre a Morgex (unico sito dell'alta Valle) i muri in pietra sono ancora largamente prevalenti.

La presenza dei muri a secco nei siti della bassa Valle è notevole sia in termini assoluti – 15 km di muri in pietra – sia in termini relativi, in quanto sono stati misurati circa 14 m lineari di muro ogni 100 m² di area campionata e ben 21 m ogni 100 m² di vigneto (Tab. 2.8).

Una particolarità del sito di Morgex è la presenza, oltre ai muri a secco, di numerosi ed estesi ammassi di pietre (le cosiddette *meurdzère*), accumulate nei ripetuti interventi di spietramento delle superfici. L'insieme di questi cumuli e dei muretti a secco misura 9 m lineari ogni 100 m² di vigneto.

La presenza di muri nei meleti è molto inferiore: ne sono stati misurati circa 1.500 m sui 14,8 ha totali campionati. Anche in questo caso, si tratta soprattutto di muri a secco (71%).

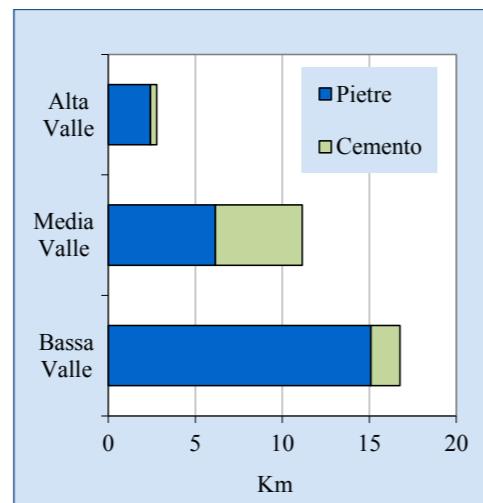


Figura 2.5. Lunghezza dei diversi tipi di muro, negli 8 siti viticoli, per collocazione geografica.

Tabella 2.8. Rapporto tra la lunghezza dei muri a secco e l'area campionata o l'area coltivata a vigneto negli 8 siti viticoli, per collocazione geografica.		
Zona	Lunghezza dei muri a secco sull'area campionata (m/100 m ²)	Lunghezza dei muri a secco sull'area a vigneto (m/100 m ²)
Alta Valle	2,8	5,7
Media Valle	1,8	2,4
Bassa Valle	13,6	20,8

2.3.2. Forma di allevamento

La forma di allevamento è uno schema geometrico che viene dato alla singola pianta per regalarne lo sviluppo vegetativo. L'adozione di una forma d'allevamento ha molteplici scopi: equilibrare il rapporto fra apparato vegetativo e apparato riproduttivo, adattare la pianta alle condizioni d'illuminazione, offrire un'adeguata aerazione della chioma, facilitare le operazioni colturali.

Le forme d'allevamento rilevate nelle 11 aree valdostane sono state:

- forme in volume: alberello nei vigneti, a vaso nei meleti;
- forme in parete: piante in filari;
- pergolati.

Nei vigneti l'alberello sta scomparendo e viene man mano sostituito dal filare, che occupa i 3/4 della superficie indagata (Tab. 2.9) e che, nelle vigne della media Valle, è la forma di allevamento praticata in quasi tutte le superfici (Tab. 2.10). La pergola, nonostante limiti gli accessi e la meccanizzazione di alcune operazioni colturali, occupa ancora una superficie non trascurabile: essa è largamente maggioritaria nei siti della bassa Valle e a Morgex, che sono anche le aree viticole in cui maggiore è la presenza dei terrazzamenti (cfr. Schede dei siti nel Capitolo 2).

Tabella 2.9. Ripartizione delle superfici in funzione delle forme di allevamento osservate negli 8 siti viticoli.		
Forma di allevamento	Superficie	
	ha	%
Alberello	0,68	2,0
Pergola	7,82	22,5
Filare	26,25	75,5
Totale	34,75	100,0

Tabella 2.10. Ripartizione delle superfici a vigneti, per forma di allevamento della vite, nelle diverse zone della Valle d'Aosta.								
Zona	Forma di allevamento della vite (ha)				Forma di allevamento della vite (%)			
	Alberello	Filare	Pergola	Totale	Alberello	Filare	Pergola	Totale
Bassa Valle	0,12	1,69	5,45	7,26	1,6	23,3	75,1	100,0
Media Valle	0,56	24,08	0,01	24,66	2,3	97,7	0,0	100,0
Alta Valle	0,00	0,48	2,36	2,84	0,0	16,8	83,2	100,0

Nei meleti, oltre agli impianti specializzati con forma di allevamento in volume (fusetto) e disposizione delle piante in filari, si sono rilevati anche dei frutteti più estensivi condotti a prato arborato. Si tratta di impianti a bassa densità di meli, in forma libera ad alto fusto, su un suolo coperto da una cotica erbosa permanente, utilizzata come prato-pascolo. Nella frutticoltura più specializzata, i prati arborati sono man mano sostituiti dai filari, che infatti occupano più della metà dei meleti oggetto d'indagine (Tab. 2.11), ma in alcune zone questo tipo di impianto si è ancora mantenuto. Villeneuve risulta essere il sito più estensivo, in cui la maggior parte dei meli sono ancora allevati a prato arborato; a La Tour di Gressan i meleti in filare stanno man mano sostituendo i vecchi impianti mentre a Champlan tutti i meleti sono allevati in filare (Fig. 2.6).

Tabella 2.11. Ripartizione delle superfici in funzione della forma di allevamento, nei 3 siti frutticoli.			
Sito	Forma di allevamento del melo (ha)		
	Prato arborato	Filare	Totale
Villeneuve	3,14	0,35	3,50
Gressan - La Tour	0,71	1,82	2,53
Gressan - Champlan	/	2,95	2,95
Totale	3,86	5,12	8,98



Figura 2.6. Ripartizione delle superfici in funzione della forma di allevamento, nei 3 siti frutticoli.

2.3.3. Orientamento dei filari

A seconda della pendenza del terreno, i filari possono essere collocati:

- in piano;
- a girapoggio, ossia disposti lungo le linee di livello;
- a rittochino, ossia sono disposti lungo la massima pendenza.

Nei terreni in pendenza, la disposizione dei filari influenza la vulnerabilità del suolo all'erosione, che risulta maggiore nel rittochino, l'ombreggiamento delle piante (maggiore nella disposizione a girapoggio, considerando anche l'esposizione a sud della maggior parte dei vigneti studiati) e l'effettuazione di alcune operazioni culturali, che risultano più agevoli nei filari disposti a rittochino.

Tra i vigneti disposti in filare, la disposizione a girapoggio prevale su quella a rittochino, soprattutto in bassa Valle (Tab. 2.12 e Fig. 2.7). Nei meletti, invece, quasi tutti i filari sono disposti a rittochino.

Tabella 2.12. Ripartizione delle superfici in funzione dell'orientamento dei filari negli 11 siti di studio.

Orientamento dei filari	Vigneti		Meletti	
	ha	%	ha	%
Girapoggio	15,45	58,8	0,44	8,7
Rittochino	10,81	41,2	4,68	91,3
Totale	26,25	100,0	5,12	100,0

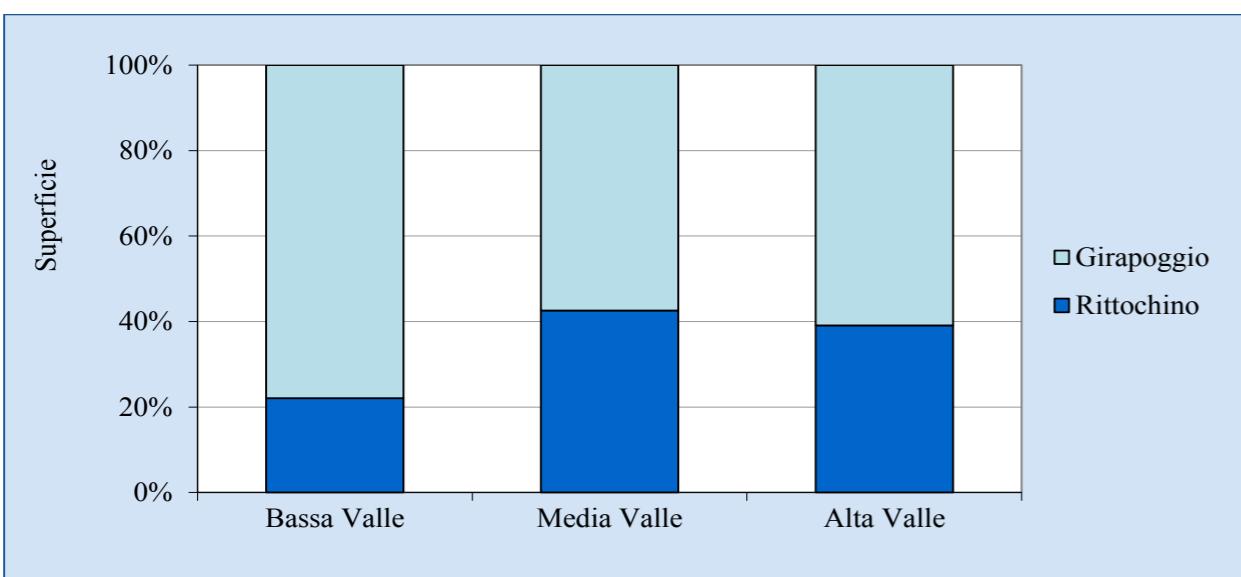


Figura 2.7. Ripartizione delle superfici in funzione dell'orientamento dei filari negli 8 siti viticoli, per collocazione geografica.

2.3.4. Gestione delle infestanti

Gli interventi di gestione delle infestanti hanno l'obiettivo di ridurre o eliminare la competizione per acqua, nutrienti e luce tra la specie coltivata e la vegetazione spontanea.

Le diverse tecniche rilevate nelle aree di studio possono essere raggruppate in tre categorie.

- 1) Gestione agronomica: assenza di diserbo chimico ed interventi di tipo meccanico come lavorazione del suolo, sfalcio, pacciamatura.
- 2) Gestione chimica: diserbo chimico sull'intero appezzamento; generalmente i viticoltori intervengono in primavera con prodotti a base di glifosate, erbicida disseccante non selettivo e non residuale.
- 3) Gestione integrata: combinando le due precedenti tecniche di controllo della flora spontanea, il diserbo chimico è localizzato intorno alla base della pianta arborea, mentre la restante superficie è diserbata con metodi meccanici. Se l'appezzamento è disposto in filari, il diserbo chimico interessa solo il terreno sotto il filare, mentre l'interfilare rimane inerbito.

La scelta tra le diverse tecniche viene effettuata soprattutto in funzione dei costi, dell'efficacia dell'intervento, della possibilità di meccanizzazione delle operazioni, dei tempi di lavoro, nonché dalle prescrizioni legate all'erogazione dei contributi agroambientali, nel quadro del Programma di Sviluppo Rurale.

Nei vigneti oggetto d'indagine si è osservata una minore diffusione del diserbo meccanico rispetto a quello chimico, localizzato o di pieno campo (Tab. 2.13). Il diserbo chimico sull'intera superficie del vigneto è più diffuso nella media Valle, in particolare ad Aymavilles e Saint-Pierre, dove interessa il 60% della superficie indagata; nella bassa Valle prevale la gestione agronomica, mentre a Saint-Denis, Quart e Morgex è ampiamente praticato il controllo integrato delle infestanti (Fig. 2.8).



Tabella 2.13. Ripartizione delle tecniche di gestione delle infestanti nelle superfici studiate negli 8 siti viticoli.

Gestione delle infestanti	Superficie	
	ha	%
Agronomica	9,34	27,9
Integrata	12,22	36,4
Chimica	11,99	35,7
Totale	33,55*	100,0

*A questi si aggiungono 1,20 ha di vigneti abbandonati

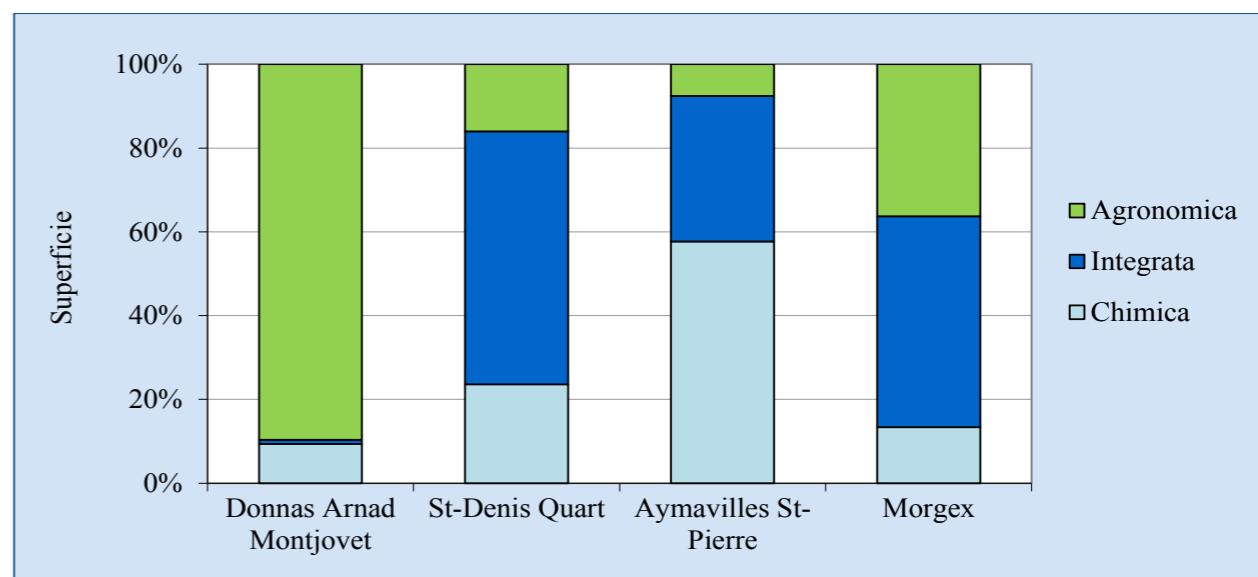


Figura 2.8. Ripartizione delle tecniche di gestione delle infestanti in quattro zone viticole della Valle d'Aosta.

Si è osservato che la tecnica di gestione delle infestanti varia anche in relazione alla forma di allevamento (Fig. 2.9). Nelle pergole prevale il controllo agronomico, mentre il ricorso al diserbo chimico, esclusivo o in gestione integrata, predomina nei vigneti allevati in filare, nei quali le operazioni colturali possono essere più facilmente meccanizzate. Tuttavia, vale la pena di sottolineare che la maggior parte dei vigneti a rittochino, più soggetti ai rischi di erosione del suolo, è inerbita, su tutta la superficie (12%) o almeno nell'interfilare (58%).

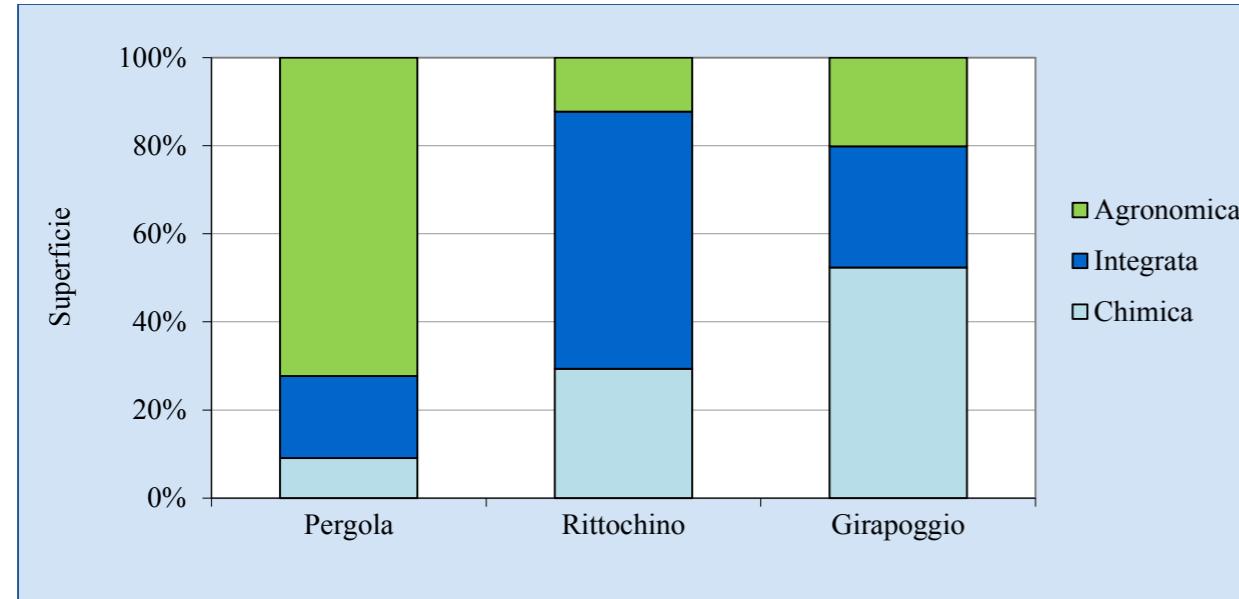


Figura 2.9. Ripartizione delle tecniche di gestione delle infestanti in funzione delle forme di allevamento negli 8 siti viticoli.

Per quanto riguarda le aree a meleto, non è stato rilevato il ricorso al diserbo chimico totale e, in generale, prevale la gestione agronomica (Tab. 2.14). Nel sito di Villeneuve, dove il 97% dei meleti è allevato a prato arborato, la cotica erbosa è sfalciata, mentre nei due siti di Gressan, in cui sono presenti meleti specializzati, la metà della superficie è gestita con metodo integrato (Fig. 2.10).

Tabella 2.14. Ripartizione delle tecniche di gestione delle infestanti nelle superfici studiate nei 3 siti frutticoli.

Gestione delle infestanti	Superficie	
	ha	%
Agronomica	6,05	68,1%
Integrata	2,83	31,9%
Chimica	0,00	0,0%
Total	8,88	100,0%

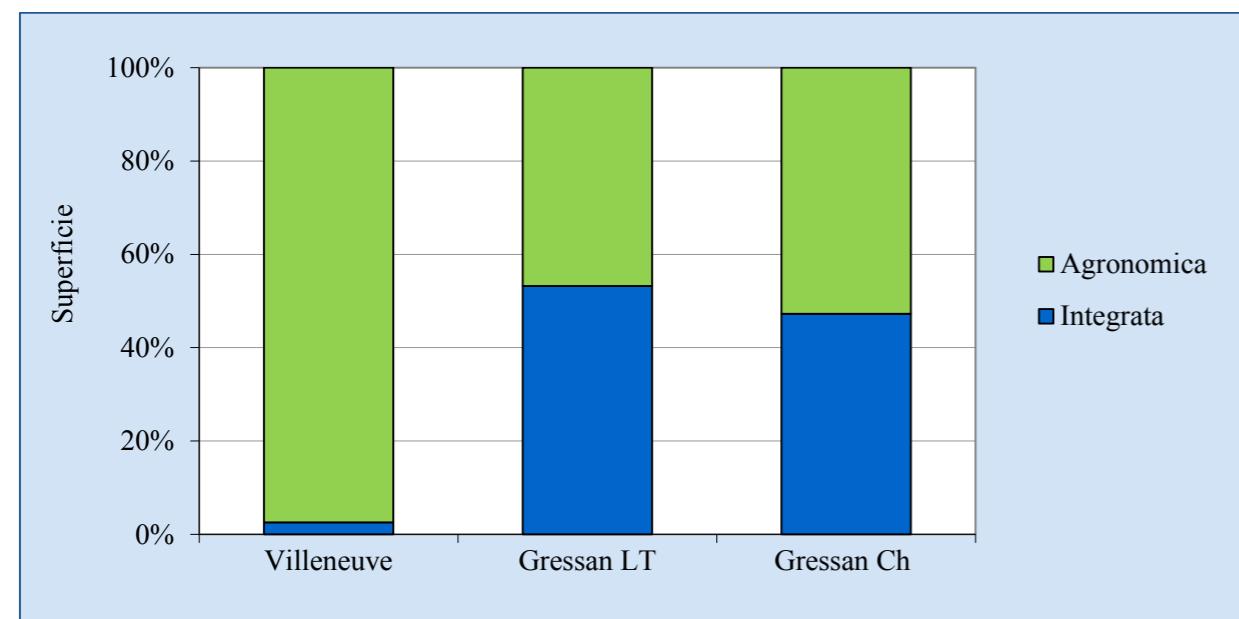


Figura 2.10. Ripartizione delle tecniche di gestione delle infestanti nei 3 siti frutticoli.

2.4. Bibliografia

Agnoletti M., Cagnello G., Gardin L., Santoro A., Bazzoffi P., Sansone L., Pezza L., Belfiore N., 2011. Traditional landscape and rural development: comparative study in three terraced areas in northern, central and southern Italy to evaluate the efficacy of GAEC standard 4.4 of cross compliance. *Italian Journal of Agronomy*; 6(s1):e16, 121-139. Disponibile su: <http://www.studiogardin.it/pdf/2011_traditional%20landscape_IJA.pdf> (consultato il 17/11/2015).

Altieri M. A., Nicholls C. I., Ponti L., 2003. Biodiversità e controllo dei fitofagi negli agroecosistemi. Accademia Nazionale Italiana di Entomologia, 223 p.

Farina A., 2003. Ecologia del paesaggio. Principi, metodi e applicazioni. UTET Libreria, 673 p.

Porte B., Rochard J., van Helden M., Guenser J., Fulchin E., 2012. GIS for planning conservation actions in viticulture landscapes. IOBC/wprs Bulletin, edited by: John Holland, Bärbel Gerowitz, Oscar Alomar, Felix Bianchi, Lisa Eggenschwiler, Maarten van Helden, Camilla Moonen, Hans-Michael Poehling and Walter Rossing, Vol. 75: 155-159. Disponibile su: <<http://www.biodivine.eu/docs/PorteLleida2012final.pdf>> (consultato il 17/11/2015).



Capitolo 3
**Studio
floristico-
vegetazionale**

Maurizio Bovio
Laura Poggio

3.1 Obiettivi

Lo studio è stato svolto nel triennio 2006-2008 ed ha avuto come scopo la caratterizzazione floristica dei vigneti e frutteti della Valle d'Aosta, utilizzando 11 aree campione (8 vigne e 3 meleti) scelte in modo da rappresentare diverse situazioni geografiche, climatiche ed ecologiche della regione.

La caratterizzazione floristica, oltre a rappresentare già per se stessa una finalità dello studio attraverso il censimento delle entità presenti e la loro abbondanza, può fornire anche utili informazioni di carattere ecologico dei diversi siti studiati che, per alcuni aspetti (ad es. continentalità, temperatura ecc.) possono essere estese all'intero settore della regione in cui sono posti. Infatti, molte specie della flora spontanea sono indicatori in grado di dare precise informazioni ecologiche su un sito, dalla qualità dell'ambiente (mediante, ad esempio, l'analisi della diffusione delle specie esotiche), alle caratteristiche del substrato (attraverso la presenza/assenza di specie calcifile o calcifughe, nitrofile, serpentinicole ecc.), alle caratteristiche climatiche del territorio o microclimatiche dell'area in cui compaiono (presenza di specie xerofile, termofile, sciafile ecc.). L'analisi globale della flora che cresce nei coltivi campione e ai loro margini, permette di dare informazioni ancora più precise rispetto a quelle fornite da un gruppo ristretto di specie indicatrici.

Lo studio floristico è inoltre parallelo a quello entomologico che avviene nelle stesse aree campione; sulla base dell'intimo legame esistente tra entomofauna e flora, il relativo censimento potrà proporre future analisi sui rapporti esistenti tra queste due componenti in vigne e frutteti della Valle d'Aosta.

3.2 Metodologia

Compiuti i sopralluoghi preliminari con i tecnici dell'I.A.R allo scopo di individuare i vigneti e i meleti da campionare e delimitate le rispettive aree di rilevamento, si è proceduto alla compilazione delle schede di campagna utilizzate nel censimento floristico per registrare gli habitat presenti in ciascun sito e per rilevare, in ciascun habitat, la presenza e l'abbondanza delle entità floristiche. Nel rilievo floristico sono stati utilizzati i seguenti valori:

- 0 = specie assente
- 1 = specie presente
- 2 = specie poco abbondante
- 3 = specie abbondante
- 4 = specie molto abbondante

Per poter ottenere dei censimenti il più possibile completi, nelle vigne i rilievi floristici sono stati ripetuti tre volte (primavera, estate, autunno), nei meleti due sole volte (primavera e autunno), per un totale di 30 rilievi compiuti nel triennio 2006-2008 (Tab. 3.1).

Tabella 3.1. Calendario dei rilevamenti floristici.

Vigneti			Meleti		
Codice	Sito	Data	Codice	Sito	Data
V1	Donnas	21/04/2006	M1	Villeneuve	07/05/2008
		26/06/2006			17/09/2008
		12/09/2006	M2	Gressan, La Tour	08/05/2008
V2	Arnad	27/04/2007			02/10/2008
		21/07/2007	M3	Gressan, Champlan	19/05/2008
		08/10/2007			08/10/2008
V3	Montjovet	02/05/2006 17/06/2006 06/10/2006			
V4	Saint-Denis	08/05/2007 03/08/2007 24/10/2007			
V5	Quart	12/05/2007 10/08/2007 04/10/2007			
V6	Aymavilles	18/05/2007 28/07/2007 10/10/2007			
V7	Saint-Pierre	13/05/2006 03/07/2006 28/09/2006			
V8	Morgex	27/05/2006 08/07/2006 26/10/2006			

Per le analisi di tipo ecologico sono stati scelti gli Indici di Landolt *et al.* (2010) che permettono di ottenere informazioni su parametri climatici quali temperatura, continentalità e luce, e su parametri pedologici quali umidità, reazione (pH), tenore in nutrienti, tenore in humus e aerazione del suolo.



3.3 Risultati

3.3.1. Ambienti

I 54 ambienti standardizzati riportati nella scheda di rilevamento sono presentati nella Tabella 3.2 e comprendono:

- **25** ambienti naturali e seminaturali, di cui 10 ruderale (includendo anche bordi di strade, sentieri e corsi d'acqua), 5 di prateria, 2 di boschi, 2 di arbusteti, 3 di detriti naturali, 3 di rupi;
- **5** ambienti agricoli diversi da vignette e meleti;
- **20** ambienti di vigneto, che includono le capezzagne e differenziano la zona sotto il filare e quella tra i filari, poiché sono spesso gestite in modo differente, in particolare per quanto riguarda il controllo della flora avventizia;
- **4** ambienti di meleto, nei quali non si è differenziato tra filari, interfilari, capezzagne ecc. perché i rispettivi confini non erano nettamente definiti, costituendo essi in realtà un unico continuo.

Tabella 3.2. Ambienti presenti nella scheda di rilevamento.

Ambienti naturali e seminaturali		
Rupi	Rupe silicea	
	Rupe calcarea o calcescisti	
	Rupe di pietre verdi	
Detriti naturali	Detrito siliceo	
	Detrito calcareo o di calcescisti	
	Detrito di pietre verdi	
Boschi	Bosco o boschetto naturale	
	Bosco o boschetto seminaturale	
Arbusteti	Siepe, margine boschivo	
	Cespuglieto	
Ambienti ruderale	Cumulo di pietre	
	Muro a secco	
	Muro di pietra	
	Muro di cemento	
	Raderi	
	Macerie/discarica	
	Concimaria	
	Strada e suo bordo o scarpata	
	Sentiero e suo bordo	
	Canale e suo bordo	
Praterie	Prato-pascolo	
	Pascolo	
	Prateria abbandonata	
	Prateria xerica	
	Prateria umida	
Ambienti agricoli		
Ambienti agricoli	Vigneto abbandonato	
	Frutteto abbandonato	
	Orto	
	Campo di patate	
	Seminativo	
Vigneti	Interpergola	diserbato
		inerbito
Pergola	Sottopercola	diserbato
		inerbito
	Capezzagna	
	Interfilare	diserbato
		inerbito
Filare a rittochino	Sottofilare	diserbato
		inerbito
	Capezzagna	
	Interfilare	diserbato
		inerbito
Filare a ciglione	Sottofilare	diserbato
		inerbito
	Capezzagna	
	Interfilare	diserbato
		inerbito
Filare a girapoggio	Sottofilare	diserbato
		inerbito
	Capezzagna	
Meleti	Interfilare	diserbato
		inerbito
Prato arborato	Diserbato	
	Inerbito	
Meleto a filare	Diserbato	
	Inerbito	

A conclusione dei rilevamenti compiuti negli 8 vigneti e nei 3 meleti, in ciascuna area campione sono state rilevate le tipologie di ambienti riportate in Tab. 3.3.

Per un'analisi dettagliata dell'uso del suolo, si rimanda al Capitolo 2. In questa sede, tuttavia, vale la pena di sottolineare che in tutti i siti campionati sono numerosi gli ambienti naturali e seminaturali, confinanti o intercalati alle parcelle coltivate.

Tabella 3.3. Ambienti rilevati nelle aree campione.

Sito	Ambienti naturali e seminaturali	Ambienti agricoli	Ambienti di vigneto	Ambienti di meleto
Vigneti				
Donnas	17	3	7	-
Arnad	11	1	13	-
Montjovet	10	2	10	-
Saint-Denis	11	1	11	-
Quart	13	1	10	-
Aymavilles	9	-	9	2
Saint-Pierre	11	1	10	-
Morgex	12	1	10	-
Meleti				
Villeneuve	13	-	-	2
Gressan, La Tour	12	1	-	2
Gressan, Champlan	11	-	-	1

Vigneti di Donnas

Nel sito è dominante la coltivazione della vite a pergola. Per il controllo della flora infestante sotto le pergole viene adottato prevalentemente il diserbo chimico, ma anche la lavorazione del terreno (diserbato meccanico) o il taglio dell'erba con il decespugliatore.

Nell'area campione sono stati censiti 27 ambienti: 17 naturali e seminaturali, 3 agricoli, 7 di vigneto.

Vigneti di Arnad

Quasi tutti i vigneti sono sistemati a ciglione, con viti disposte a filare; pochi, con piante molto vecchie, sono allevati a pergola. Gli interfilari sono per lo più inerbiti e l'erba è tagliata tardivamente, per lo più con decespugliatore. Durante il rilievo condotto in primavera si è notato un minor numero d'interventi culturali rispetto agli altri siti.

Nell'area campione sono stati censiti 25 ambienti: 11 naturali e seminaturali, 1 agricolo, 13 di vigneto.

Vigneti di Montjovet

Le viti sono coltivate soprattutto a pergola, ma anche a filare, sempre con terreno inerbito. L'uso di diserbanti chimici sembra assente mentre il diserbo meccanico (lavorazione terreno) è assai ridotto; il controllo della flora spontanea è praticato con lo sfalcio dell'erba, sovente con decespugliatore.

Nell'area campione sono stati censiti 22 ambienti: 10 naturali e seminaturali, 2 agricoli, 10 di vigneto.

Vigneti di Saint-Denis

Quasi tutti i vigneti sono a rittochino, con diserbo chimico sull'intera superficie; solo negli appezzamenti più alti si attua una combinazione tra il diserbo chimico del sottofilare e l'inerbimento dell'interfilare. Diversi appezzamenti sono irrigati. Vi sono anche vigneti a girapoggio, soprattutto nella parte bassa.

Nell'area campione sono stati censiti 23 ambienti: 11 naturali e seminaturali, 1 agricolo, 11 di vigneto.

Vigneti di Quart

Vigneti a ciglione e rittochino nella parte bassa, a girapoggio e ciglione in quella alta. Le tecniche culturali sono diverse: alcuni vigneti hanno interfilari inerbiti, in altri l'interfilare è lavorato; le parcelle poste nella parte bassa sono diserbate chimicamente. Gli impianti più giovani sono irrigati.

Nell'area campione sono stati censiti 24 ambienti: 13 naturali e seminaturali, 1 agricolo, 10 di vigneto.

Vigneti di Aymavilles

Quasi tutte le vigne sono coltivate a ciglione (tranne quelle più alte, a rittochino), con interfilare diserbato. Nel sopralluogo primaverile, *Hordeum murinum* e *Galium spurium* sono stati rilevati eccezionalmente abbondanti negli interfilari. Alcuni vigneti, nelle zone di più recente impianto, sono irrigati. Il sito comprende anche alcuni prati coltivati (*Arrhenatheretum*) e alcuni meleti, con meli allevati a vaso.

Nell'area campione sono stati censiti 20 ambienti: 9 naturali e seminaturali, 9 di vigneto, 2 di meleto.

Vigneti di Saint-Pierre

Le viti sono coltivate a filari, disposti sia a rittochino sia a girapoggio, con terreno quasi sempre completamente diserbato. L'uso di diserbanti chimici è assai diffuso, così come il diserbo meccanico (lavorazione terreno). Sono rari gli appezzamenti in cui si pratica lo sfalcio dell'erba, quasi sempre con decespugliatore. Nell'area campione sono stati censiti 22 ambienti: 11 naturali e seminaturali, 1 agricolo, 10 di vigneto.

Vigneti di Morgex

Tanto i vigneti, allevati per lo più a pergola e sempre inerbiti, quanto le restanti zone con copertura erbacea la cotica è stata falcata più volte nel corso della stagione. Conseguentemente, nel sopralluogo autunnale è stato evidenziato un notevole ricaccio vegetativo con presenza di specie anche a fioritura primaverile. Nell'area campione sono stati censiti 23 ambienti: 12 naturali e seminaturali, 1 agricolo, 10 di vigneto.

Meleti di Villeneuve

Vi sono meleti a filare, ma sono molto diffusi i prati arborati, con poche piante allevate a vaso, tra loro assai distanti. Tutti i frutteti sono inerbiti e sottoposti a un taglio periodico dell'erba. Nel corso dei sopralluoghi non è stato rilevato alcun diserbo chimico.

Nell'area campione sono stati censiti 15 ambienti: 13 naturali e seminaturali, 2 di meleto.

Meleti di Gressan, La Tour

I meleti in filare, allevati prevalentemente a rittochino, stanno man mano sostituendo i vecchi impianti costituiti da prati arborati. Con ciò cambia anche il sistema di gestione dei frutteti: dai meleti inerbiti con sfalcio periodico e irrigazione a pioggia, si passa a quelli diserbati sulla fila dotati di impianti di irrigazione a goccia.

Nell'area campione sono stati censiti 15 ambienti: 12 naturali e seminaturali; 1 agricolo; 2 di meleto.

Meleti di Gressan, Champlan

I meleti sono tutti coltivati a filare, il sottofilare è per lo più diserbato con un prodotto dissecante e l'interfilare è inerbito. L'erba tagliata è spesso lasciata sul posto.

Nell'area campione sono stati censiti 12 ambienti: 11 naturali e seminaturali, 1 di meleto.

3.3.2. Censimento floristico

Negli 11 siti campione sono state rilevate 529 entità floristiche. La lista completa è presentata nell'Allegato 3.1, in cui sono riportate tutte le entità per le quali si è arrivati a un'identificazione certa. Per la nomenclatura si è fatto riferimento a Bovio (2014).

Le 529 entità per le quali si è giunti a una identificazione sicura rappresentano oltre il 25% dell'intera flora censita in Valle d'Aosta, il tutto su una superficie di rilevamento (gli 11 siti) pari a circa 65 ettari, ovvero allo 0,02% della superficie regionale. Questo dato indica l'elevato grado di biodiversità floristica presente nei meleti e, soprattutto, nei vigneti della regione.

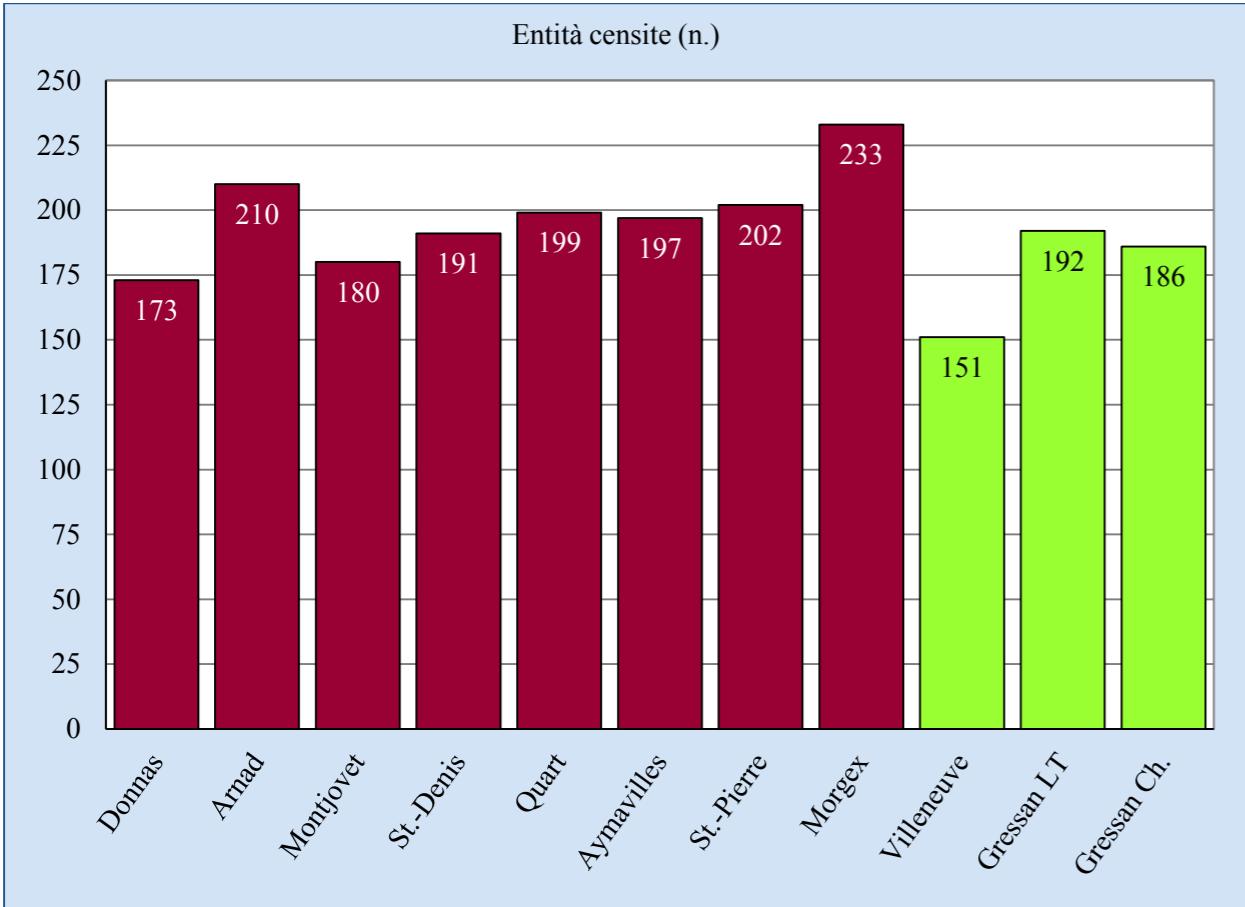


Figura 3.1. Numero di entità censite in ciascun sito. In rosso i vigneti, in verde i meleti.

Come accennato, in generale si è osservata una maggiore biodiversità floristica nei vigneti rispetto ai meleti. Inoltre, per quel che riguarda i vigneti, dal grafico appare evidente un regolare aumento della biodiversità floristica all'aumentare dell'altitudine, passando dal primo all'ultimo sito. La sola eccezione riguarda il sito V2-Arnad, che sfugge a questa regola e presenta un picco di presenze secondo solo a quello del sito V8-Morgex, che si è rivelato quello nettamente più ricco. Questa maggiore ricchezza potrebbe attribuirsi ad una maggiore naturalità dell'area, dato che la superficie del sito campione non è significativamente maggiore delle altre e non risulta neppure una maggiore diversificazione di habitat o una maggiore varianza degli Indici di Landolt. All'estremo opposto, nel settore più orientale della regione, il sito V1-Donnas offre il dato più basso di biodiversità tra i vigneti (173 entità, il 26% in meno rispetto a Morgex), attribuibile sicuramente a una maggiore monotonia ambientale accompagnata dalla più netta antropizzazione dell'area. Il dato più basso in generale è però quello relativo al meleto M1-Villeneuve con sole 151 entità rilevate (valore del 35% più basso rispetto ai vigneti di Morgex). Sono in totale 26 le specie segnalate in tutti gli 11 siti (All. 3.1), la Tabella 3.4 evidenzia invece le 20 specie maggiormente registrate nel corso dei censimenti (elencate in ordine decrescente di frequenza).

Tabella 3.4. Specie rilevate con maggior frequenza nel corso dei censimenti.	
Entità	Autoctone/Esotiche
<i>Trifolium pratense</i> L. subsp. <i>pratense</i>	autoctona
<i>Plantago lanceolata</i> L.	autoctona
<i>Medicago sativa</i> L.	alloctona dubbia
<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i> (Mill.) Greuter & Burdet	autoctona
<i>Chenopodium album</i> L. s.l.	autoctona
<i>Sedum album</i> L. subsp. <i>album</i>	autoctona
<i>Erigeron canadensis</i> L.	esotica neofita
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i> Kirschner & al.	autoctona
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	autoctona
<i>Viola arvensis</i> Murray subsp. <i>arvensis</i>	autoctona
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	autoctona
<i>Polygonum aviculare</i> aggr.	autoctona
<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>murinum</i>	autoctona
<i>Trifolium repens</i> L. subsp. <i>repens</i>	autoctona
<i>Artemisia absinthium</i> L.	autoctona
<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>glomerata</i>	autoctona
<i>Salvia pratensis</i> L. subsp. <i>pratensis</i>	autoctona
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv. subsp. <i>viridis</i>	autoctona
<i>Clematis vitalba</i> L.	autoctona
<i>Echium vulgare</i> L. s.l.	autoctona

Si tratta per lo più di entità ruderali. Solo due sono specie esotiche: *Erigeron canadensis*, entità esotica invasiva di origine americana, già indicata comune in Valle d'Aosta all'inizio del '900 da Lino Vaccari; *Medicago sativa* viene considerata solo come alloctona dubbia, anche se è ampiamente diffusa ma probabilmente solo perché introdotta da coltura (si veda anche più avanti il paragrafo dedicato alle specie esotiche).

3.3.3. Specie di particolare interesse

Nel corso dei censimenti sono state ritrovate varie specie di rilevante significato biogeografico e/o ecologico. La Tabella 3.5 riporta quelle che riteniamo più significative e i siti in cui sono state rilevate.

Tabella 3.5. Specie di particolare significato biogeografico e/o ecologico. Per ciascuna sono indicati i siti in cui è stata osservata.	
Specie tutelate dalla Legge regionale 45/2009¹.	
Allegato A, Specie di flora spontanea autoctona a protezione rigorosa	
<i>Asplenium forezense</i> Legrand ex Magnier	V1
<i>Carex remota</i> L.	V5
<i>Trisetaria loeflingiana</i> (L.) Paunero subsp. <i>loeflingiana</i>	V7
<i>Xeranthemum inapertum</i> (L.) Mill.	V4
Allegato B, Specie di flora spontanea autoctona a raccolta regolamentata	
<i>Artemisia vallesiaca</i> All.	V7
<i>Galatella linosyris</i> (L.) Rchb.f. subsp. <i>linosyris</i>	V7
<i>Paragymnopteris marantae</i> (L.) K.H. Shing subsp. <i>marantae</i>	V3
<i>Pulsatilla montana</i> (Hoppe) Rchb. subsp. <i>montana</i>	V7
<i>Stipa eriocalulis</i> Borbás subsp. <i>eriocalulis</i>	V4, V7
<i>Telephium imperati</i> L. subsp. <i>imperati</i>	V4, V7
Allegato C, Frutti di bosco a raccolta regolamentata	
<i>Fragaria vesca</i> L.	V2, V8, M1, M2, M3
<i>Juniperus communis</i> L. subsp. <i>communis</i>	V7, V8, M3
Allegato D, Specie per uso officinale a raccolta regolamentata	
<i>Thymus vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	V3, V4
Specie della Lista Rossa regionale²	
Categoria VU (Vulnerable), Specie Vulnerabili	
<i>Asplenium forezense</i> Legrand ex Magnier	V1
<i>Carex remota</i> L.	V5
<i>Trisetaria loeflingiana</i> (L.) Paunero subsp. <i>loeflingiana</i>	V7
<i>Xeranthemum inapertum</i> (L.) Mill.	V4
Categoria NT (Near Threatened), Specie Prossime alla Minaccia	
<i>Adonis aestivalis</i> L. s.l.	V8
<i>Artemisia vallesiaca</i> All.	V7
<i>Galatella linosyris</i> (L.) Rchb.f. subsp. <i>linosyris</i>	V7
<i>Lathyrus niger</i> (L.) Bernh.	V1
<i>Telephium imperati</i> L. subsp. <i>imperati</i>	V4, V7
<i>Triticum cylindricum</i> (Host) Ces., Pass. & Gibelli	V5, V6, V7
Categoria DD (Data Deficient), Specie con Dati Insufficienti	
<i>Lysimachia foemina</i> (Mill.) U. Manns & Anderb.	V7
Altre specie di rilevante interesse biogeografico	
<i>Alyssum argenteum</i> All.	V3
<i>Bassia prostrata</i> (L.) Beck	V4, V6, V7
<i>Cleistogenes serotina</i> (L.) Keng	V2, V3
<i>Heliotropium europaeum</i> L.	V6, V7
<i>Lathyrus niger</i> (L.) Bernh.	V1
<i>Linaria simplex</i> (Willd.) DC.	V4, V7

¹ L.R. 7 dicembre 2009, n. 45 "Disposizioni per la tutela e la conservazione della flora alpina. Abrogazione della legge regionale 31 marzo 1977, n. 17".

² cfr. Poggio *et al.*, 2010

<i>Lonicera etrusca</i> Santi	V1, V3, V5, V7, M2
<i>Sclerochloa dura</i> (L.) P. Beauv.	V6
<i>Sorbus mougeotii</i> Soy.-Will. & Godr.	V8
<i>Misopates orontium</i> (L.) Raf.	V3, V6
<i>Ononis pusilla</i> L.	V4, V6, V7
<i>Thymus vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	V3, V4
<i>Verbascum boerhavii</i> L.	V3, V7

Specie di nuova segnalazione in Valle d'Aosta	
<i>Ceratochloa cathartica</i> (Vahl) Herter (esotica)	V1, V5, V6, M1
<i>Crepis sancta</i> subsp. <i>nemausensis</i> (P. Fourn.) Babc. (esotica dubbia)	V4
<i>Eragrostis frankii</i> C.A. Mey. ex Steud. (esotica)	V1
<i>Festuca trichophylla</i> subsp. <i>asperifolia</i> (St.-Yves) Al-Bermani	V8

Specie riconfermate in Valle d'Aosta	
<i>Asperula cynanchica</i> L. subsp. <i>cynanchica</i>	V8
<i>Festuca stricta</i> Host s.l.	V2, V3
<i>Laurus nobilis</i> L.	V1
<i>Lysimachia foemina</i> (Mill.) U. Manns & Anderb.	V7
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	V5
<i>Urtica urens</i> L.	V4, V6
<i>Veronica polita</i> Fr.	V7
<i>Xanthoselinum venetum</i> (Spreng.) Soldano & Banfi	V2, V3

Nella Figura 3.2 viene indicato il numero di specie rilevanti individuate in ciascun sito.

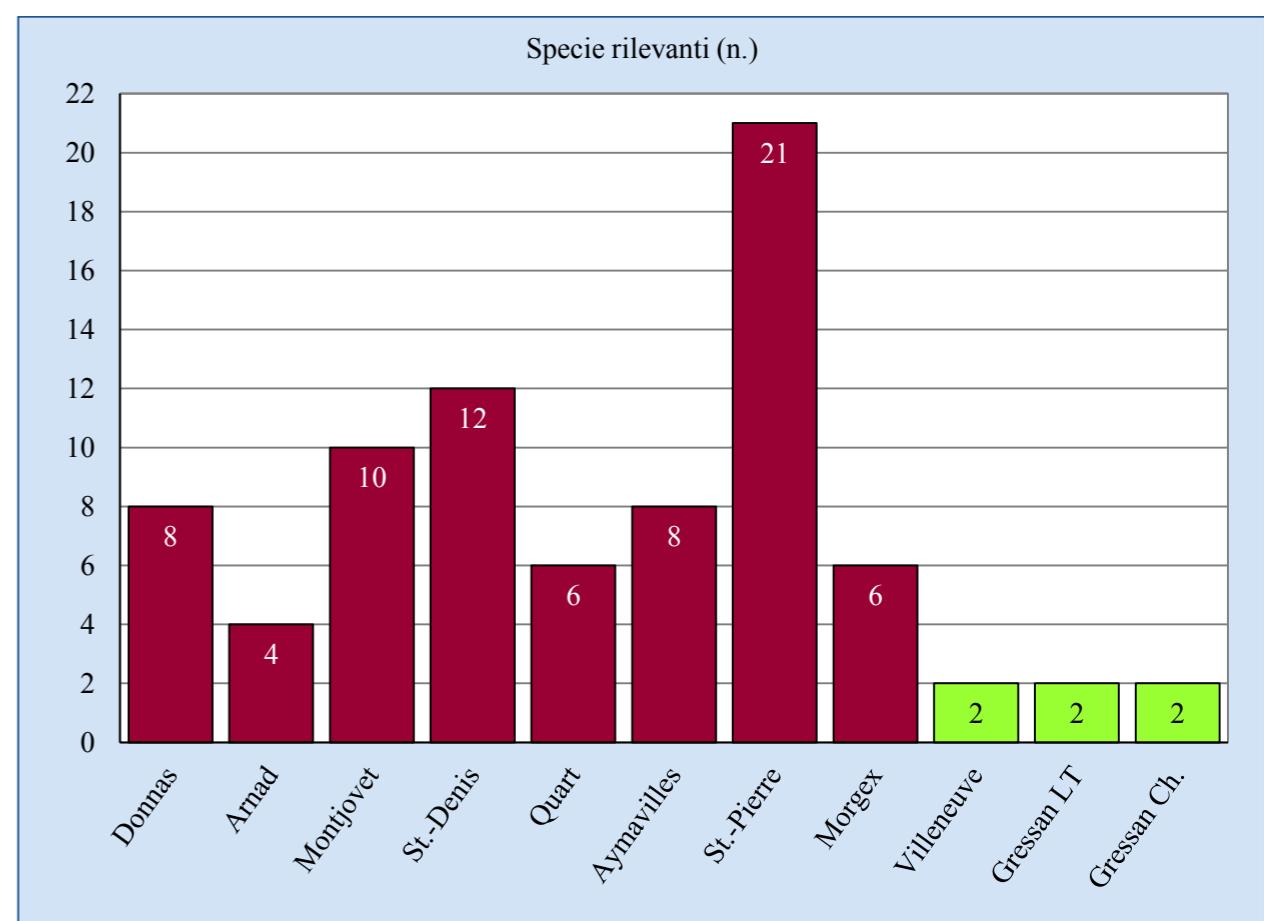


Figura 3.2. Numero di specie rilevanti censite in ciascun sito. In rosso i vigneti, in verde i meleti.

3.3.4. Specie esotiche

Le specie aliene (o esotiche) sono state classificate secondo le categorie utilizzate nella *checklist* della Flora Esotica d'Italia (Celesti-Grapow *et al.*, 2009), e che in questa sede sono così codificate:

E - ARC	esotica archeofita
E - NEO	esotica neofita
E - DUB	esotica dubbia

Vengono inoltre considerate le due seguenti categorie, relative alle specie autoctone per la flora italiana, ma aliene in Valle d'Aosta:

E - ITA	autoctona italiana aliena in Valle d'Aosta
E - ITA?	come sopra ma con dubbio

Un'ulteriore classificazione distingue le diverse categorie delle specie aliene in base al più o meno profondo inserimento di esse nella flora della Valle d'Aosta:

casual	presenza al momento casuale in Valle d'Aosta
natur	specie naturalizzata in Valle d'Aosta
natur-inv	specie naturalizzata e invasiva in Valle d'Aosta

Considerando le esotiche delle varie categorie, incluse quelle dubbie a livello nazionale o regionale, ma escludendo le poche entità citate che risultano solo coltivate, sono 55 le entità censite nell'area, pari a circa il 10% del contingente floristico totale, delle quali una dozzina possono essere considerate invasive; la percentuale è più alta rispetto a quella calcolata sul contingente totale della flora valdostana indicato da Celesti-Grapow *et al.* (2010) e aggiornato da Bovio (2014) (quest'ultimo considera però generalmente indigene le specie archeofite, salvo quelle che presentano un chiaro comportamento da aliene, come è comunque il caso di tutte le archeofite censite nel presente studio), dato facilmente spiegabile dall'abbondanza nei siti rilevati di terreni ruderali e scoperti e dalle basse altitudini, fattori che favoriscono l'insediamento di specie alloctone. Le esotiche e le supposte tali sono riportate nella Tabella 3.6.

Tabella 3.6. Specie esotiche rilevate nei siti di osservazione.

Entità	Famiglia	Status	Situazione
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	<i>Simaroubaceae</i>	E - NEO	natur-inv
<i>Amaranthus albus</i> L.	<i>Amaranthaceae</i>	E - NEO	natur
<i>Amaranthus hybridus</i> aggr.	<i>Amaranthaceae</i>	E - NEO	natur-inv
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	<i>Amaranthaceae</i>	E - NEO	natur-inv
<i>Antirrhinum majus</i> L. subsp. <i>majus</i>	<i>Plantaginaceae</i>	E - ARC	casual
<i>Artemisia annua</i> L.	<i>Asteraceae</i>	E - NEO	natur-inv
<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte	<i>Asteraceae</i>	E - NEO	natur
<i>Asparagus officinalis</i> L. subsp. <i>officinalis</i>	<i>Asparagaceae</i>	E - ITA	natur
<i>Bassia scoparia</i> (L.) Voss	<i>Amaranthaceae</i>	E - ARC	natur-inv
<i>Bidens bipinnatus</i> L.	<i>Asteraceae</i>	E - NEO	natur
<i>Brassica napus</i> L. subsp. <i>napus</i>	<i>Brassicaceae</i>	E - ARC	casual
<i>Bromopsis inermis</i> (Leyss.) Holub	<i>Poaceae</i>	E - ITA ?	
<i>Buddleja davidii</i> Franch.	<i>Scrophulariaceae</i>	E - NEO	natur
<i>Calepina irregularis</i> (Asso) Thell.	<i>Brassicaceae</i>	E - ITA ?	
<i>Centranthus ruber</i> (L.) DC. subsp. <i>ruber</i>	<i>Caprifoliaceae</i>	E - ITA ?	
<i>Ceratochloa cathartica</i> (Vahl) Herter	<i>Poaceae</i>	E - NEO	casual
<i>Crataegus germanica</i> (L.) Kuntze	<i>Rosaceae</i>	E - DUB	natur
<i>Crepis sancta</i> subsp. <i>nemausensis</i> (P. Fourn.) Babc.	<i>Asteraceae</i>	E - DUB	natur
<i>Eragrostis frankii</i> C.A. Mey. ex Steud.	<i>Poaceae</i>	E - NEO	casual
<i>Eragrostis pectinacea</i> (Michx.) Nees	<i>Poaceae</i>	E - NEO	casual
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf. subsp. <i>annuus</i>	<i>Asteraceae</i>	E - NEO	natur-inv
<i>Erigeron canadensis</i> L.	<i>Asteraceae</i>	E - NEO	natur-inv
<i>Euphorbia esula</i> subsp. <i>tommasiniana</i> (Bertol.) Kuzmanov	<i>Euphorbiaceae</i>	E - ITA	natur
<i>Euphorbia lathyris</i> L.	<i>Euphorbiaceae</i>	E - ITA	natur
<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	<i>Euphorbiaceae</i>	E - NEO	natur
<i>Ficus carica</i> L.	<i>Moraceae</i>	E - ITA	natur
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	<i>Apiaceae</i>	E - ITA	natur
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	<i>Asteraceae</i>	E - NEO	natur
<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav.	<i>Asteraceae</i>	E - NEO	natur
<i>Impatiens balfourii</i> Hook. f.	<i>Balsaminaceae</i>	E - NEO	natur-inv
<i>Isatis tinctoria</i> L. subsp. <i>tinctoria</i>	<i>Brassicaceae</i>	E - ARC	natur
<i>Juglans regia</i> L.	<i>Juglandaceae</i>	E - ITA	natur
<i>Laurus nobilis</i> L.	<i>Lauraceae</i>	E - ITA	natur
<i>Lepidium densiflorum</i> Schrad.	<i>Brassicaceae</i>	E - NEO	natur
<i>Linum austriacum</i> L. subsp. <i>austriacum</i>	<i>Linaceae</i>	E - NEO	natur
<i>Lunaria annua</i> L.	<i>Brassicaceae</i>	E - ITA	natur
<i>Matricaria discoidea</i> DC.	<i>Asteraceae</i>	E - NEO	natur-inv
<i>Medicago sativa</i> L.	<i>Fabaceae</i>	E - DUB	natur
<i>Melissa officinalis</i> L. subsp. <i>officinalis</i>	<i>Lamiaceae</i>	E - DUB	casual
<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	<i>Fabaceae</i>	E - ITA ?	
<i>Oxalis stricta</i> L.	<i>Oxalidaceae</i>	E - NEO	natur
<i>Papaver argemone</i> L. subsp. <i>argemone</i>	<i>Papaveraceae</i>	E - DUB	natur
<i>Papaver dubium</i> L. subsp. <i>dubium</i>	<i>Papaveraceae</i>	E - DUB	natur
<i>Papaver rhoeas</i> L. subsp. <i>rhoeas</i>	<i>Papaveraceae</i>	E - DUB	natur

Entità	Famiglia	Status	Situazione
<i>Phytolacca americana</i> L.	<i>Phytolaccaceae</i>	E - NEO	natur
<i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D.A. Webb	<i>Rosaceae</i>	E - DUB	natur
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	<i>Fabaceae</i>	E - NEO	natur-inv
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	<i>Lamiaceae</i>	E - ITA	natur
<i>Schedonorus uechtritzianus</i> (Wiesb.) Holub	<i>Poaceae</i>	E - ITA ?	
<i>Sclerochloa dura</i> (L.) P. Beauv.	<i>Poaceae</i>	E - ITA ?	
<i>Senecio inaequidens</i> DC.	<i>Asteraceae</i>	E - NEO	natur-inv
<i>Spartium junceum</i> L.	<i>Fabaceae</i>	E - ITA	natur
<i>Triticum cylindricum</i> (Host) Ces., Pass. & Gibelli	<i>Poaceae</i>	E - ARC	natur
<i>Veronica persica</i> Poir.	<i>Plantaginaceae</i>	E - NEO	natur-inv
<i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>sativa</i>	<i>Fabaceae</i>	E - ITA ?	

La Figura 3.3 evidenzia il numero di specie esotiche per ciascun sito, mentre nella Figura 3.4 è riportata la percentuale di esotiche in rapporto al totale della flora di ciascun sito.

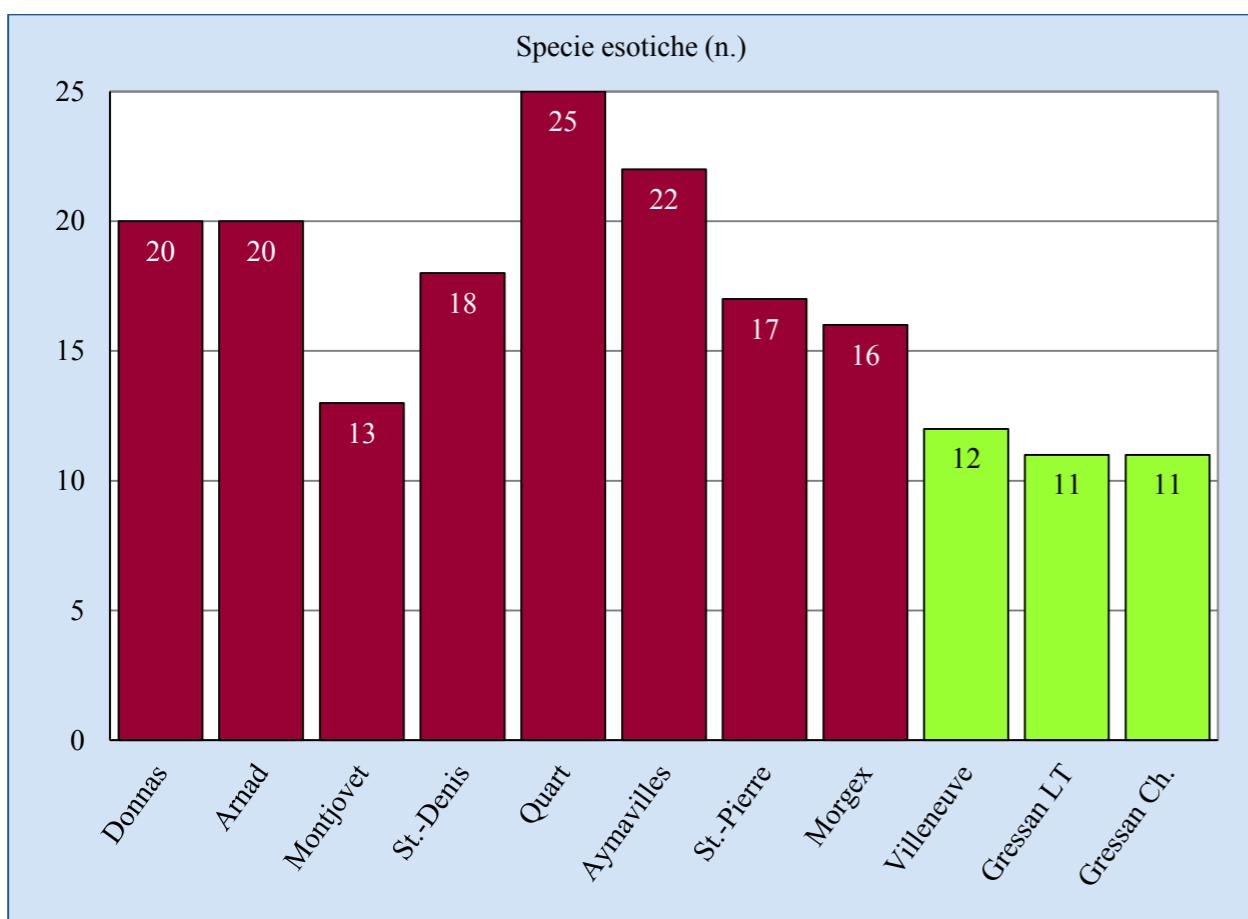


Figura 3.3. Numero di specie esotiche censite in ciascun sito. In rosso i vigneti, in verde i meletti.

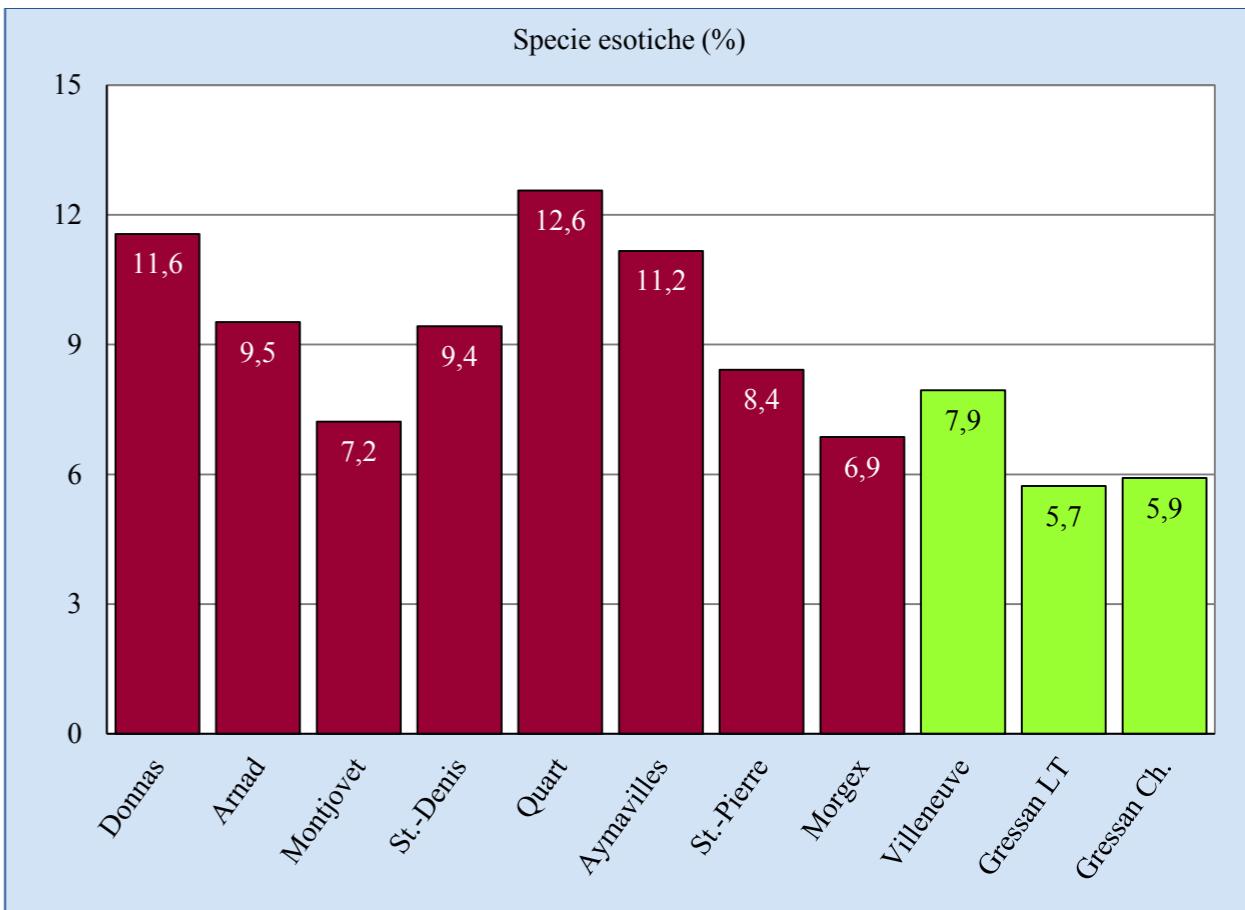


Figura 3.4. Percentuale di specie esotiche in ciascun sito. In rosso i vigneti, in verde i meletti.

Nei meletti è stata rilevata una presenza di specie esotiche pari a circa il 6-8% del totale, mentre nei vigneti si va da un minimo del 7% ad un massimo del 12-13%. Si può ipotizzare che i meletti, in cui è minore l'estensione delle aree non vegetate, si prestino meno delle vigne alla colonizzazione da parte di specie esotiche. Per i vigneti, i siti che mostrano una minore percentuale di specie alloctone sono quelli di Montjovet e di Morgex, mentre le percentuali più alte sono state riscontrate a Donnas, posto all'imbocco della Valle e quindi più esposto all'arrivo di specie esotiche dal vicino Piemonte, e a Quart e Aymavilles, dove il minor grado di naturalità delle aree campionate e le pratiche di gestione del suolo per il controllo delle infestanti potrebbero essere più favorevoli all'insediamento di specie alloctone.

Sono una dozzina le specie esotiche che per la Valle d'Aosta possono essere considerate invasive. Tra esse, quella che è forse da considerarsi la più preoccupante a livello regionale è *Senecio inaequidens*, di origine sudafricana, censito nei vigneti di Donnas, Arnad e Montjovet, ossia nei tre siti della bassa valle, dato che si accorda con la sua recente preoccupante esplosione in questo settore della regione, dove era stato osservato per la prima volta nel 1990. La sua rapida propagazione si deve alle abbondanti fioriture che avvengono durante quasi tutto l'anno ma soprattutto nel corso del riposo invernale delle altre specie, con la produzione di elevatissime quantità di semi che vengono trasportati a distanza dal vento grazie ai pappi che li sormontano. Pianta ruderale, attecchisce facilmente sui suoli più o meno scoperti, sui bordi delle strade, sui muri di sostegno delle stesse, ma ha cominciato anche a insinuarsi nella vegetazione più evoluta (Curtaz *et al.*, 2011). L'invasiva più comune nei siti è però *Erigeron canadensis*, specie annua di origine nordamericana e diffusa in Valle d'Aosta da almeno un secolo (veniva già segnalata nel Catalogo della Flora valdostana di Vaccari, 1904-11), anch'essa caratterizzata da un'elevatissima produzione di semi. Ormai comune in tutta la regione nei piani inferiori (osservata fino a 1350 m) è molto più abbondante della precedente ed è stata osservata in tutti i siti.

Molto diffusa è anche un'altra invasiva annuale, *Erigeron annuus*, i cui primi dati di presenza in Valle d'Aosta risalgono solo al 1927 ma che ormai invade tutta la valle centrale e il tratto inferiore di quelle laterali, anch'essa osservata fino alla quota di 1800 m. Questa specie è stata osservata in 8 degli 11 siti censiti.

Ailanthus altissima è stato osservato solo nei siti V5 e V6. Specie arborea altamente invasiva, fino a pochi anni fa la sua diffusione in Valle d'Aosta era contenuta, ma ultimamente appare in intensa e preoccupante espansione nella valle centrale e sono già state osservate popolazioni spontanee in alcune valli laterali.

Nei siti appare ben più diffusa *Robinia pseudoacacia*, censita in 6 degli 11 siti, la specie legnosa esotica al momento da ritenersi più invasiva nella regione.

Nel corso dei censimenti sono state rilevate per la prima volta in Valle d'Aosta alcune nuove esotiche; si tratta di *Amaranthus albus* (in V6), *Crepis sancta* subsp. *nemaensis* (in V4), *Eragrostis frankii* (in V1) e *Ceratochloa cathartica* (in V1, V5, V6 e M1). Le prime tre sono state rinvenute una sola volta, mentre l'ultima specie, rilevata per il momento solo negli ambienti ruderale, sembra già dimostrare una certa propensione all'espansione. Negli anni successivi a quelli in cui sono stati compiuti i censimenti floristici relativi a questo studio, anche *Crepis sancta* ha però iniziato ad espandersi fortemente nelle vigne dei comuni di Chambave, Verrayes e Saint-Denis.

Di *Spartium junceum*, entità stenomediterranea, si conosceva solo la sua abbondante naturalizzazione all'imbozzo della Val Chalamy, dovuta a introduzione storica. Recentemente ne è stata però osservata una stazione puntiforme sopra Saint-Vincent, e nel corso di queste ricerche, un'altra nel sito V2.

3.4. Alcuni dati sulle caratteristiche ecologiche dei siti sulla base dell'analisi degli Indici di Landolt

Si sono analizzati e confrontati gli aspetti ecologici dei siti utilizzando la metodologia di Landolt (Landolt et al., 2010), che assegna a ogni specie un valore indicatore relativamente a 8 fattori ecologici, tre legati al clima (temperatura, continentalità e luce) e cinque legati al suolo (umidità, reazione, tenore in nutrienti, humus e aerazione). La scala dei valori, per tutti gli indici, va da un minimo di 1 a un massimo di 5. La Tabella 3.7 riporta i risultati relativi alle Medie degli Indici di Landolt in tutti gli 11 siti.

Tabella 3.7. Medie degli Indici di Landolt negli 11 siti di osservazione.									
Sito	Temperatura	Continentalità	Luce	Umidità	Reazione	Nutrienti	Humus	Aerazione	
Vigneti									
Donnas	3,83	3,26	3,59	2,47	3,31	3,15	2,86	2,91	
Arnad	3,89	3,33	3,67	2,40	3,47	3,14	2,74	2,96	
Montjovet	3,86	3,44	3,74	2,24	3,38	2,93	2,65	3,10	
Saint-Denis	3,98	3,56	3,79	2,21	3,61	3,08	2,76	2,85	
Quart	3,90	3,33	3,70	2,51	3,50	3,34	2,83	2,69	
Aymavilles	3,90	3,38	3,75	2,48	3,51	3,38	2,85	2,61	
Saint-Pierre	4,03	3,69	3,92	2,03	3,63	2,96	2,63	3,06	
Morgex	3,76	3,54	3,72	2,31	3,53	2,97	2,78	2,84	
Meleti									
Villeneuve	3,72	3,25	3,66	2,65	3,47	3,44	2,85	2,50	
Gressan, La Tour	3,64	3,32	3,56	2,65	3,50	3,21	2,94	2,59	
Gressan, Champlan	3,63	3,43	3,65	2,42	3,51	3,01	2,80	2,84	

Il grafico seguente (Fig. 3.5) presenta le medie degli indici di Landolt per i vigneti, mentre in Figura 3.6 sono presentate quelle dei meleti.

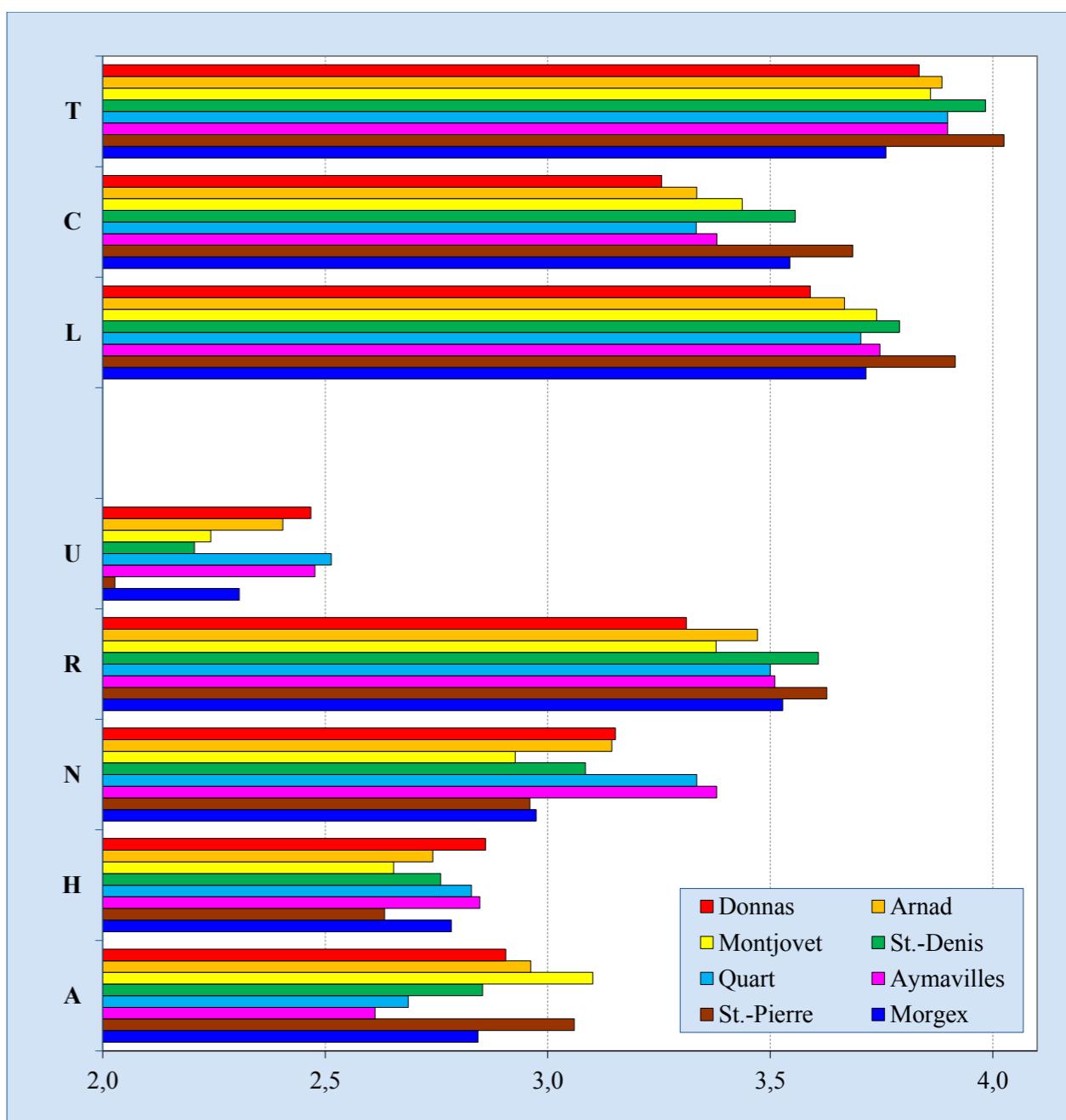


Figura 3.5. Vigneti. Valori medi degli indici di Landolt calcolati per ciascun sito. (T=temperatura, C=continentalità, L=luce; U=umidità, R=reazione, N=tenore in nutrienti, H=humus, A=aerazione).

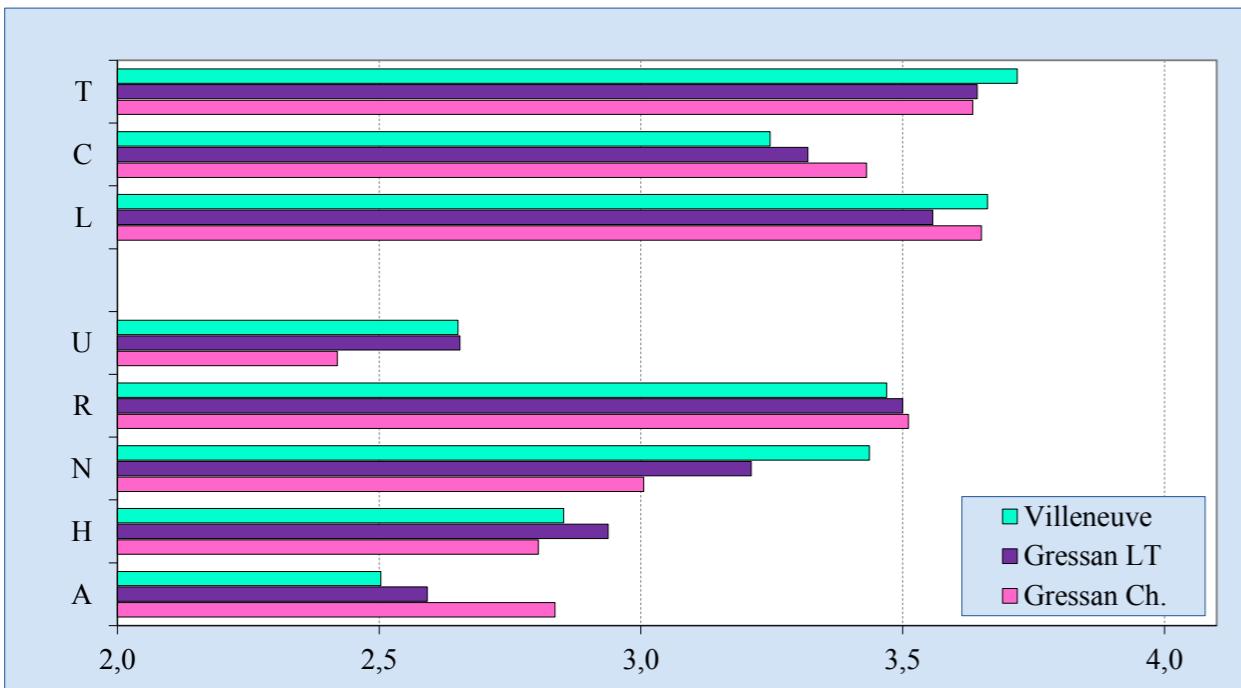


Figura 3.6. Meleti. Valori medi degli indici di Landolt calcolati per ciascun sito. (T=temperatura, C=continentalità, L=luce; U=umidità, R=reazione, N=tenore in nutrienti, H=humus, A=aerazione).

Tra i risultati più interessanti, i rilevamenti floristici nei **vigneti** confermano il graduale aumento della continentalità dalla bassa valle verso il cuore della regione, dato biologico che si affianca a quelli climatici già ben noti. Il picco di continentalità si ha a Saint-Pierre, nelle vigne del Mont Torrette, nelle quali appare anche molto interessante e originale l'elevato indice di temperatura, superiore a tutti gli altri, compreso quello del sito di Donnas, posto 500 m s.l.m. più in basso. Questo è un segno della particolarità climatica del sito del Mont Torrette, evidenziata dalla presenza di molte specie termofile. Il sito, che risulta anche il più luminoso e il più secco, è particolarmente favorevole a un innalzamento dei vigneti fino a queste quote poste sopra gli 800 m s.l.m. Come prevedibile, l'indice minimo di temperatura tra i vigneti si ha a Morgex, dove sono coltivate le vigne più alte della regione.

Gli indici relativi al pH del terreno concordano con i tipi di substrati rilevati; il valore di reazione risulta mediamente più basso (maggiore acidità) nel sito di Donnas, esteso sugli gneiss del Sesia-Lanzo, e più elevato sui calcescisti del Mont Torrette e di Morgex; sui serpentini di Montjovet il valore risulta medio-basso, vicino a quello di Donnas, fatto che concorderebbe con quanti tendono a includere gli habitat del serpentino tra quelli degli ambienti silicei, pur essendo il serpentino una roccia ultrabasica e non certo acida (ma priva comunque di calcare). Su altri siti, posti su depositi quaternari spesso di origine assai varia, non è facile valutare i risultati in rapporto alla roccia madre.

Gli indici relativi all'umidità risultano piuttosto bassi, con valori relativamente più elevati per i siti della bassa Valle d'Aosta (Donnas, Arnad), areale più piovoso, o per quei siti in cui è più diffusa la presenza d'impianti d'irrigazione del vigneto (Quart, Aymavilles).

Nel loro insieme, i vigneti esaminati presentano valori di media fertilità del suolo. Spiccano i valori relativamente alti di Aymavilles e Quart, da un lato, e quelli più bassi di Montjovet, Saint-Pierre e Morgex, dall'altro.

L'indice di Landolt relativo al contenuto di humus nei suoli risulta complessivamente medio-basso negli otto vigneti, con valori relativamente più alti a Donnas, Aymavilles e Quart e i valori inferiori a Saint-Pierre e Montjovet.

L'indice di aerazione evidenzia la disponibilità di ossigeno nei suoli: valori bassi indicano condizioni di difficile circolazione dell'ossigeno, perché i suoli sono compattati o eccessivamente umidi, mentre valori alti indicano suoli (spesso sabbiosi o ciottolosi) che permettono una buona disponibilità di ossigeno alle radici

delle piante. Nel campione esaminato, i siti con la migliore aerazione risultano essere quelli di Montjovet e di Saint-Pierre, mentre i suoli relativamente più costipati sarebbero quelli dei vigneti di Aymavilles e di Quart.

Mediamente, tutti gli indici climatici relativi ai **meleti** sono risultati più bassi di quelli dei vigneti posti nella stessa area (Aymavilles e Saint-Pierre). I valori minimi di temperatura si sono calcolati nei due siti di Gressan nei quali, malgrado i 350 m di dislivello che li differenziano, gli indici risultano pressoché uguali. Anche la continentalità è inferiore a quella calcolata per i vigneti vicini e aumenta passando dal versante solario di Villeneuve a quello ombreggiato di Gressan e poi salendo di quota. Per l'indice relativo alla luce, il sito di Gressan La Tour è quello che, in assoluto, presenta i valori più bassi tra tutti i siti studiati. Con particolare attenzione agli indici riferiti alle condizioni pedologiche, i meleti si differenziano dai vigneti per una maggiore umidità, quindi una minore aerazione, una fertilità e un contenuto in humus leggermente maggiori. Per quanto riguarda il livello di acidità, i suoli dei meleti risultano subacidi o neutri.

Passando alle Varianze degli Indici di Landolt, queste sono riportate, per vigneti e meleti, nella Tabella 3.8 e, graficamente, nella Figura 3.7, per i vigneti, e 3.8, per i meleti.

Tabella 3.8. Varianze degli Indici di Landolt negli 11 siti di osservazione								
Sito	Temperatura	Continentalità	Luce	Umidità	Reazione	Nutrienti	Humus	Aerazione
Vigneti								
Donnas	0,39	0,49	0,36	0,40	0,37	0,73	0,59	1,22
Arnad	0,35	0,55	0,34	0,46	0,40	0,78	0,57	1,27
Montjovet	0,43	0,56	0,37	0,48	0,40	0,86	0,67	1,41
Saint-Denis	0,37	0,52	0,25	0,51	0,35	0,73	0,43	1,20
Quart	0,34	0,49	0,28	0,60	0,31	0,67	0,44	1,34
Aymavilles	0,35	0,44	0,32	0,48	0,31	0,66	0,36	1,28
Saint-Pierre	0,39	0,57	0,25	0,54	0,38	0,79	0,60	1,40
Morgex	0,37	0,43	0,32	0,45	0,38	0,80	0,60	1,34
Meleti								
Villeneuve	0,32	0,35	0,29	0,37	0,26	0,61	0,44	1,18
Gressan, La Tour	0,28	0,44	0,37	0,46	0,33	0,70	0,54	1,37
Gressan, Champlan	0,35	0,45	0,35	0,46	0,35	0,79	0,53	1,31

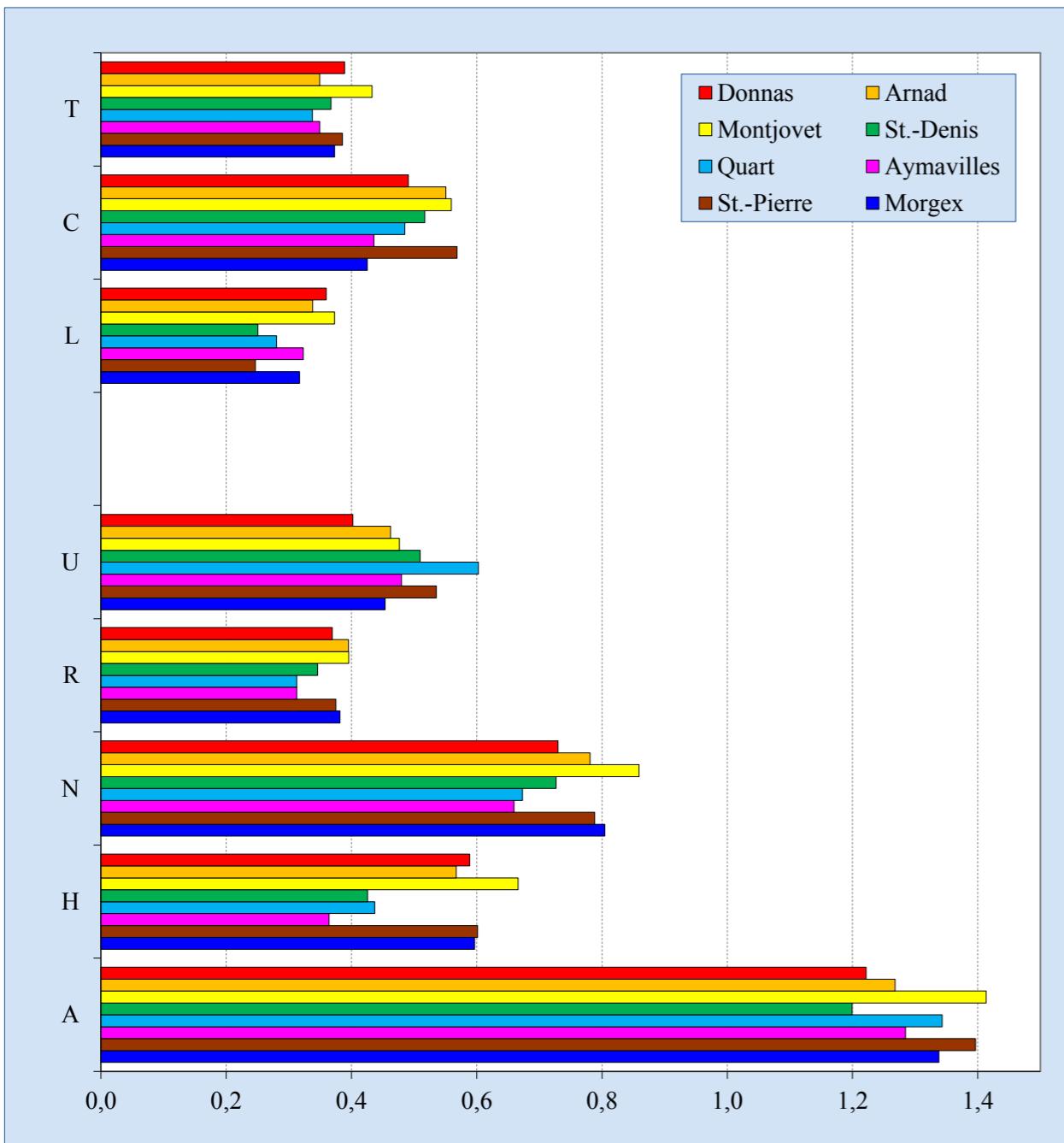


Figura 3.7. Vigneti. Varianza degli indici di Landolt calcolati per ciascun sito. (T=temperatura, C=continentalità, L=luce; U=umidità, R=reazione, N=tenore in nutrienti, H=humus, A=aerazione).

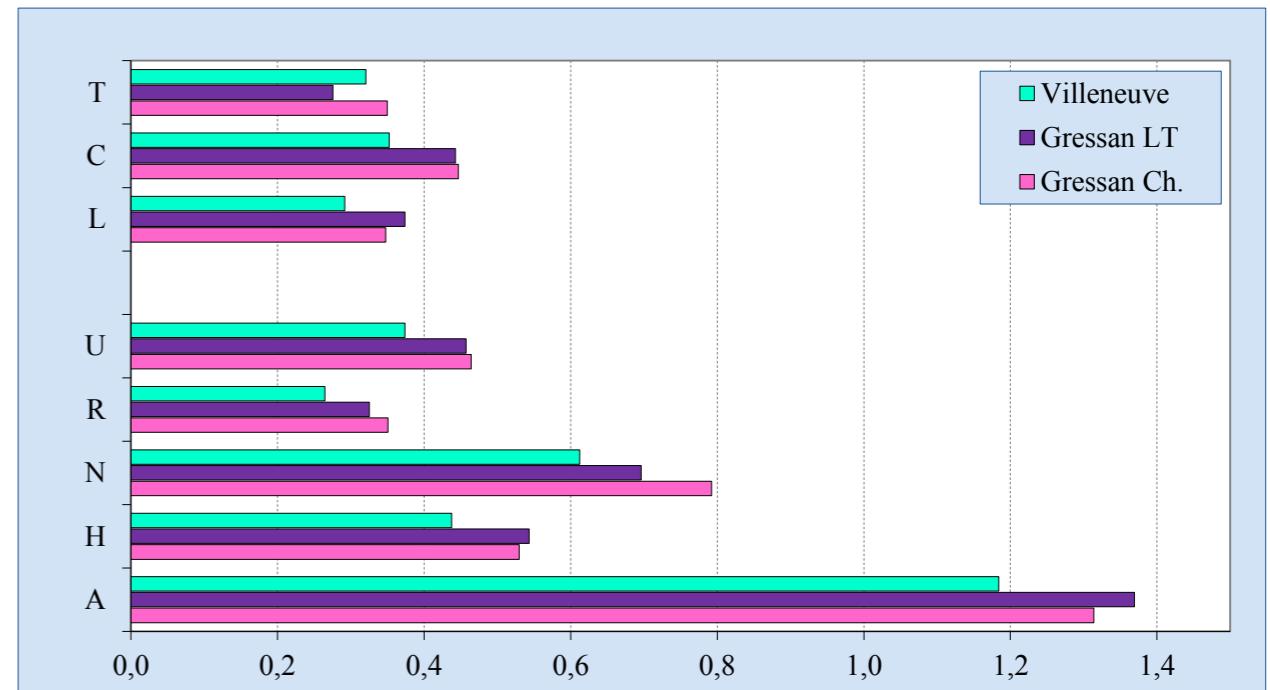


Figura 3.8. Meleti. Varianza degli indici di Landolt calcolati per ciascun sito. (T=temperatura, C=continentalità, L=luce; U=umidità, R=reazione, N=tenore in nutrienti, H=humus, A=aerazione).

Tanto nelle vigne quanto nei meleti le varianze risultano essere relativamente basse per gli indici di temperatura, luce e reazione, evidenziando quindi una buona uniformità all'interno dei siti per questi parametri, e particolarmente ampie per l'indice di aerazione, lasciando quindi presumere una più ampia variabilità delle condizioni di costipazione dei suoli.

Confrontando i siti tra loro, globalmente si evidenzia una minor varianza nei siti di Saint-Denis, Quart ed Aymavilles, tra i vigneti, e di Villeneuve, tra i meleti, segno di una maggior omogeneità delle condizioni pedologiche e climatiche rispetto agli altri siti.

In rapporto alla luce, emerge la bassa varianza del sito del Mont Torrette a Saint-Pierre. Questo dato, unito all'indice medio particolarmente elevato, parla di un sito fortemente e uniformemente luminoso: vi mancano quasi del tutto, infatti, ambienti di bosco e di arbusteto e tanto l'esposizione quanto l'inclinazione sono decisamente a favore di un elevato irraggiamento solare.

Il sito di Montjovet si distingue per una maggiore varianza dell'indice di temperatura, forse a causa della sua esposizione più occidentale rispetto alle altre aree. Il sito di Quart emerge per una elevata varianza dell'indice di umidità.

Tra i meleti si ripropongono situazioni simili a quelle descritte per i vigneti. Emerge la notevole somiglianza tra le varianze dei siti di Gressan, mentre i meleti di Villeneuve, come detto, si discostano da questi per i minori valori relativi a quasi tutti gli indici.

3.5 Bibliografia

Bovio M., 2014. Flora vascolare della Valle d'Aosta. Repertorio commentato e stato delle conoscenze. Sarre: Testolin Editore. 662 p.

Bovio M., 2015 (a cura di). Note di aggiornamento al volume Flora vascolare della Valle d'Aosta - 2. Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle, 69: 153-179.

Celesti-Grapow L., Alessandrini A., Arrigoni P.V., Banfi E., Bernardo L., Bovio M., Brundu G., Cagiotti M., Camarda I., Carli E., Conti F., Fascetti S., Galasso G., Gubellini L., La Valva V., Lucchese F., Marchiori S., Mazzola P., Peccenini S., Poldini L., Pretto F., Prosser F., Siniscalco C., Villani M.C., Viegi L., Wilhalm T., Blasi C., 2009. The inventory of the non-native flora of Italy. Plant Biosystems 143(2): 386-430.

Celesti-Grapow L., Pretto F., Carli E., Blasi C. (a cura di), 2010. Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia. Roma: Casa Editrice Università La Sapienza. 207 p.

Curtaz A., Talichet M., Barni E., Bassignana M., Masante D., Pauthenet Y., Siniscalco C., 2011. Specie esotiche invasive e dannose nei prati di montagna. Institut Agricole Régional, Aosta, 78 p.

Landolt E., Bäumler B., Erhardt A., Hegg O., Klötzli F., Lämmler W., Nobis M., Rudmann-Maurer K., Schweingruber F.H., Theurillat J.-P., Urmi E., Vust M., Wohlgemuth Th., 2010. Flora Indicativa—Ökologische Zeigerwerte und biologische Kennzeichen zur Flora der Schweiz und der Alpen. Haupt Verlag, Bern, 378 p.

Poggio L., Vanacore Falco I., Bovio M., 2010. La nuova Lista Rossa e la Lista nera della flora vascolare della Valle d'Aosta (Italia, Alpi Nord-occidentali). Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle, 64: 41-54.

Allegato 3.1

Lista completa delle entità floristiche rilevate in ciascuno dei siti di studio (nomenclatura secondo Bovio, 2014)
Per le sigle, si veda Tab. 3.1; 0= assenza; 1=presenza.

Entità floristica	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	M1	M2	M3
<i>Abies alba</i> Mill.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Achillea millefolium</i> aggr.	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
<i>Achillea nobilis</i> L. subsp. <i>nobilis</i>	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Achillea setacea</i> Waldst. & Kit.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) P. Beauv.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Adonis aestivalis</i> L. s.l.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Agrostis stolonifera</i> L. subsp. <i>stolonifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Ailanthes altissima</i> (Mill.) Swingle	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreb. subsp. <i>chamaepitys</i>	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0
<i>Ajuga genevensis</i> L.	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1
<i>Ajuga reptans</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Alchemilla subcrenata</i> Buser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb.) Cavara & Grande	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
<i>Allium oleraceum</i> L.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Allium sphaerocephalon</i> L. subsp. <i>sphaerocephalon</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Alyssoides utriculata</i> (L.) Medik.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Alyssum alyssoides</i> (L.) L.	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Alyssum argenteum</i> All.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amaranthus albus</i> L.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Amaranthus blitum</i> subsp. <i>emarginatus</i> (Moq. ex Uline & W.L. Bray) Carretero, Muñoz Garm. & Pedrol	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Amaranthus hybridus</i> aggr.	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Anchusa officinalis</i> L.	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>Anthericum liliago</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L. subsp. <i>odoratum</i>	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm. s.l.	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1
<i>Anthyllis vulneraria</i> subsp. <i>alpestris</i> (Kit. ex Schult.) Asch. & Graebn.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Anthyllis vulneraria</i> subsp. <i>polyphylla</i> (DC.) Nyman	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1
<i>Antirrhinum majus</i> L. subsp. <i>majus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Aquilegia atrata</i> W. D. J. Koch	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Arabis auriculata</i> Lam.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Entità floristica	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	M1	M2	M3
<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Arctium lappa</i> L.	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
<i>Arctium minus</i> Bernh. subsp. <i>minus</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L. subsp. <i>serpyllifolia</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
<i>Aristolochia clematitis</i> L.	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0
<i>Armeria arenaria</i> (Pers.) Schult. subsp. <i>arenaria</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P. Beauv. ex J. Presl & C. Presl subsp. <i>elatius</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Artemisia absinthium</i> L.	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>Artemisia annua</i> L.	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Artemisia campestris</i> L. subsp. <i>campestris</i>	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
<i>Artemisia vallesiaca</i> All.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Asparagus officinalis</i> L. subsp. <i>officinalis</i>	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1
<i>Asperugo procumbens</i> L.	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Asperula cynanchica</i> L. subsp. <i>cynanchica</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> L. subsp. <i>adiantum-nigrum</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asplenium ceterach</i> L. s.l.	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asplenium forezianum</i> Legrand ex Magnier	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asplenium ruta-muraria</i> L. s.l.	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Asplenium septentrionale</i> (L.) Hoffm. subsp. <i>septentrionale</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asplenium trichomanes</i> L. s.l.	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1
<i>Astragalus monspessulanus</i> L. subsp. <i>monspessulanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Astragalus onobrychis</i> L.	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Atriplex patula</i> L.	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Avena fatua</i> L. subsp. <i>fatua</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Avena sativa</i> L. subsp. <i>sativa</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ballota nigra</i> subsp. <i>meridionalis</i> (Bég.) Bég.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Barbarea vulgaris</i> R. Br. s.l.	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Bassia prostrata</i> (L.) Beck	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
<i>Bassia scoparia</i> (L.) Voss	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
<i>Bellis perennis</i> L.	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Berberis vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
<i>Betula pendula</i> Roth	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1
<i>Bidens bipinnatus</i> L.	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Biscutella laevigata</i> L. subsp. <i>laevigata</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Bothriochloa ischaemum</i> (L.) Keng	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1
<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Brassica napus</i> L. subsp. <i>napus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

Entità floristica	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	M1	M2	M3
<i>Briza media</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Bromopsis erecta</i> (Huds.) Fourr. subsp. <i>erecta</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Bromopsis inermis</i> (Leyss.) Holub	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Bromus hordaceus</i> L.	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
<i>Bromus squarrosus</i> L. subsp. <i>squarrosus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Buddleja davidii</i> Franch.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) I.M. Johnst. subsp. <i>arvensis</i>	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Bunium bulbocastanum</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Bupleurum ranunculoides</i> L. s.l.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Calepina irregularis</i> (Asso) Thell.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br. subsp. <i>sepium</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
<i>Camelina microcarpa</i> Andrz. ex DC.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Campanula bononiensis</i> L.	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Campanula glomerata</i> L. subsp. <i>glomerata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Campanula patula</i> subsp. <i>costae</i> (Willk.) Nyman	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Campanula rapunculoides</i> L. subsp. <i>rapunculoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Campanula rhomboidalis</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Campanula rotundifolia</i> L. subsp. <i>rotundifolia</i>	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1
<i>Campanula trachelium</i> L. subsp. <i>trachelium</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. subsp. <i>bursa-pastoris</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cardamine hirsuta</i> L.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Carduus defloratus</i> L. s.l.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Carduus nutans</i> subsp. <i>platylepis</i> (Rchb. & Saut.) Nyman	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0
<i>Carex caryophyllea</i> Latourr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Carex digitata</i> L.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carex divulsa</i> Stokes subsp. <i>divulsa</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carex hirta</i> L.	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carex liparocarpos</i> Gaudin subsp. <i>liparocarpos</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Carex muricata</i> aggr.	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
<i>Carex remota</i> L.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Carum carvi</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Castanea sativa</i> Mill.	1	1	1	1	1	0	0	0			

Entità floristica	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	M1	M2	M3
<i>Chaenorhinum minus</i> (L.) Lange subsp. <i>minus</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1
<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
<i>Chelidonium majus</i> L.	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1
<i>Chenopodium hybridum</i> (L.) S. Fuentes, Uotila & Borsch	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
<i>Chenopodium album</i> L. s.l.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Chondrilla juncea</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Cichorium intybus</i> L.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten. s.l.	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Cleistogenes serotina</i> (L.) Keng	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Clematis vitalba</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Clinopodium acinos</i> (L.) Kuntze subsp. <i>acinos</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
<i>Clinopodium nepeta</i> (L.) Kuntze s.l.	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Clinopodium vulgare</i> L. subsp. <i>vulgare</i>	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1
<i>Colchicum autumnale</i> L.	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>Colutea arborescens</i> L. s.l.	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
<i>Cornus sanguinea</i> L. s.l.	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Corylus avellana</i> L.	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
<i>Cotoneaster integrifolius</i> auct. Fl. Ital.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Crataegus germanica</i> (L.) Kuntze	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0
<i>Crepis biennis</i> L.	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0
<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Crepis foetida</i> L. s.l.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Crepis pulchra</i> L. subsp. <i>pulchra</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Crepis sancta</i> subsp. <i>nemauensis</i> (P. Fourn.) Babc.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Crepis vesicaria</i> subsp. <i>taraxacifolia</i> (Thuill.) Thell.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Cruciata pedemontana</i> (Bellardi) Ehrend.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Crupina vulgaris</i> Cass.	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Cymbalaria muralis</i> G. Gaertn., B. Mey. & Scherb. subsp. <i>muralis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0
<i>Cynoglossum officinale</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>glomerata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Daucus carota</i> L. s.l.	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1
<i>Dianthus carthusianorum</i> L. s.l.	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Dianthus seguieri</i> Vill. subsp. <i>seguieri</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dianthus sylvestris</i> Wulfen subsp. <i>sylvestris</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop. s.l.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1

Entità floristica	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	M1	M2	M3
<i>Draba verna</i> L. subsp. <i>verna</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
<i>Dryopteris affinis</i> subsp. <i>cambrensis</i> Fraser-Jenk.	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dysphania botrys</i> (L.) Mosyakin & Clements	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv. subsp. <i>crusgalli</i>	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Echinops sphaerocephalus</i> L. subsp. <i>sphaerocephalus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Echium vulgare</i> L. s.l.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Elymus caninus</i> (L.) L.	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Elytrigia intermedia</i> (Host) Nevski subsp. <i>intermedia</i>	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski subsp. <i>repens</i>	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
<i>Emerus major</i> Mill. subsp. <i>major</i>	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>Epilobium collinum</i> C. C. Gmel.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Epilobium montanum</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Equisetum arvense</i> L.	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0
<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf. subsp. <i>ramosissimum</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
<i>Eragrostis frankii</i> C.A. Mey. ex Steud.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eragrostis minor</i> Host subsp. <i>minor</i>	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
<i>Eragrostis pectinacea</i> (Michx.) Nees	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Erigeron acris</i> L. s.l.	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf. subsp. <i>annuus</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
<i>Erigeron canadensis</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Erodium ciconium</i> (L.) L'Hér.	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>Erucastrum nasturtiifolium</i> (Poir.) O.E. Schulz subsp. <i>nasturtiifolium</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Eryngium campestre</i> L.	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Erysimum rhaeticum</i> (Hornem.) DC.	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
<i>Euonymus europaeus</i> L.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eupatorium cannabinum</i> L. subsp. <i>cannabinum</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Euphorbia dulcis</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Euphorbia esula</i> subsp. <i>tommasiniana</i> (Bertol.) Kuzmanov	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1</td

Entità floristica	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	M1	M2	M3
<i>Festuca varia</i> aggr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ficaria verna</i> Huds. subsp. <i>verna</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Ficus carica</i> L.	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Filago arvensis</i> L.	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim. subsp. <i>ulmaria</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Fragaria vesca</i> L.	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>Fraxinus excelsior</i> L. subsp. <i>excelsior</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Fumana procumbens</i> (Dunal) Gren. & Godr.	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Fumaria officinalis</i> L. subsp. <i>officinalis</i>	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0
<i>Galatella linoxyris</i> (L.) Rchb.f. subsp. <i>linoxyris</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Galeopsis pubescens</i> Besser subsp. <i>pubescens</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav.	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0
<i>Galium aparine</i> L.	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1
<i>Galium boreale</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Galium lucidum</i> All. subsp. <i>lucidum</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
<i>Galium mollugo</i> L. s.l.	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Galium mollugo</i> L. subsp. <i>mollugo</i>	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1
<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>erectum</i> Syme	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0
<i>Galium pumilum</i> Murray	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Galium spurium</i> L.	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
<i>Galium verum</i> L. subsp. <i>verum</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
<i>Gentiana cruciata</i> L. subsp. <i>cruciata</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Geranium molle</i> L.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Geranium pusillum</i> L.	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1
<i>Geranium pyrenaicum</i> Burm. f. subsp. <i>pyrenaicum</i>	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Geranium robertianum</i> L.	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1
<i>Geranium rotundifolium</i> L.	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
<i>Geranium sanguineum</i> L.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Geranium sylvaticum</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Geum urbanum</i> L.	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1
<i>Glechoma hederacea</i> L. s.l.	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Glechoma hederacea</i> L. subsp. <i>hederacea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Globularia bisnagarica</i> L.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Hedera helix</i> L. subsp. <i>helix</i>	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill. subsp. <i>nummularium</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>obscurum</i> (Celak.) Holub	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
<i>Heliotropium europaeum</i> L.	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Helleborus foetidus</i> L.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Heracleum sphondylium</i> L. subsp. <i>sphondylium</i>	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
<i>Hieracium murorum</i> aggr.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Entità floristica	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	M1	M2	M3
<i>Hippocrepis comosa</i> L.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Holcus lanatus</i> L. subsp. <i>lanatus</i>	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Holosteum umbellatum</i> L. subsp. <i>umbellatum</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>murinum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Humulus lupulus</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
<i>Hylotelephium maximum</i> (L.) Holub subsp. <i>maximum</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Hyoscyamus niger</i> L.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Hypericum montanum</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Hypericum perforatum</i> L. subsp. <i>perforatum</i>	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Impatiens balfourii</i> Hook. f.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Inula montana</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Inula spiraeifolia</i> L.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Isatis tinctoria</i> L. subsp. <i>tinctoria</i>	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<i>Juglans regia</i> L.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Juniperus communis</i> L. subsp. <i>communis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coulter	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
<i>Koeleria pyramidata</i> (Lam.) P. Beauvois	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0
<i>Koeleria vallesiana</i> (Honck.) Gaudin s.l.	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Lactuca perennis</i> L.	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Lactuca serriola</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Lactuca viminea</i> (L.) J. Presl & C. Presl subsp. <i>viminea</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0
<i>Lamium purpureum</i> L.	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>Lapsana communis</i> L. subsp. <i>communis</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Larix decidua</i> Mill. subsp. <i>decidua</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Laserpitium siler</i> L. subsp. <i>siler</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Lathyrus niger</i> (L.) Bernhardi	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lathyrus pratensis</i> L. subsp. <i>pratensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Lathyrus sphaericus</i> Retz.	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Lathyrus sylvestris</i> L.	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Laurus nobilis</i> L.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leontodon hispidus</i> L. s.l.	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1

Entità floristica	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	M1	M2	M3
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Lotus corniculatus</i> L. subsp. <i>corniculatus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Lunaria annua</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Lycopsis arvensis</i> L.	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Lysimachia foemina</i> (Mill.) U. Manns & Anderb.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Malva alcea</i> L.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Malva neglecta</i> Wallr.	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Malva sylvestris</i> L. subsp. <i>sylvestris</i>	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Matricaria discoidea</i> DC.	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
<i>Medicago falcata</i> L.	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0
<i>Medicago lupulina</i> L.	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Medicago minima</i> (L.) L.	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Medicago sativa</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Melica ciliata</i> L. subsp. <i>ciliata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Melica nutans</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Melilotus albus</i> Medik.	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1
<i>Melissa officinalis</i> L. subsp. <i>officinalis</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Mentha aquatica</i> L. subsp. <i>aquatica</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Misopates orontium</i> (L.) Raf.	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Molinia arundinacea</i> Schrank	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
<i>Muscari neglectum</i> Guss. ex Ten.	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill subsp. <i>arvensis</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Myosotis ramosissima</i> Rochel ex Schult. subsp. <i>ramosissima</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Myosotis stricta</i> Link ex Roem. & Schult.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Myosotis sylvatica</i> Hoffm. subsp. <i>sylvatica</i> ⁱⁱ	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Odontites luteus</i> (L.) Clairv. subsp. <i>luteus</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Onobrychis arenaria</i> (Kit.) DC. subsp. <i>arenaria</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1
<i>Ononis natrix</i> L. subsp. <i>natrix</i>	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0
<i>Ononis pusilla</i> L.	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
<i>Ononis spinosa</i> L. s.l.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ononis spinosa</i> subsp. <i>procurrens</i> (Wallr.) Briq.	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
<i>Onopordum acanthium</i> L. subsp. <i>acanthium</i>	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Onosma pseudoarenaria</i> Schur s.l.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Oreoselinum nigrum</i> Delarb're	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Origanum vulgare</i> L. subsp. <i>vulgare</i>	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1
<i>Ornithogalum umbellatum</i> L. ⁱⁱⁱ	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oxalis corniculata</i> L.	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0

Entità floristica	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	M1	M2	M3
<i>Oxalis stricta</i> L.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Papaver argemone</i> L. subsp. <i>argemone</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Papaver dubium</i> L. subsp. <i>dubium</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
<i>Papaver rhoeas</i> L. subsp. <i>rhoeas</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Paragymnopteris marantae</i> (L.) K.H. Shing subsp. <i>marantae</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Parietaria judaica</i> L.	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Parietaria officinalis</i> L.	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0
<i>Pastinaca sativa</i> L. s.l.	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1
<i>Persicaria maculosa</i> Gray	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) P.W. Ball & Heywood	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link subsp. <i>saxifraga</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Phleum phleoides</i> (L.) H. Karst.	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1
<i>Phleum pratense</i> L. subsp. <i>pratense</i>	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
<i>Phyteuma betonicifolium</i> Vill.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phytolacca americana</i> L.	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst. subsp. <i>abies</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Picris hieracioides</i> L. subsp. <i>hieracioides</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Pilosella cymosa</i> (L.) F.W. Schultz & Sch.Bip.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Pilosella officinarum</i> Vaill.	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Pimpinella saxifraga</i> L. s.l.	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
<i>Pinus sylvestris</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Plantago lanceolata</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Plantago major</i> L. s.l.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Plantago media</i> L. subsp. <i>media</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
<i>Poa angustifolia</i> L.	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Poa annua</i> L.	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1
<i>Poa bulbosa</i> L. subsp. <i>bulbosa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Poa chaixii</i> Vill.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Poa molinerii</i> Balb.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Poa perconcinna</i> J.R. Edm.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Poa pratensis</i> L. subsp. <i>pratensis</i>	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1
<i>Poa trivialis</i> L. subsp. <i>trivialis</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Podospermum laciniatum</i> (L.) DC. subsp. <i>laciniatum</i>	0	0	0	1	1	1	1				

Entità floristica	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	M1	M2	M3
<i>Potentilla recta</i> L. subsp. <i>recta</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Potentilla reptans</i> L.	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Potentilla tabernaemontani</i> Asch.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Poterium sanguisorba</i> L. s.l.	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Primula veris</i> L. s.l.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Prunella vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
<i>Prunus avium</i> L.	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
<i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D.A. Webb	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
<i>Prunus mahaleb</i> L.	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
<i>Prunus spinosa</i> L. subsp. <i>spinosa</i>	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Pseudoturritis turrita</i> (L.) Al-Shehbaz	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn subsp. <i>aquilinum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pulsatilla montana</i> (Hoppe) Rchb. subsp. <i>montana</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Quercus pubescens</i> Willd. subsp. <i>pubescens</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
<i>Ranunculus acris</i> L. s.l.	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Ranunculus acris</i> subsp. <i>friesianus</i> (Jord.) Syme	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
<i>Ranunculus polyanthemophyllus</i> W. Koch & H.E. Hess	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Ranunculus repens</i> L.	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
<i>Reseda lutea</i> L. subsp. <i>lutea</i>	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1
<i>Reseda phytisma</i> L. subsp. <i>phytisma</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Rhamnus cathartica</i> L.	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> (Scop.) Pollich subsp. <i>alectorolophus</i>	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0
<i>Rorippa pyrenaica</i> (All.) Rchb.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rosa canina</i> L. var. <i>canina</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Rosa canina</i> var. <i>andegavensis</i> (Bastard) N.H.F. Desp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rosa corymbifera</i> Borkh.	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rubus caesius</i> L.	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Rubus fruticosus</i> aggr.	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
<i>Rumex acetosa</i> L. subsp. <i>acetosa</i>	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Rumex acetosella</i> L. subsp. <i>acetosella</i>	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Rumex crispus</i> L.	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Rumex obtusifolius</i> L. subsp. <i>obtusifolius</i>	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
<i>Rumex scutatus</i> L. subsp. <i>scutatus</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Salix alba</i> L.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Salix caprea</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Salix purpurea</i> L. s.l.	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Salvia pratensis</i> L. subsp. <i>pratensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Sambucus nigra</i> L.	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0
<i>Saponaria ocymoides</i> L. subsp. <i>ocymoides</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1

Entità floristica	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	M1	M2	M3
<i>Saponaria officinalis</i> L.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
<i>Saxifraga tridactylites</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Scabiosa columbaria</i> L. subsp. <i>columbaria</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Scabiosa triandra</i> L.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Schedonorus arundinaceus</i> (Schreb.) Dumort. subsp. <i>arundinaceus</i> ^{iv}	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Schedonorus pratensis</i> (Huds.) P. Beauv. subsp. <i>pratensis</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1
<i>Schedonorus uechtritzianus</i> (Wiesb.) Holub ^{iv}	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Sclerochloa dura</i> (L.) P. Beauv.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Scrophularia nodosa</i> L.	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
<i>Securigera varia</i> (L.) Lassen	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Sedum album</i> L. subsp. <i>album</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Sedum dasypetalum</i> L. s.l.	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Sedum montanum</i> Songeon & E.P. Perrier	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1
<i>Sedum sexangulare</i> L.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
<i>Selaginella helvetica</i> (L.) Spring	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Sempervivum arachnoideum</i> L.	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Sempervivum tectorum</i> aggr.	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Senecio inaequidens</i> DC.	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Senecio vulgaris</i> L.	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0
<i>Seseli libanotis</i> (L.) W.D.J. Koch subsp. <i>libanotis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult.	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0
<i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv. subsp. <i>viridis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i> (Mill.) Greuter & Burdet	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Silene nutans</i> L. subsp. <i>nutans</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Silene otites</i> (L.) Wibel subsp. <i>otites</i>	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke subsp. <i>vulgaris</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Sisymbrium austriacum</i> Jacq. subsp. <i>austriacum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Solanum nigrum</i> L. s.l.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>Solidago virgaurea</i> L. subsp. <i>virgaurea</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill subsp. <i>asper</i>	1	1	0	0	0	1	0</				

Entità floristica	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	M1	M2	M3
<i>Teucrium chamaedrys</i> L. subsp. <i>chamaedrys</i>	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1
<i>Teucrium montanum</i> L.	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Teucrium scorodonia</i> L.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thalictrum minus</i> L. subsp. <i>minus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Thesium alpinum</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Thesium linophyllum</i> L.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thymus caespitosus</i> (Opiz ex Heinr. Braun) Ronniger	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thymus serpyllum</i> aggr.	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
<i>Thymus vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop. subsp. <i>platyphyllos</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link subsp. <i>arvensis</i>	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tragopogon dubius</i> Scop.	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
<i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i> (L.) Celak.	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1
<i>Tragus racemosus</i> (L.) All.	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
<i>Tribulus terrestris</i> L.	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
<i>Trifolium arvense</i> L. subsp. <i>arvense</i>	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trifolium montanum</i> L. subsp. <i>montanum</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>Trifolium pratense</i> L. subsp. <i>pratense</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Trifolium repens</i> L. subsp. <i>repens</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. Bip.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trisetaria flavescens</i> (L.) Baumg. subsp. <i>flavescens</i>	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1
<i>Trisetaria loeflingiana</i> (L.) Paunero subsp. <i>loeflingiana</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Triticum cylindricum</i> (Host) Ces., Pass. & Gibelli	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
<i>Turritis glabra</i> L.	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Tussilago farfara</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Ulmus minor</i> Mill. subsp. <i>minor</i>	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
<i>Urtica dioica</i> L. subsp. <i>dioica</i>	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
<i>Urtica urens</i> L.	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Valerianella carinata</i> Loisel.	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
<i>Valerianella coronata</i> (L.) DC.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Verbascum boerhavii</i> L.	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Verbascum densiflorum</i> Bertol.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Verbascum lychnitis</i> L.	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Verbascum phlomoides</i> L.	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Verbena officinalis</i> L.	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L. subsp. <i>anagallis-aquatica</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Veronica arvensis</i> L.	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0
<i>Veronica beccabunga</i> L. subsp. <i>beccabunga</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Veronica chamaedrys</i> L. subsp. <i>chamaedrys</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Veronica hederifolia</i> L. subsp. <i>hederifolia</i>	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1
<i>Veronica persica</i> Poir.	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1

Entità floristica	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	M1	M2	M3
<i>Veronica polita</i> Fr.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Veronica prostrata</i> L. subsp. <i>prostrata</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Veronica triphyllos</i> L.	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Viburnum lantana</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Vicia cracca</i> L. aggr.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vicia cracca</i> L. subsp. <i>cracca</i>	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Vicia onobrychioides</i> L.	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
<i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>sativa</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i> (L.) Ehrh.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
<i>Vicia sepium</i> L.	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
<i>Vicia tenuifolia</i> Roth subsp. <i>tenuifolia</i>	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medik. subsp. <i>hirundinaria</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Viola arvensis</i> Murray subsp. <i>arvensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>Viola reichenbachiana</i> Jord. ex Boreau	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Viola riviniana</i> Rchb.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Viola tricolor</i> L. s.l.	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
<i>Vitis vinifera</i> L.	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Xanthoselinum venetum</i> (Spreng.) Soldano & Banfi	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Xeranthemum inapertum</i> (L.) Mill.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

ⁱ *Knautia arvensis* (L.) Coult.: come sottolineato da Bovio (2014), le popolazioni valdostane differiscono dai caratteri tipici di *Knautia arvensis* e vanno ulteriormente studiate; il loro attuale inquadramento in questa specie va quindi considerato provvisorio.

ⁱⁱ *Myosotis sylvatica* Hoffm.: secondo Bovio (2014) questa specie va ritenuta dubbia per la Valle d'Aosta; infatti si è potuto verificare che varie stazioni già attribuite ad essa sono in realtà da riferire a *Myosotis decumbens* Host (non sono però state ricontrollate quelle relative al presente lavoro).

ⁱⁱⁱ *Ornithogalum umbellatum* L.: recentemente Bovio (2015) mette in dubbio la presenza di questa specie in Valle d'Aosta; infatti, in seguito ad alcuni controlli, ipotizza che le stazioni valdostane già attribuite in passato a *O. umbellatum* siano in realtà tutte o in gran parte relative al simile *Ornithogalum divergens* Boreau.

^{iv} *Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort. (incl. *Schedonorus uechtritzianus* [Wiesb.] Holub): per i problemi legati alla variabilità e alle sottospecie di questa entità si veda quanto scritto da Bovio (2014), pag. 181.



Capitolo 4
**Monitoraggio
di cinque specie
di cicaline
nei vigneti
valdostani**

Luca Bertignono⁽¹⁾,
Francesca Madormo⁽¹⁾, Ilaria Brunet⁽¹⁾,
Enrico Busato⁽²⁾, Alberto Alma⁽²⁾

⁽¹⁾ Institut Agricole Régional, Aosta

⁽²⁾ DISAFA, Università degli Studi di Torino

4.1. Introduzione

In tutti gli ambienti con presenza di piante vivono specie di cicaline (Hemiptera Auchenorrhyncha). Esse agiscono come fitomizi, pungendo le piante per nutrirsi, e quindi hanno uno stretto legame con le essenze botaniche ospiti. Al tempo stesso esse rappresentano un alimento per numerosi predatori e parassitoidi.

Il legame con le piante ospiti per motivi alimentari o di ovideposizione è diverso da specie a specie. Accanto a cicaline polifaghe, vi sono quelle legate soltanto a una o poche specie di piante ospiti. Non è sufficiente, però, la presenza della pianta ospite perché ci sia anche la cicalina: altre caratteristiche ambientali, come i fattori microclimatici e determinate strutture vegetazionali, sono necessarie o almeno importanti per la loro esistenza in un determinato ambiente. Questa specializzazione ecologica differenziata rende le cicaline specie indicative appropriate per le indagini relative alla qualità ambientale. In particolare, alcune specie posseggono uno spettro alimentare molto stretto, oppure un legame ben definito con un determinato ambiente, e sono molto sensibili a modificazioni o disturbi ambientali, cosicché il loro rinvenimento o la loro assenza forniscono buoni elementi di rilevanza naturalistica per indicazioni di natura biogeografica e per la valutazione di biotopi.

4.2. Cicaline presenti nell'agroecosistema vigneto

Nell'agroecosistema vigneto sono comunemente presenti diverse specie di cicaline, appartenenti a varie Famiglie. Fra queste, alcune sono già note ed altre si trovano sotto indagine come vettori di agenti fitopatogeni, altre ancora hanno assunto importanza sempre più rilevante come fitofagi, rappresentando nel loro insieme uno dei problemi entomologici di maggiore attualità nel contesto della difesa viticola.

Nell'ambito del presente studio sono state censite 5 specie di cicaline particolarmente importanti per il ruolo che esse giocano all'interno dell'agroecosistema vigneto e per la loro diffusione all'interno dei siti di indagine. Si tratta di specie fitomize, quali *Empoasca vitis* e *Zygina rhamni*- annoverate tra le principali avversità della vite in quanto agenti di danno diretto alla coltura - e di specie vetrici o potenzialmente vetrici di fitoplasmosi della vite, quali *Scaphoideus titanus*, *Anoplotettix fuscovenosus* e *Neoaliturus fenestratus*. In Tabella 4.1 si riportano alcune informazioni riassuntive sulla bioecologia delle cinque specie oggetto di studio.

Tabella 4.1. Caratteristiche bioecologiche delle cicaline indagate.

Cicalina	Distribuzione geografica	Principalpiante ospiti	Generazioni nell'anno	Biologia			
				Svernamento	Ovideposizione	Neanidi	Adulto
<i>Empoasca vitis</i>	Tutta Italia	Vite	2 o 3	Femmine feconde su piante sempreverdi	Metà aprile, inizio maggio	Da fine maggio	Fra giugno e luglio
<i>Zygina rhamni</i>	Tutta Italia	Vite	2 o 3	Femmine feconde su piante sempreverdi	Maggio	Da metà maggio	Seconda metà di giugno
<i>Scaphoideus titanus</i>	Italia settentrionale	Vite	1	Uovo	Dalla seconda decade di luglio	Seconda decade di maggio	Da metà luglio
<i>Anoplotettix fuscovenosus</i>	Nord, Centro-Sud e Sardegna	Vite, <i>Trifolium</i> , <i>Phaseolus</i> , <i>Solanum</i> , <i>Dactylis</i> , <i>Festuca</i> , <i>Lolium</i>	1	Uovo	Dalla prima decade di giugno	Da fine marzo	Fine maggio
<i>Neoaliturus fenestratus</i>	Diffusa in tutta Italia	Piante erbacee (<i>Helichrysum</i>), Vite, Drupacee	2	Adulto	Informazioni bibliografiche insufficienti		

4.3. Materiali e metodi

I campionamenti entomologici nelle 8 aree viticole sono stati effettuati nell'arco di 3 anni, dal 2006 al 2008 (Tab. 4.2); solo nel sito di Morgex il campionamento è stato ripetuto due anni. Per quanto riguarda la descrizione delle aree di indagine si rimanda al Capitolo 1.

All'interno di ciascun sito sono state individuate 5 unità campione in cui sono state effettuate le osservazioni e le raccolte di materiale biologico; in ogni unità campione sono state collocate, lungo la diagonale, tre trappole cromotattiche, sostituite con cadenza decadale, da aprile a novembre, per un totale di 58 rilievi compiuti nel triennio e 6960 trappole utilizzate (Fig. 4.1).

Il materiale raccolto è stato analizzato e determinato presso i laboratori dell'Institut Agricole Régional di Aosta. In particolare, sono state svolte le seguenti attività:

- lettura delle trappole cromotattiche: classificazione, conteggio e sessaggio degli esemplari catturati;
- informatizzazione dei dati;
- analisi ed elaborazione dei dati mediante il software statistico R.

Nelle tabelle che riportano il numero di individui catturati nei diversi siti, i dati mancanti, identificati con il simbolo “/”, sono imputabili a problemi insorti nella conservazione del materiale biologico.

Nell'Allegato 4.1 sono riportate le informazioni principali sulle caratteristiche e sulla gestione degli appaz-zamenti in cui sono state collocate le trappole entomologiche.



Figura 4.1. Trappola cromotattica utilizzata per la raccolta del materiale biologico.

4.4. Risultati dei campionamenti

Le cinque specie di cicaline prese in esame sono state catturate in tutti i siti indagati, ad esclusione di *Scaphoideus titanus* che è risultato assente a Morgex (Tab. 4.3).

Tabella 4.3. Numero di esemplari catturati per ogni specie di cicalina negli 8 siti di indagine.

Sito	<i>Empoasca vitis</i>	<i>Zygina rhamni</i>	<i>Anoplotettix fuscovenosus</i>	<i>Scaphoideus titanus</i>	<i>Neoaliturus fenestratus</i>
Donnas	12.656	1.506	1.096	71	23
Arnad	12.393	7.178	785	628	48
Montjovet	9204	4.008	455	19	33
Saint-Denis	7.391	1.381	59	459	198
Quart	6.710	3.160	146	419	178
Aymavilles	3.759	267	1.690	7	1.386
Saint-Pierre	5.545	445	742	1	773
Morgex 2006	71.005	1.583	1.464	0	243
Morgex 2007	70.420	790	815	0	133
Totale	199.083	20.318	7.252	1.604	3.015

4.5. Specie agenti di danno diretto alla coltura

4.5.1 *Empoasca vitis*

Empoasca vitis (Göthe, 1875, Cicadellidae Typhlocybinae) è specie diffusa in tutta Italia (Fig. 4.2). Sverna da adulto (femmine fecondate) su piante sempreverdi (rovo, ligusto, conifere); i maschi durante l'inverno gradualmente muoiono (Pollini, 1998). Attorno alla metà di aprile o all'inizio di maggio, al germogliamento delle viti, le femmine si portano nei vigneti e depongono le uova, isolatamente, nelle nervature della pagina inferiore delle foglie. Nuovi adulti compaiono tra giugno e luglio compiendo 2 o 3 generazioni all'anno. Essendo una specie ampelofaga facoltativa, oltre alla vite frequenta altre piante arboree (Nicolai Aldini, 2001). Sia gli adulti sia gli stadi giovanili vivono sulle foglie succhiando la linfa (alimentazione di tipo floematico). Sulla vite, pungendo le nervature principali e secondarie delle foglie in accrescimento, causa imbrunitimenti a carico delle nervature, docciatura periferica del lembo, necrosi del margine preceduta da ingiallimento (vitigni bianchi) o arrossamento (vitigni rossi). In seguito all'attacco le foglie dissecano e cadono (Fig. 4.3); quelle più giovani appassiscono e dissecano senza manifestare tali alterazioni cromatiche. Si hanno infestazioni soprattutto nella parte interna della vegetazione, dove vi è maggiore ombreggiamento



Figura 4.2. Esemplare adulto di *Empoasca vitis* (Foto DISAF).



Figura 4.3. Alterazioni cromatiche su foglie di vite causate da *Empoasca vitis*.

e umidità. La specie è più frequente in vigneti collinari e su alcuni vitigni. Per la sua dannosità possono rendersi necessari trattamenti insetticidi.

Le trappole poste nel sito di Morgex hanno fatto registrare catture di *Empoasca vitis* decisamente elevate; in entrambi gli anni di indagine sono stati conteggiati più di 70.000 esemplari adulti (Fig. 4.4). Popolazioni numericamente più contenute, ma pur sempre molto abbondanti, sono state monitorate anche nei 3 siti della bassa Valle (Donnas, Arnad e Montjovet), rispettivamente con 12.656, 12.393 e 9.204 esemplari catturati. Popolazioni relativamente meno abbondanti, invece, sono state rilevate nei vigneti della media Valle, dove

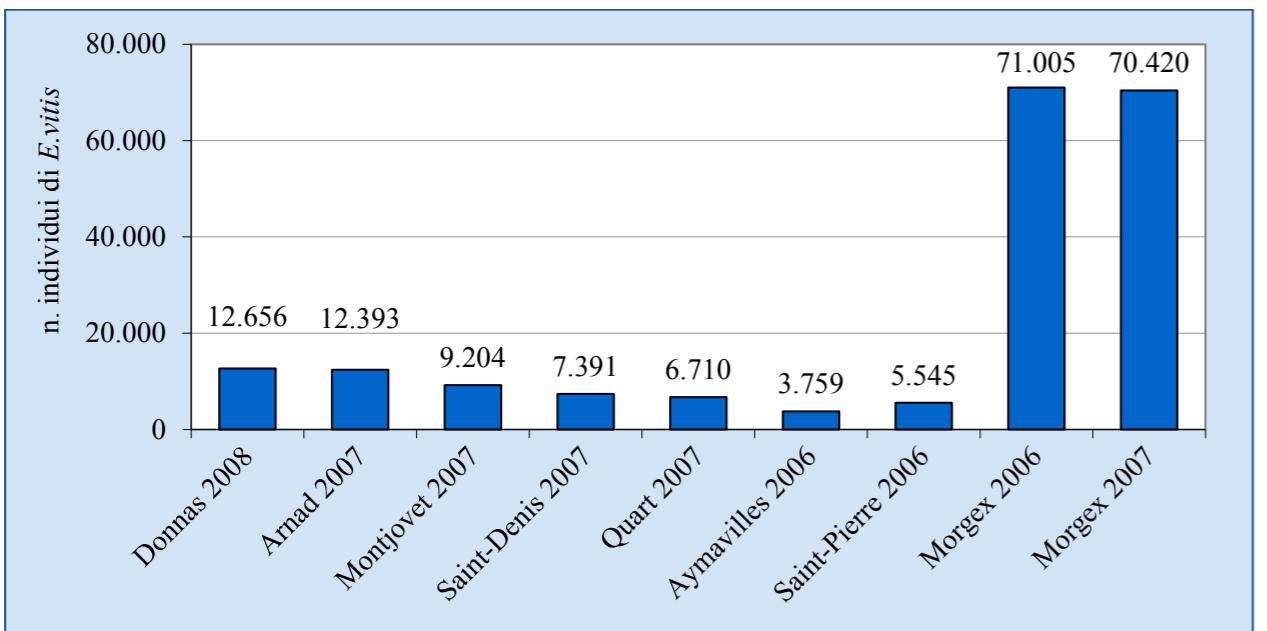


Figura 4.4. Individui di *Empoasca vitis* catturati nei diversi siti di indagine.

si va dai 3.759 esemplari catturati ad Aymavilles, ai 5.545 di Saint-Pierre, ai 6.710 di Quart, fino ai 7.391 di Saint-Denis.

Se si aggregano i siti di campionamento in funzione della loro ubicazione lungo la vallata centrale, le tre zone della Valle d'Aosta si differenziano in modo significativo (Tab. 4.4).

In Tabella 4.5 vengono riportati i risultati delle catture a cadenza decadale della cicalina; per confrontare l'andamento stagionale della popolazione di *Empoasca vitis*, sono stati selezionati 3 siti rappresentativi delle realtà indagate (Fig. 4.5). Nell'Allegato 4.2 è possibile visualizzare l'andamento stagionale degli individui maschili e femminili di *Empoasca vitis* per tutti i siti indagine.

Catture di adulti svernanti sono state ottenute fin dal momento della posa delle trappole, alla fine del mese di aprile. Le dinamiche di popolazione registrate nei siti a est di Aosta (da Donnas a Quart) mostrano una certa similarità comportamentale: *Empoasca vitis* compie infatti una prima generazione tra giugno e luglio, una seconda a cavallo tra luglio ed agosto e, nella maggior parte dei siti, una terza nell'ultima decade di settembre.

Al contrario, nei vigneti di Saint-Pierre, Aymavilles e Morgex, l'insetto sembrerebbe compiere solo due generazioni all'anno, una prima tra giugno e luglio ed una seconda nell'ultima decade di settembre.

La posizione geografica dei vigneti sembrerebbe quindi influenzare il ciclo biologico di *Empoasca vitis*; infatti, la comparsa degli adulti di prima generazione risulta progressivamente ritardata procedendo verso l'alta Valle e il numero di generazioni dell'insetto si riduce da tre a due.

Tabella 4.4. Individui di *Empoasca vitis* campionati nelle 3 diverse zone della Valle d'Aosta (lettere diverse tra loro indicano una differenza statisticamente significativa secondo il test HSD di Tukey).

Zona	<i>Empoasca vitis</i> (n. individui/trappola)
Bassa Valle	46,8 b
Media Valle	20,6 c
Alta Valle	262,4 a
p-value (ANOVA)	0,000

Tabella 4.5. Adulti di *Empoasca vitis* catturati nei diversi siti durante l'intera stagione di indagine.

Sito	Donnas (2008)	Arnad (2007)	Montjovet (2007)	Saint- Denis (2007)	Quart (2007)	Aymavilles (2006)	Saint- Pierre (2006)	Morgex (2006)	Morgex (2007)
I mag	/	315	240	207	261	131	44	5619	/
II mag	/	244	170	90	130	54	75	11188	/
III mag	/	339	388	386	333	106	161	4109	5394
I giu	/	876	1036	740	371	41	89	713	558
II giu	/	1092	1352	1572	875	53	95	556	471
III giu	/	774	1023	659	724	198	894	384	7955
I lug	/	935	1209	609	661	889	1377	7897	16137
II lug	1440	576	581	207	424	886	1365	13768	12088
III lug	2105	1598	755	621	1000	328	482	8360	11237
I ago	3726	2491	505	1000	646	308	303	5682	3734
II ago	1899	1163	375	661	355	216	260	2625	2269
III ago	664	359	147	138	132	96	101	1280	1434
I set	566	328	145	130	114	78	44	948	879
II set	276	254	113	55	57	37	25	768	1000
III set	298	170	221	70	161	59	16	1161	2049
I ott	389	432	426	84	108	127	61	2793	2675
II ott	584	168	182	49	50	94	66	1699	956
III ott	/	169	230	72	195	19	7	866	779
I nov	709	110	106	41	113	39	80	589	805
Totale	12656	12393	9204	7391	6710	3759	5545	71005	70420

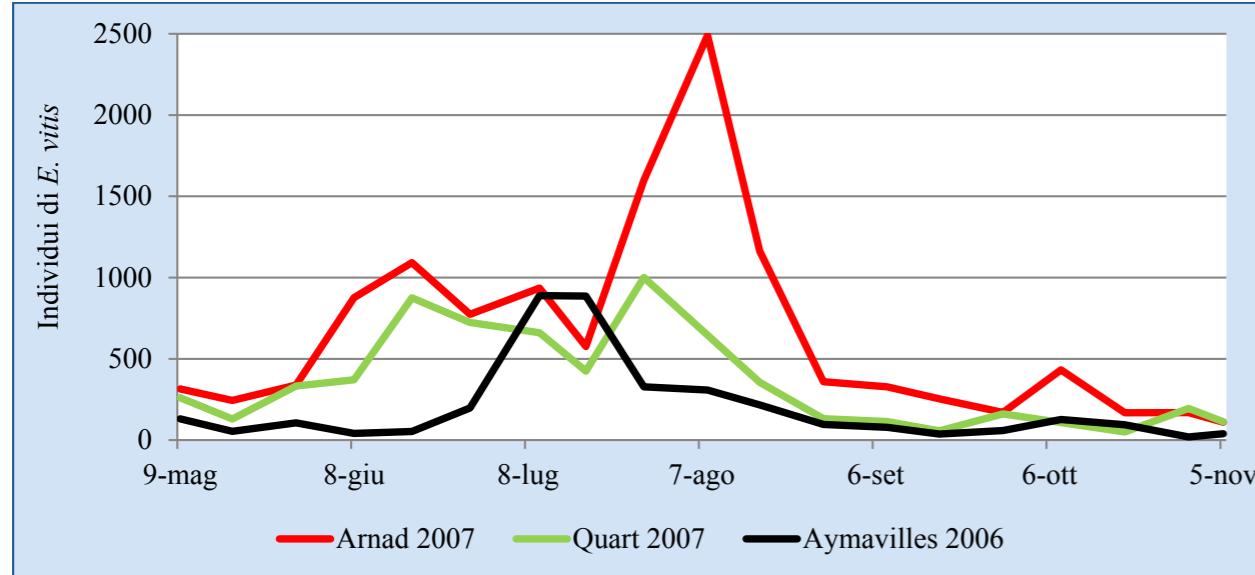


Figura 4.5. Dinamiche di popolazione di *Empoasca vitis* in tre siti d'indagine.

Come avviene in molte specie di cicaline, i dati relativi alla *sex ratio* (rapporto maschi/femmine) sono stati sempre a favore dei maschi, a conferma di una loro maggiore mobilità all'interno del vigneto (Tab. 4.6). L'attività di monitoraggio nei diversi ambienti (bosco, incolto e vigneto) ha confermato il legame tra cicalina e vite, ma ha anche evidenziato il ruolo di serbatoio ecologico delle zone non coltivate limitrofe agli appezzamenti viticoli. Le catture negli incolti, infatti, sono risultate paragonabili a quelle nei vigneti (Figura 4.6) e l'abbondanza della cicalina è stata positivamente correlata alla porzione di superficie occupata dagli incolti in ciascun sito (ρ ho di Spearman=0,678; p=0,045).

La minor presenza della cicalina nei margini boschivi è probabilmente dovuta al fatto che *Empoasca vitis* frequenta le specie arboree sempreverdi soprattutto in inverno, periodo in cui non sono stati effettuati campionamenti.

Per quanto riguarda l'influenza delle diverse tecniche di gestione del vigneto sulla popolazione di *Empoasca vitis*, la modalità di campionamento adottata, voluta a monitorare la presenza della cicalina in diversi ambienti, non ha sempre permesso di metter in relazione la conduzione agronomica con l'abbondanza di individui catturati.

È stato possibile analizzare la relazione tra forma di allevamento e abbondanza della cicalina nei 3 siti in cui erano presenti sia vigneti in filare che a pergola (Tab. 4.7); in 2 aree su 3 il sistema a pergola ha fatto registrare popolazioni di *Empoasca vitis* quantitativamente più elevate: la struttura vegetazionale della

Tabella 4.6. Valori di *sex ratio* di *Empoasca vitis* registrati nei diversi siti.

Sito	Sex ratio di <i>Empoasca vitis</i>
Donnas	1,83
Arnad	1,77
Montjovet	1,96
Saint-Denis	2,85
Quart	2,63
Aymavilles	1,94
Saint-Pierre	4,03
Morgex 2006	1,11
Morgex 2007	1,86
Media	1,60

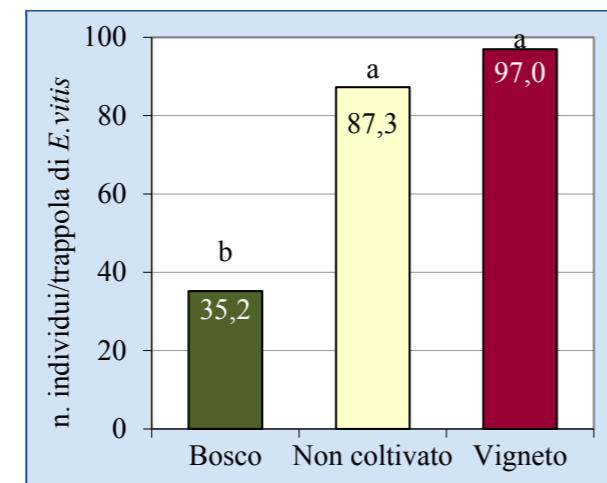


Figura 4.6. Abbondanza di individui di *Empoasca vitis* suddivisi nei diversi ambienti rilevati (lettere diverse tra loro indicano una differenza statisticamente significativa secondo il test HSD di Tukey).

pergola, infatti, offre alla cicalina maggior riparo, ombreggiamento e umidità (Nicoli Aldini, 2001). Per la modalità di gestione delle infestanti, i dati raccolti non hanno consentito di associare univocamente una determinata tecnica ad una maggiore o minor presenza della cicalina (Tab. 4.8), anche se le catture quantitativamente inferiori negli appezzamenti diserbiati chimicamente farebbero ipotizzare, in linea generale, che il diserbo totale del vigneto disturbi la cicalina.

Gran parte dei vigneti indagati avevano la possibilità di essere irrigati (58% degli appezzamenti con trappole); i viticoltori hanno però dichiarato di ricorrere all'irrigazione solo occasionalmente; anche per questa ragione non è stato possibile approfondire l'eventuale effetto dell'irrigazione sulla presenza di *Empoasca vitis*.

Per quanto riguarda l'effetto dei trattamenti fitosanitari sulla densità di popolazione della cicalina, nei siti indagati non sono stati effettuati interventi specifici contro *Empoasca vitis*; si tratta invece di interventi di lotta diretti contro la tignola e la tignoletta della vite, i quali agiscono anche sulla popolazione di *Empoasca vitis*.

Tabella 4.7. Abbondanza di *Empoasca vitis* in 3 siti in funzione della forma di allevamento del vigneto.

n. individui/trappola	Arnad	Montjovet	Morgex
Vigneti in filare	22	46	233
Vigneti a pergola	72	22	371
p-value (test U di Mann-Whitney)	0,000	0,000	0,002

Tabella 4.8. Abbondanza di *Empoasca vitis* (n. individui/trappola) in diversi siti in funzione della gestione delle infestanti del vigneto.

Sito	Gestione delle infestanti			ANOVA p-value
	Agronomica	Integrata	Chimica	
Donnas	85	-	-	-
Arnad	35	83	-	0,000
Montjovet	34	-	-	-
Saint-Denis	-	35	19	0,020
Quart	21	30	19	n.s.
Aymavilles	-	15	13	n.s.
Saint-Pierre	36	28	-	n.s.
Morgex	536	320	289	0,011

4.5.2. *Zygina rhamni*

Zygina rhamni Ferrari (Cicadellidae Typhlocybinae) è una specie diffusa nella regione paleartica e presente in tutta Italia, Sicilia e Sardegna (Fig. 4.7). Marcatamente termofila, è più abbondante nelle regioni meridionali.

Specie ampelofaga obbligata, *Zygina rhamni* compie in Italia tre generazioni all'anno. Sverna come femmina fecondata su piante arboree o arbustive sempreverdi; a maggio si porta sulla vite per deporre le uova nella nervatura mediana della pagina inferiore delle foglie. La schiusura delle uova avviene scalarmente e si protrae per circa un mese fino agli ultimi giorni di giugno; i nuovi adulti compaiono nella seconda metà di giugno. Gli adulti della seconda e della terza generazione compaiono alla fine di luglio e alla metà di settembre (Pollini, 1998).

L'attività trofica dell'insetto avviene a carico del parenchima foliare con asportazione di succhi e pigmenti clorofilliani; le punzature di nutrizione causano depigmentazioni visibili ad occhio nudo (Fig. 4.8). Nel caso in cui le depigmentazioni siano molto estese si può avere caduta delle foglie con ripercussioni negative sull'attività fotosintetica, sulla lignificazione dei tralci e sulla maturazione dei grappoli. Data le modalità di alimentazione, *Zygina rhamni* non è implicata nella trasmissione di microrganismi fitopatogeni. La cicalina è stata rilevata in tutti i siti oggetto di monitoraggio (Fig. 4.9): in bassa Valle sono stati catturati 7.178 esemplari ad Arnad, 4.008 a Montjovet e 1506 a Donnas. Gli esemplari catturati



Figura 4.7. Esemplare adulto di *Zygina rhamni* (Foto DISAFA).



Figura 4.8. Depigmentazioni su foglie di vite causate da *Zygina rhamni*.

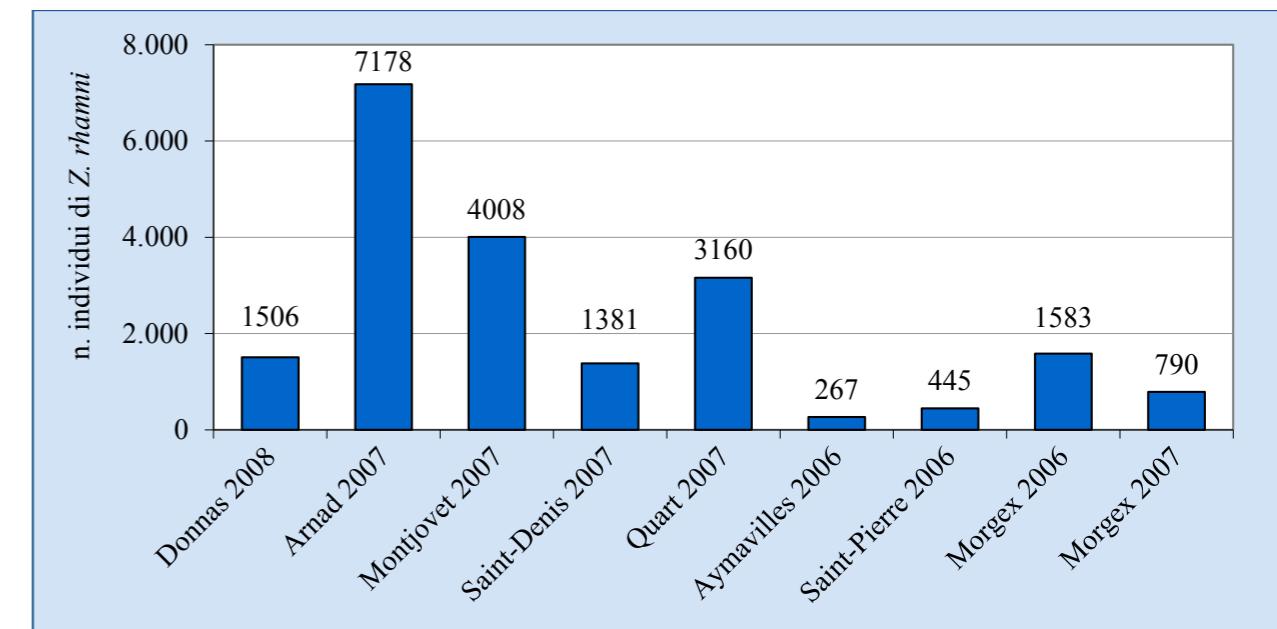


Figura 4.9. Individui di *Zygina rhamni* catturati nei diversi siti di indagine.

negli areali della media Valle sono stati 3160 a Quart, 1381 a Saint-Denis, 445 esemplari a Saint-Pierre e 267 a Aymavilles. A Morgex, infine, sono state registrate 1583 catture nel primo anno di indagine, 790 nel secondo.

L'analisi delle catture nelle diverse zone della Valle ha confermato il comportamento termofilo di *Zygina rhamni*: nei siti della bassa Valle sono state infatti registrate catture statisticamente maggiori rispetto ai siti della media e dell'alta Valle (Tab. 4.9).

Tabella 4.9. Individui di *Zygina rhamni* campionati nelle 3 diverse zone della Valle d'Aosta (lettere diverse tra loro indicano una differenza statisticamente significativa secondo il test HSD di Tukey).

Zona	<i>Zygina rhamni</i> (n. individui/trappola)
Bassa Valle	17,3 a
Media Valle	4,6 b
Alta Valle	4,4 b
p-value (ANOVA)	0,000

In Tabella 4.10 vengono riportati i risultati delle catture a cadenza decadale della cicalina. Per confrontare l'andamento stagionale della popolazione di *Zygina rhamni*, sono stati selezionati 3 siti rappresentativi delle realtà indagate, i cui risultati sono presentati in Figura 4.10. Nell'Allegato 4.3 è possibile visualizzare l'andamento stagionale degli individui maschili e femminili di *Zygina rhamni* per tutti i siti indagine. Le dinamiche di popolazione ottenute nei diversi siti sembrerebbero evidenziare la presenza di 2 generazioni/anno. L'elevato numero di individui catturati nel mese di maggio è probabilmente rappresentato da adulti svernanti.

Tabella 4.10. Adulti di <i>Zygina rhamni</i> catturati nei diversi siti durante l'intera stagione di indagine.									
Sito	Donnas (2008)	Arnad (2007)	Montjovet (2007)	Saint-Denis (2007)	Quart (2007)	Aymavilles (2006)	Saint-Pierre (2006)	Morgex (2006)	Morgex (2007)
Decade									
I mag	/	74	75	5	22	28	3	739	/
II mag	/	109	257	52	84	4	0	130	/
III mag	/	86	212	54	85	8	1	40	191
I giu	/	84	206	56	42	2	5	14	43
II giu	/	136	177	118	101	8	3	17	25
III giu	/	92	210	54	62	8	11	28	47
I lug	/	145	291	61	141	62	94	100	125
II lug	68	107	234	34	122	25	53	89	75
III lug	106	359	412	80	422	28	42	86	76
I ago	160	450	204	98	204	15	36	60	30
II ago	84	284	102	61	127	14	43	18	37
III ago	25	83	26	16	43	4	9	10	35
I set	58	232	74	47	107	11	10	15	38
II set	52	634	172	55	83	5	8	39	13
III set	116	902	258	102	299	1	24	14	15
I ott	154	1938	570	110	239	13	30	24	27
II ott	263	439	166	65	188	2	23	46	6
III ott	/	597	218	216	438	0	1	47	1
I nov	420	427	144	97	351	29	49	67	6
Totale	1506	7178	4008	1381	3160	267	445	1583	790

La *sex ratio* (rapporto maschi/femmine) è risultata compresa tra 1,49 (Saint-Pierre) e 4,06 (Arnad), con un valore medio di 2,73 (Tab. 4.11). Questo dato suggerisce una maggior mobilità dei maschi rispetto alle femmine.

Dal confronto tra le catture nei diversi ambienti (vigneto, bosco, incolto) non sono emerse differenze statisticamente significative tra le medie dei gruppi considerati.

Tabella 4.11. Valori di sex ratio di *Zygina rhamni* registrati nei diversi siti.

Sito	Sex ratio di <i>Zygina rhamni</i>
Donnas	2,31
Arnad	4,06
Montjovet	2,60
Saint-Denis	2,08
Quart	2,13
Aymavilles	1,84
Saint-Pierre	1,49
Morgex 2006	2,61
Morgex 2007	1,75
Media	2,73

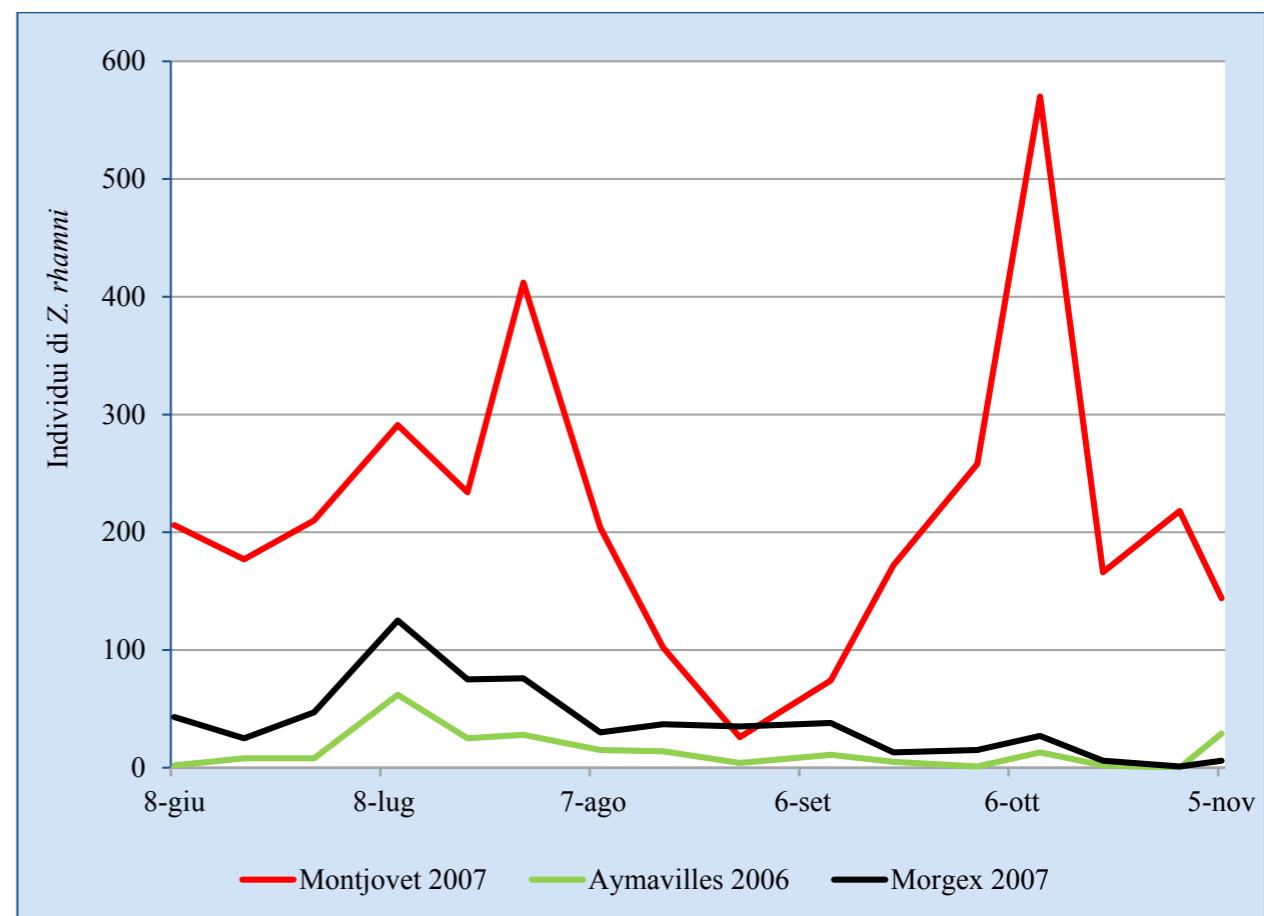


Figura 4.10. Dinamiche di popolazione di *Zygina rhamni* in tre siti d'indagine.

Per quanto riguarda l'influenza delle diverse tecniche di gestione del vigneto sulla popolazione di *Zygina rhamni*, la modalità di campionamento adottata, volta a monitorare la presenza della cicalina in diversi ambienti, non ha permesso di mettere in relazione la conduzione agronomica con l'abbondanza di individui catturati. In ogni caso, nei siti in cui i vigneti sono oggetto di trattamenti insetticidi sono state registrate popolazioni di *Zygina rhamni* meno abbondanti rispetto ai siti in cui non vengono impiegati fitofarmaci (Tabella 4.12).

Tabella 4.12. Abbondanza di *Zygina rhamni* nei diversi siti in funzione dei trattamenti insetticidi impiegati nel vigneto (lettere diverse tra loro indicano una differenza statisticamente significativa secondo il test HSD di Tukey).

Sito	Catture totali nei vigneti (n.)	Confusione sessuale (n. catture/trappola)	Non trattato (n. catture/trappola)	Trattato (n. catture/trappola)	p-value
Donnas	879	-	5,75	-	-
Arnad	6960	-	25,08	-	-
Montjovet	3281	-	14,52	-	-
Saint-Denis	1169	-	6,00	2,60	0,021
Quart	2559	-	10,51	-	-
Aymavilles	112	0,47	0,53	0,65	n.s.
Saint-Pierre	193	0,68	1,58	1,20	n.s.
Morgex 2006	447	-	-	2,37	-
Morgex 2007	325	-	-	1,91	-
Totale	15925	0,58 b	13,48 a	1,76 b	0,000

4.6. Specie vettrici accertate o potenziali di fitoplasmosi della vite

4.6.1. *Scaphoideus titanus*

Scaphoideus titanus Ball (Cicadellidae Deltcephalinae) è una specie di origine neartica giunta in Europa all'inizio degli anni '60; attualmente è presente nella Francia meridionale e in Corsica, in Italia, in Svizzera, nella Spagna settentrionale, in Slovenia, in Croazia, in Serbia e nel Portogallo settentrionale (Fig. 4.11).

Specie ampelofaga obbligata e monovoltina, sverna allo stadio di uovo, deposto generalmente nei tralci di due anni. La schiusura delle uova avviene in modo scalare, dalla metà di maggio fino all'inizio di agosto; gli adulti compaiono alla fine di giugno e si possono trovare fino alla seconda decade di ottobre.

Scaphoideus titanus non arreca danni diretti alla coltura ma è gravemente dannoso in quanto vettore del fitoplasma della flavescenza dorata della vite (Fig. 4.12).

L'indagine condotta ha fatto registrare livelli di popolazione di *Scaphoideus titanus* variabili (Fig. 4.13). A Morgex, in due anni di indagine, non è stato catturato alcun esemplare della cicalina; a Saint-Pierre ed Aymavilles *Scaphoideus titanus* è presente ma con basse densità di popolazione. Viceversa, sono stati catturati individui in numero decisamente maggiore a Quart (419) e a Saint-Denis (459). I vigneti della bassa Valle hanno evidenziato popolazioni differenti tra loro: 19 esemplari catturati a Montjovet, 71 a Donnas, mentre ad Arnad sono stati rinvenuti 628 esemplari.



Figura 4.11. Esemplare adulto di *Scaphoideus titanus* (Foto DISAFA).



Figura 4.12. Sintomi di flavescenza dorata su foglie di vite.

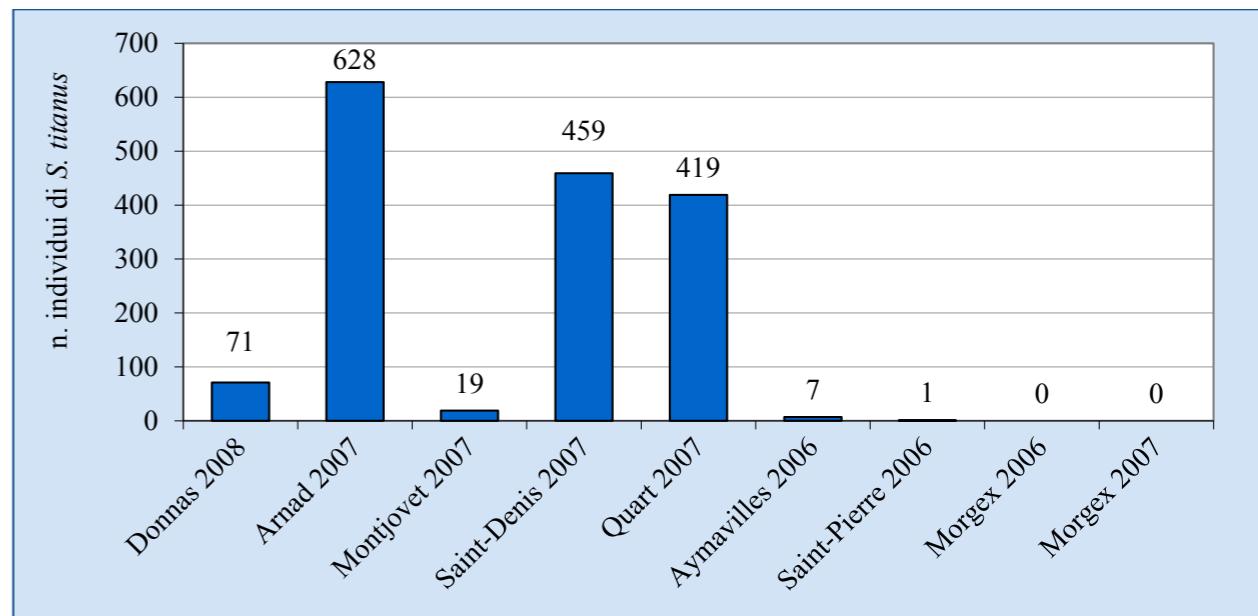


Figura 4.13. Individui di *Scaphoideus titanus* catturati nei diversi siti di indagine.

In Tabella 4.13 vengono riportati i risultati delle catture a cadenza decadale della cicalina e nella Figura 4.14 gli andamenti stagionali della popolazione di *Scaphoideus titanus* in 3 siti rappresentativi delle realtà indagate. Nell'Allegato 4.4 sono presentati gli andamenti stagionali delle popolazioni degli individui maschili

Tabella 4.13. Adulti di *Scaphoideus titanus* catturati nei diversi siti durante l'intera stagione di indagine.

Sito	Decade (2008)	Decade (2007)	Decade (2007)	Saint- Denis (2007)	Quart (2007)	Aymavilles (2006)	Saint- Pierre (2006)	Morgex (2006)	Morgex (2007)
I mag	0	0	0	0	0	0	0	0	/
II mag	0	0	0	0	0	0	0	0	/
III mag	/	0	0	0	0	0	0	0	0
I giu	0	0	0	0	0	0	0	0	0
II giu	0	0	0	0	0	0	0	0	0
III giu	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I lug	0	0	0	0	1	0	0	0	0
II lug	1	6	0	0	0	0	0	0	0
III lug	0	48	2	7	21	1	0	0	0
I ago	13	167	5	30	42	2	0	0	0
II ago	15	172	3	107	106	2	0	0	0
III ago	12	55	3	80	129	1	0	0	0
I set	17	102	3	131	77	1	1	0	0
II set	5	49	2	62	16	0	0	0	0
III set	4	15	1	20	17	0	0	0	0
I ott	3	11	0	15	10	0	0	0	0
II ott	1	2	0	6	0	0	0	0	0
III ott	/	1	0	1	0	0	0	0	0
I nov	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale	71	628	19	459	419	7	1	0	0

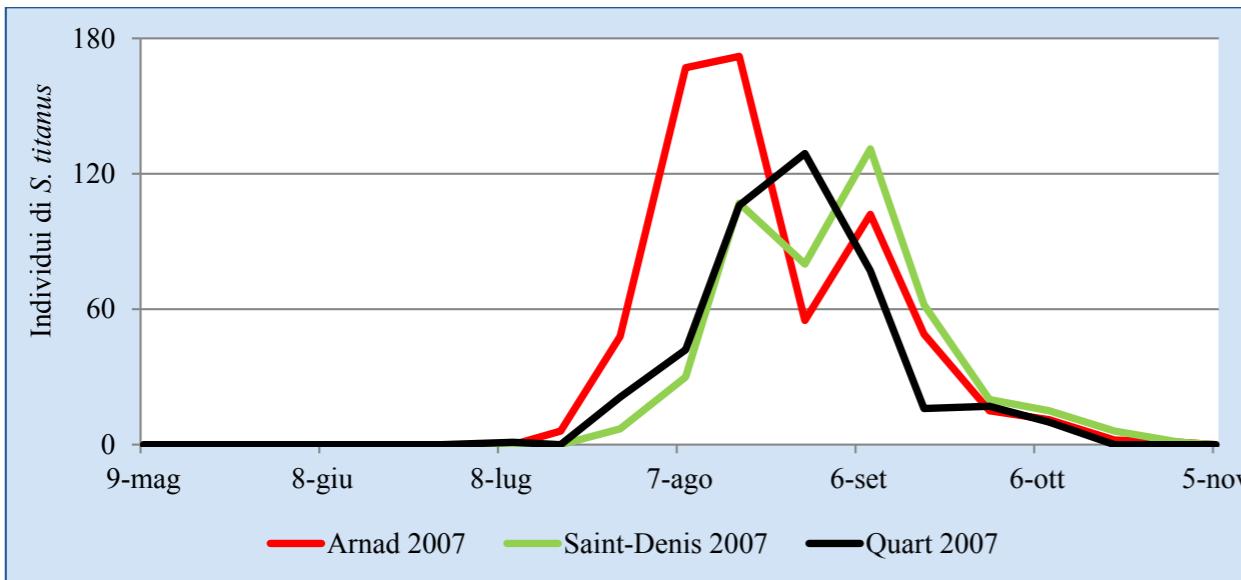


Figura 4.14. Dinamiche di popolazione di *Scaphoideus titanus* in tre siti d'indagine.

e femminili di *Scaphoideus titanus* per alcuni siti di indagine. A causa dell'esiguo numero di catture non vengono presentate e commentate le dinamiche di popolazione nei siti di Donnas, Montjovet, Aymavilles e Saint-Pierre.

Generalmente, i primi adulti di *Scaphoideus titanus* sono stati catturati dopo la metà di luglio; il picco di popolazione si colloca generalmente tra la seconda metà di agosto e la prima decade di settembre, in ritardo di circa 20-30 giorni rispetto a quanto avviene negli areali viticoli piemontesi.

I campionamenti effettuati hanno fatto registrare catture fino all'ultima decade di ottobre.

La *sex ratio* rilevata sulle trappole che hanno fatto registrare catture sufficientemente elevate (superiori a 20 esemplari), è stata quasi sempre a favore dei maschi (Tab. 4.14).

Essendo una specie ampelofaga obbligata, le catture nei vari ambienti, mostrano la scarsissima presenza negli habitat diversi dal vigneto (Fig. 4.15).

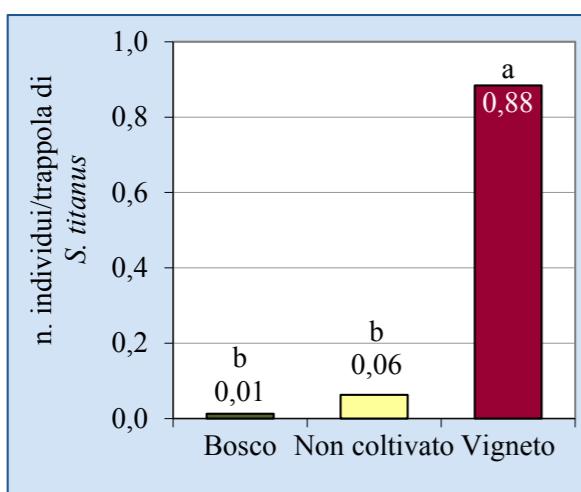


Figura 4.15. Abbondanza di individui di *Scaphoideus titanus* in diversi ambienti (lettere diverse tra loro indicano una differenza statisticamente significativa secondo il test HSD di Tukey).

Il legame di *Scaphoideus titanus* con la vite è anche confermato dalle correlazioni positive tra le catture delle cicalina e la presenza di superfici a vigneto all'interno di ogni sito considerato (Tab. 4.15) e da quelle negative con alcuni indici di diversità nell'uso del suolo (indice di Shannon, equiripartizione, presenza di ambienti ruderale), che dimostrano che la cicalina è maggiormente presente nei siti con un mosaico ambientale meno diversificato.

Tabella 4.15. Correlazioni tra l'abbondanza di individui *Scaphoideus titanus* e alcuni indicatori di diversità nell'uso del suolo nei siti di indagine.

Indicatore di diversità nell'uso del suolo	Rho di Spearman	p-value
Superficie occupata dal vigneto	0,66	0,051
Indice di Shannon	-0,73	0,026
Equiripartizione	-0,78	0,014
Superficie occupata da ambienti ruderale	-0,75	0,020

4.6.2 *Anoplotettix fuscovenosus*

Anoplotettix fuscovenosus (Ferrari) (Cicadellidae Deltocephalinae) è una specie paleartica, diffusa in Europa centro-meridionale e nell'Africa mediterranea; in Italia è presente al Nord, al Centro-Sud e in Sardegna (Fig. 4.16).

Gli stadi giovanili di *Anoplotettix fuscovenosus* si sviluppano su varie monocotiledoni e dicotiledoni erbacee spontanee e coltivate (*Trifolium*, *Phaseolus*, *Solanum*, *Dactylis*, *Festuca*, *Lolium*, *Agropyron*, *Cynodon*), con predilezione per le graminacee; gli adulti si trovano su fruttiferi (*Prunus*, *Pyrus*), vite, latifoglie arboree o arbustive di inculti (*Quercus*, *Ulmus*, *Cornus*, *Crataegus*), piante volubili (*Clematis*, *Lonicera*). Tra le piante coltivate, la vite è la più frequentata, soprattutto in vigneti marginali confinanti con inculti o boschi cedui di latifoglie.

Anoplotettix fuscovenosus compie una generazione all'anno. L'insetto sverna allo stadio di uovo nel ritidoma dei tralci di 2 o più anni; a fine marzo o nella prima decade di aprile inizia la schiusura delle uova. Le neonate, appena sguisciate dall'uovo, abbandonano la vite e passano sulle piante erbacee presenti negli interfilari e negli inculti confinanti. La durata dello sviluppo pre-immaginale varia da 30 a 50 giorni, con adulti in primavera-estate. Dopo lo sfarfallamento, gli adulti migrano dalle piante erbacee a piante arbustive o arboree dove avviene l'ovideposizione.

In laboratorio, *Anoplotettix fuscovenosus* si è dimostrato capace di trasmettere fitoplasmidi, ma il suo ruolo di vettore in campo deve tuttora essere accertato (Alma, 1995).



Figura 4.16. Esemplare adulto di *Anoplotettix fuscovenosus* (Foto DISAFA).

Come già evidenziato in altre indagini compiute dal 2002 al 2004 (Bertignono *et al.*, 2006), *Anoplotettix fuscovenosus* è risultato presente in tutto il territorio della Valle d'Aosta (Fig. 4.17), con catture più abbondanti nei siti di Aymavilles, Morgex (nel 2006) e Donnas. Livelli di popolazione più contenuti sono stati rilevati ad Arnad, Saint-Pierre e Montjovet, mentre nelle aree di Quart e Saint-Denis la presenza della cicalina è risultata meno rilevante.

I siti in cui sono state registrate le catture più numerose sono collocati in luoghi geograficamente distanti tra di loro, a diversa altitudine e caratterizzati da gestioni viticole molto diverse; tale ubiquità è probabilmente dovuta alla spiccata polifagia della specie.

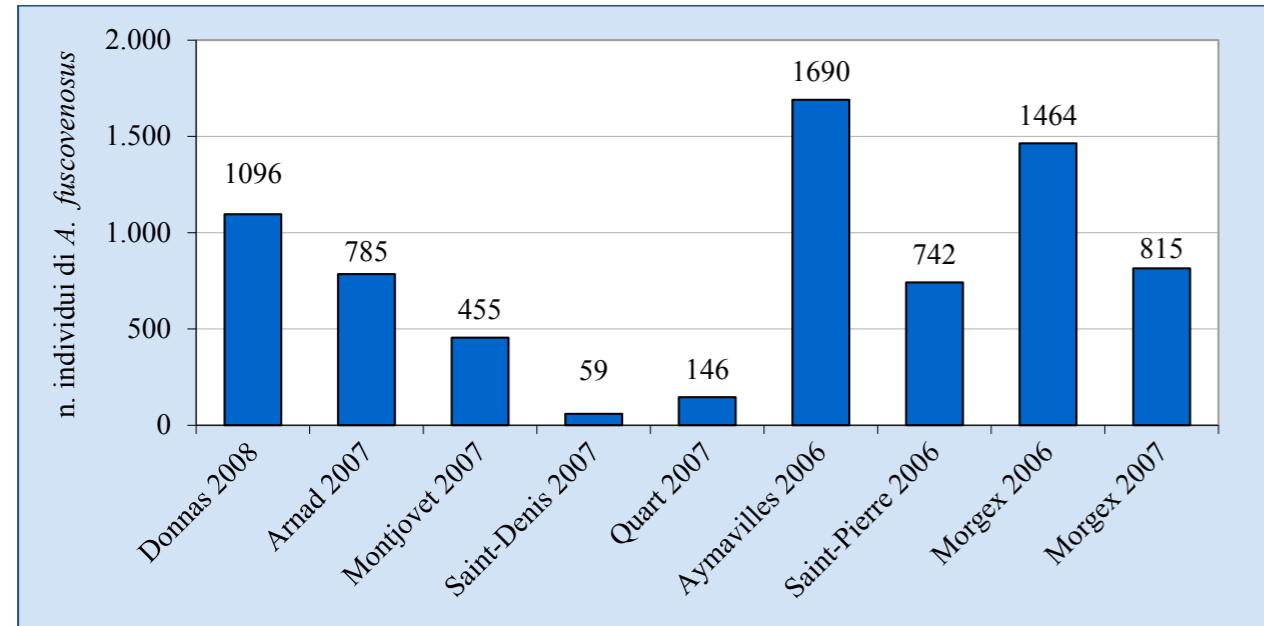


Figura 4.17. Individui di *Anoplotettix fuscovenosus* catturati nei diversi siti di indagine.

In Tabella 4.16 vengono riportati i risultati delle catture a cadenza decadale della cicalina; per illustrare l'andamento stagionale della popolazione di *Anoplotettix fuscovenosus*, sono stati selezionati 3 siti rappresentativi delle realtà indagate (Fig. 4.18). Nell'Allegato 4.5 è presentato l'andamento stagionale degli individui maschili e femminili di *Anoplotettix fuscovenosus* per tutti i siti indagine.

La rappresentazione grafica dell'andamento stagionale dei dati rilevati mostra il comportamento monovoltino della specie. Le prime catture di esemplari adulti si situano tra l'ultima decade di maggio e la prima decade di giugno, mentre il raggiungimento del picco di volo è stato registrato tra la seconda decade di giugno e la prima di luglio. Dopo il picco si assiste a un drastico calo delle catture e, da fine estate, la cicalina non è più stata rilevata.

Tabella 4.16. Esemplari di *Anoplotettix fuscovenosus* catturati nei diversi siti durante l'intera stagione di indagine.

Sito	Donnas (2008)	Arnad (2007)	Montjovet (2007)	Saint-Denis (2007)	Quart (2007)	Aymavilles (2006)	Saint-Pierre (2006)	Morgex (2006)	Morgex (2007)
Decade									
I mag	0	0	0	0	0	0	0	0	/
II mag	0	0	0	0	1	0	0	0	/
III mag	/	101	52	0	16	0	0	0	4
I giu	43	158	84	1	39	1	0	0	108
II giu	213	250	135	17	47	222	46	13	247
III giu	499	77	62	8	15	982	432	384	137
I lug	114	57	43	9	8	267	151	562	107
II lug	34	36	25	6	6	56	46	167	84
III lug	61	50	28	8	9	35	23	117	50
I ago	52	39	9	4	5	33	17	60	13
II ago	39	14	13	2	0	34	4	32	32
III ago	31	3	3	1	0	31	4	58	24
I set	8	0	1	3	0	27	12	51	7
II set	0	0	0	0	0	2	7	17	2
III set	0	0	0	0	0	0	0	1	0
I ott	2	0	0	0	0	0	0	2	0
II ott	0	0	0	0	0	0	0	0	0
III ott	/	0	0	0	0	0	0	0	0
I nov	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale	1096	785	455	59	146	1690	742	1464	815

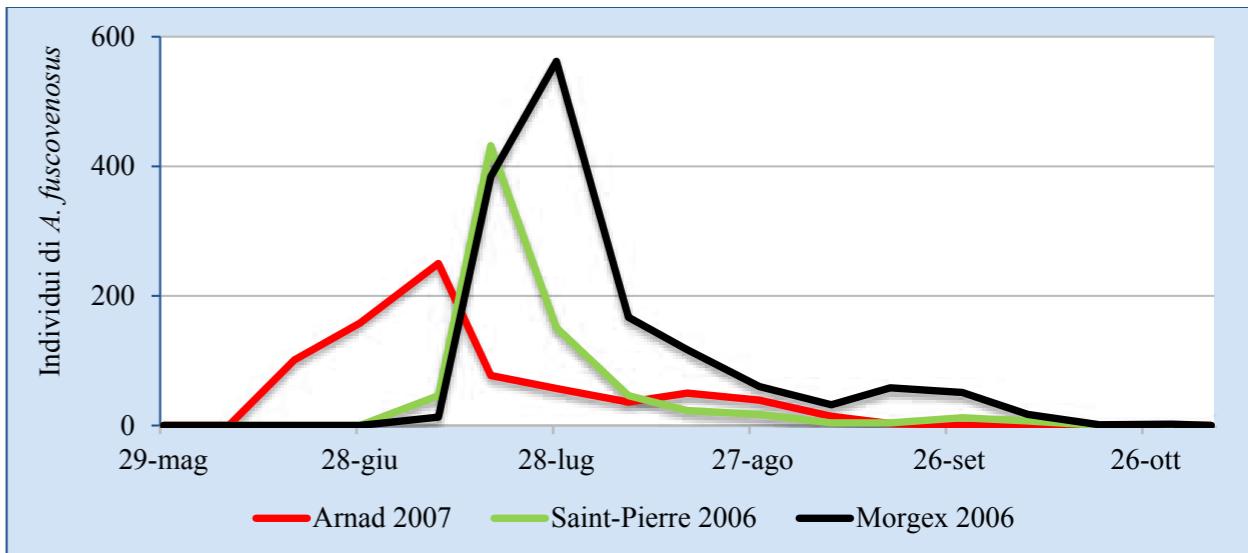


Figura 4.18. Dinamiche di popolazione di *Anoplotettix fuscovenosus* in 3 siti indagati.

La *sex ratio* è risultata compresa tra 1,18 di Montjovet e 2,71 di Aymavilles, con un valore medio di 1,86 (Tab. 4.17).

Le catture nei diversi ambienti dimostrano che *Anoplotettix fuscovenosus* frequenta poco i margini boschivi ed è significativamente più abbondante nel vigneto o negli inculti circostanti (Fig. 4.19); infatti, essendo una specie polifaga che compie il proprio ciclo di sviluppo sia su piante coltivate arboree sia su spontanee erbacee, la sua presenza è sicuramente favorita dagli ambienti in cui si alternano vigneti e inculti erbacei, tipici degli areali viticoli valdostani.

Tabella 4.17. Valori di *sex ratio* di *Anoplotettix fuscovenosus* registrati nei diversi siti.

Sito	Sex ratio di <i>Anoplotettix fuscovenosus</i>
Donnas	1,80
Arnad	1,64
Montjovet	1,18
Saint-Denis	1,81
Quart	2,04
Aymavilles	2,71
Saint-Pierre	2,31
Morgex 2006	1,70
Morgex 2007	1,35
Media	1,86

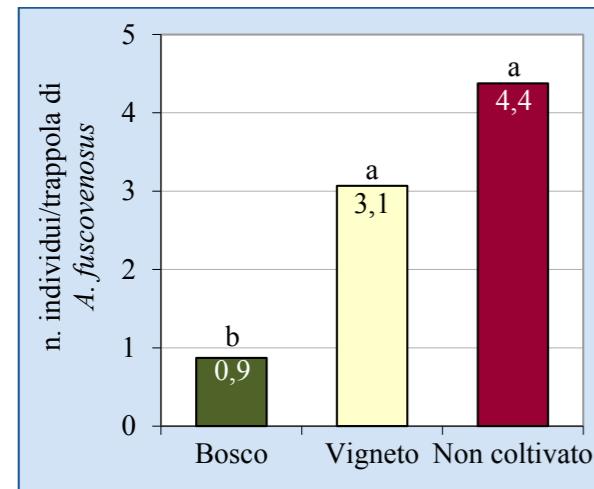
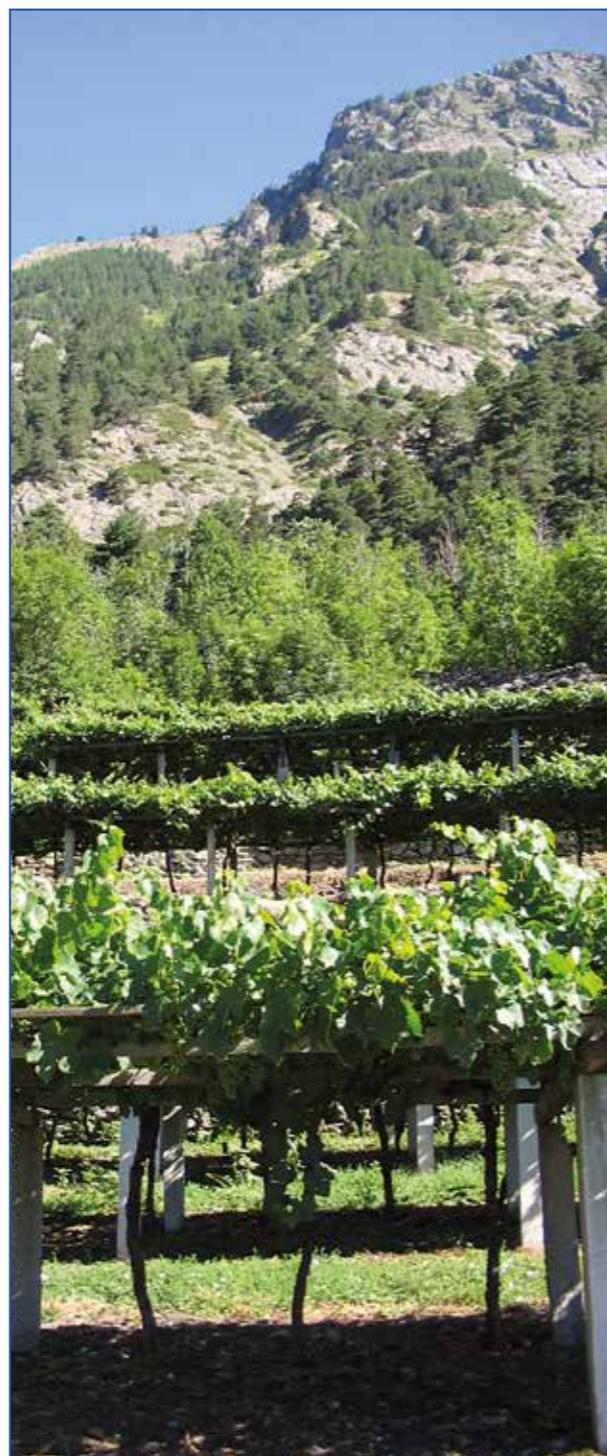


Figura 4.19. Abbondanza di individui maschili e femminili di *Anoplotettix fuscovenosus* in diversi ambienti (lettere diverse tra loro indicano una differenza statisticamente significativa secondo il test HSD di Tukey).



4.6.3 *Neoaliturus fenestratus*

Neoaliturus fenestratus (Herrich-Schäffer, 1834) (Cicadellidae Deltocephalinae) è una specie a distribuzione paleartica, diffusa in Europa centrale e meridionale; in Italia è presente ovunque, Sicilia e Sardegna comprese (Fig. 4.20).

Neoaliturus fenestratus vive su piante erbacee in vari ambienti: luoghi incolti, radure di boschi, ambienti a vegetazione igrofila o xerofila. Con frequenza è presente in peschetti, susineti e vigneti.

Compie due generazioni all'anno e sverna allo stadio adulto. Attualmente è indiziato come vettore di fitoplasmri.

Neoaliturus fenestratus è risultato molto diffuso nei siti di Aymavilles e Saint-Pierre (Fig. 4.21); livelli di popolazione più contenuti sono stati rilevati a Morgex, Saint-Denis e Quart. Popolazioni poco numerose sono state invece monitorate nelle aree della bassa Valle. La cicalina è quindi diffusa in tutti gli areali viticoli indagati e, nello specifico, la media Valle registra catture statisticamente maggiori rispetto alle altre due zone della Valle d'Aosta (Tab. 4.18).

Tabella 4.18. Individui di *Neoaliturus fenestratus* campionati nelle 3 diverse zone della Valle d'Aosta (lettere diverse tra loro indicano una differenza statisticamente significativa secondo il test HSD di Tukey).

Zona	<i>Neoaliturus fenestratus</i> n. individui/trappola
Bassa Valle	0,1 b
Media Valle	2,2 a
Alta Valle	0,7 b
p-value (ANOVA)	0,000



Figura 4.20. Esemplare adulto di *Neoaliturus fenestratus* (Foto DISAFA).

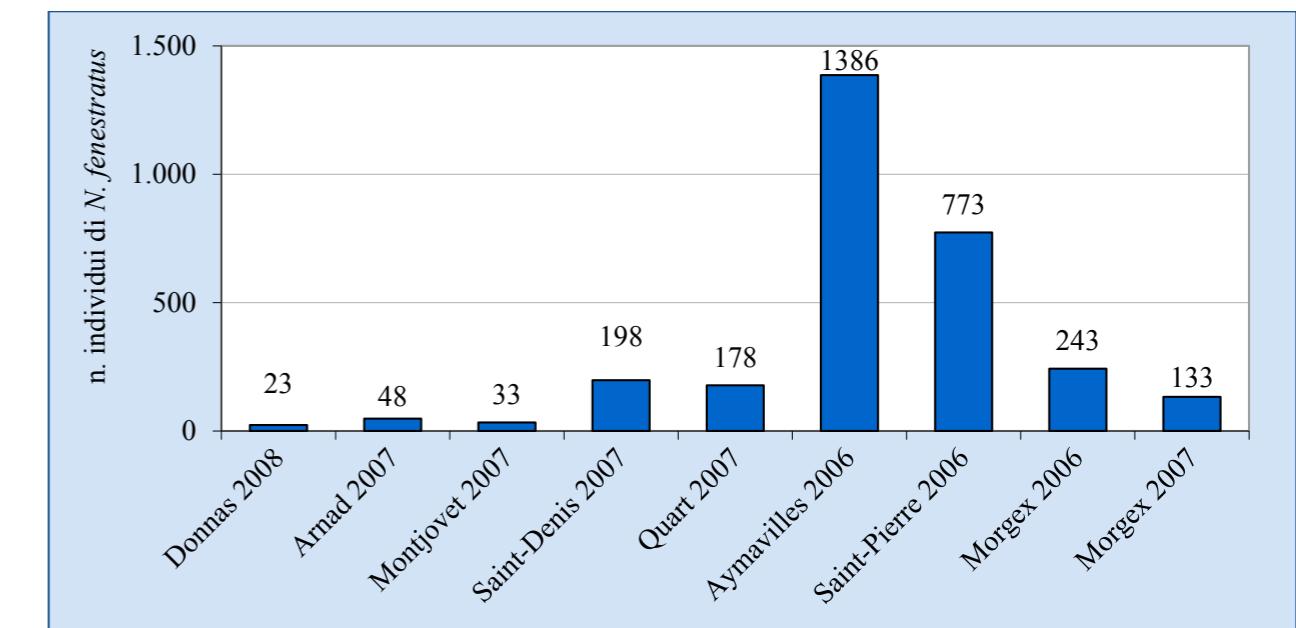


Figura 4.21. Individui di *Neoaliturus fenestratus* catturati nei diversi siti di indagine.

In Tabella 4.19 vengono riportati i risultati delle catture a cadenza decadale della cicalina, mentre l'andamento stagionale della popolazione di *Neoaliturus fenestratus* in 2 siti rappresentativi della realtà indagata è illustrato in Figura 4.22. Nell'Allegato 4.6 è presentato l'andamento stagionale degli individui maschili e femminili di *Neoaliturus fenestratus* per tutti i siti indagine.

In bassa Valle, considerata l'esiguità delle catture della cicalina, l'analisi delle dinamiche di popolazione può risultare poco significativa. In media ed alta Valle sono visibili due 2 generazioni/anno: la prima ad inizio giugno, la seconda nel mese di ottobre; in alta Valle la comparsa della prima generazione è ritardata di circa 15 giorni.

Tabella 4.19. Esemplari di <i>Neoaliturus fenestratus</i> catturati nei diversi siti durante l'intera stagione di indagine.									
Sito	Donnas	Arnad	Montjovet	Saint-Denis	Quart	Aymavilles	Saint-Pierre	Morgex	Morgex
Decade	(2008)	(2007)	(2007)	(2007)	(2007)	(2006)	(2006)	(2006)	(2007)
I mag	0	0	0	13	4	0	0	0	/
II mag	0	8	1	49	7	0	0	0	/
III mag	/	13	2	72	66	2	0	0	16
I giu	0	5	1	28	56	132	21	0	31
II giu	2	4	1	7	5	228	99	7	8
III giu	4	2	1	1	3	167	116	73	3
I lug	0	1	0	0	5	233	144	42	3
II lug	1	1	0	0	2	89	75	28	3
III lug	1	0	1	1	10	151	99	11	3
I ago	4	5	0	1	0	82	58	3	0
II ago	1	1	0	0	0	8	15	1	2
III ago	2	0	0	0	1	0	1	0	1
I set	0	0	0	2	2	1	0	0	0
II set	0	0	0	0	1	0	1	0	2
III set	0	0	0	0	0	7	2	2	10
I ott	0	2	5	7	2	88	30	22	27
II ott	7	2	3	4	2	115	48	35	12
III ott	/	2	7	9	6	42	35	14	6
I nov	1	2	11	4	6	41	29	5	6
Totale	23	48	33	198	178	1386	773	243	133

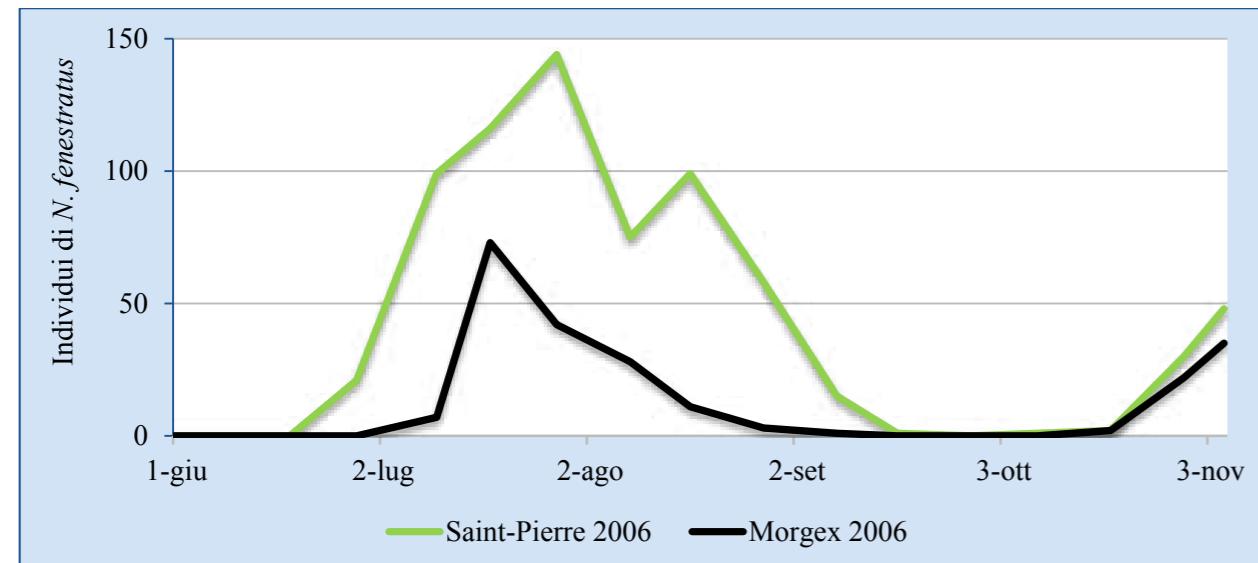


Figura 4.22. Dinamica di popolazione di *Neoaliturus fenestratus* in due siti di indagine.

Le catture estremamente esigue, o addirittura assenti, di individui di sesso femminile fanno sì che valori di *sex ratio* siano molto sbilanciati a favore dei maschi (Tab. 4.20). Questo potrebbe fare ipotizzare che le femmine scelgano, come siti di nutrizione o di ovideposizione, specie diverse dalla vite.

Se si confrontano le catture nei diversi ambienti, *Neoaliturus fenestratus* è risultato poco presente nel bosco e più abbondante nel vigneto e nelle zone limitrofe non coltivate, senza tuttavia evidenziare differenze statisticamente significative tra gli ultimi due ambienti (Fig. 4.23); questi dati confermano l'attitudine polifaga della cicalina e la preferenza per gli ambienti con maggior presenza di specie erbacee.

Tabella 4.20. Catture di adulti *Neoaliturus fenestratus* e valori di *sex ratio* registrati nei diversi siti.

Sito	Maschi	Femmine	Sex ratio
Donnas	22	1	22
Arnad	46	2	23
Montjovet	33	0	-
Saint-Denis	198	0	/
Quart	175	3	58
Aymavilles	1.378	8	172
Saint-Pierre	770	3	257
Morgex 2006	234	9	26
Morgex 2007	131	2	66
Totale	2.987	28	107

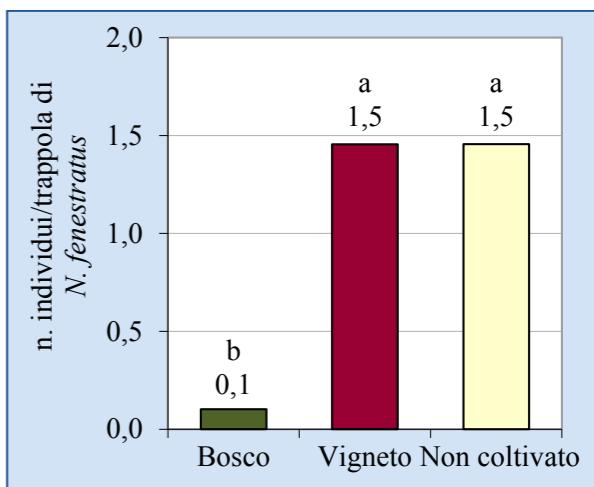


Figura 4.23. Abbondanza di individui di *Neoaliturus fenestratus* catturati in diversi ambienti (lettere diverse tra loro indicano una differenza statisticamente significativa secondo il test HSD di Tukey).



Foto: S. Seinera

4.7. Conclusioni

Nell'agroecosistema vigneto vivono numerose specie di cicaline (Hemiptera Auchenorrhyncha), appartenenti a varie Famiglie, che stabiliscono relazioni più o meno strette con la vite e con le specie botaniche presenti tra i filari e sui bordi degli appezzamenti.

Nel presente contributo sono state prese in considerazione 5 specie che, durante l'attività di nutrizione, arrecano danni diretti alla pianta o possono trasmettere alla vite agenti fitopatogeni quali virus e fitoplasm:

- *Empoasca vitis*
- *Zygina rhamni*
- *Scaphoideus titanus*
- *Anoplotettix fuscovenosus*
- *Neoaliturus fenestratus*

Le cinque specie di cicaline prese in esame sono state catturate in tutti i siti indagati, ad esclusione di *Scaphoideus titanus* che è risultato assente a Morgex.

In Valle d'Aosta, *Empoasca vitis* è risultata ampiamente diffusa in tutta la vallata centrale, confermando il legame tra la cicalina e la vite; in particolare, sono state registrate densità di popolazione molto elevate nel sito di Morgex dove, in entrambi gli anni di indagine, sono stati conteggiati più di 70.000 esemplari adulti. Per quanto riguarda l'attività di monitoraggio nei diversi ambienti (bosco, incotto e vigneto), negli incotti sono state osservate popolazioni di *Empoasca vitis* paragonabili a quelle nei vigneti, evidenziando così il ruolo di serbatoio ecologico delle zone non coltivate limitrofe agli appezzamenti viticoli.

Con riferimento al ciclo biologico di *Empoasca vitis*, la comparsa degli adulti di prima generazione è risultata progressivamente ritardata procedendo verso l'alta Valle, dove il numero di generazioni dell'insetto si riduce da tre a due; la biologia dell'insetto sembrerebbe quindi influenzata dalla posizione geografica dei vigneti.

Zygina rhamni è stata rilevata in tutti i siti oggetto di monitoraggio. Nei siti della bassa Valle sono state registrate catture statisticamente maggiori rispetto a quelli della media e dell'alta Valle, confermando il comportamento termofilo della cicalina.

Le dinamiche di popolazione ottenute nei diversi siti sembrerebbero indicare, per la Valle d'Aosta, un comportamento bivoltino della specie.

Il monitoraggio di *Scaphoideus titanus* ha fatto registrare livelli di popolazione molto variabili nei siti ad est di Aosta e catture estremamente ridotte nelle zone occidentali della Valle; a Morgex, in due anni consecutivi di indagine, non è mai stata rilevata la presenza della cicalina.

Malgrado la probabilità di trasmettere il fitoplasma della Flavescenza dorata sia maggiore in presenza di elevate popolazioni del vettore, anche pochi individui di *Scaphoideus titanus* possono comunque rappresentare un rischio per la viticoltura valdostana.

Anoplotettix fuscovenosus è risultato presente in tutto il territorio della Valle d'Aosta con livelli di popolazioni variabili tra i siti indagati.

Le catture nei diversi ambienti dimostrano come la cicalina frequenti poco i margini boschivi e sia significativamente più abbondante sia nel vigneto che negli incotti circostanti; infatti, essendo una specie che compie parte del proprio ciclo di sviluppo su specie erbacee spontanee, la sua presenza è sicuramente favorita dagli ambienti in cui si alternano vigneti e incotti erbacei, tipici degli areali viticoli valdostani.

Neoaliturus fenestratus è risultato diffuso in tutti gli areali viticoli indagati, con popolazioni più numerose nei siti della media Valle. Nei tre anni di studio, sono stati catturati solo 28 esemplari femminili, a fronte di circa 3000 individui maschili; questo potrebbe fare ipotizzare che le femmine scelgano, come siti di nutrizione o di ovideposizione, ambienti diversi dal vigneto.

I dati raccolti e presentati forniscono una documentazione sulla diffusione e sul comportamento di 5 specie di cicaline legate all'agroecosistema viticolo valdostano; possono pertanto costituire un elemento di confronto per ulteriori approfondimenti di natura ambientale e fitosanitaria.

4.8. Bibliografia

Alma A., 1995. Ricerche bio-etologiche su *Anoplotettix fuscovenosus* (Ferrari) (Cicadellidae). Bollettino di Zoologia Agraria e Bachicoltura n. 27, p. 45-52.

Bertignono L., Barrel I., Bondaz M., Lessio F., Tedeschi R., Alma A., 2006. Presence of achenorrhyncha known or suspected vectors of phytoplasmas in vine growing areas of the Aosta Valley. I° Congresso Internazionale sulla Viticoltura di montagna e in forte pendenza, Saint-Vincent (AO), 17-18 marzo 2006.

Nicoli Aldini R., 2001. Cicaline della vite e del vigneto in Lombardia. Regione Lombardia e Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza, p. 60.

Pollini A, 1998. Manuale di entomologia applicata. Edagricole, p. 1462.

Allegato 4.1. Descrizione e principali informazioni sulla gestione agronomica degli appezzamenti in cui sono state collocate le trappole entomologiche

Sito V1 – Donnas								
Trappola	Superficie (m ²)	Altitudine (m s.l.m.)	Esposizione	Uso del suolo	Gestione infestanti		Insetticiidi (n. tratt./anno)	
					filare	interfila		
1	500	414	S	Vigneto a pergola terrazzato	Inerbito	Inerbito	Scorrimento	No
2	872	423	S	Vigneto a pergola terrazzato	Inerbito	Inerbito	No	No
3A-3B	1278	402	S	Vigneto a pergola terrazzato	Inerbito	Inerbito	No	No
				Bordo sentiero	/	/	/	/
4	250	341	SW	Margine boschivo terrazzato	/	/	/	/
5	1317	320	S-SW	Vigneto a pergola terrazzato	Inerbito	Inerbito	No	No

Sito V2 – Arnad								
Trappola	Superficie (m ²)	Altitudine (m s.l.m.)	Esposizione	Uso del suolo	Gestione infestanti		Insetticiidi (n. tratt./anno)	
					filare	interfila		
1	200	461	W	Bosco	/	/	/	/
2	1393	433	S	Vigneto a girapoggio	Inerbito	Inerbito	A pioggia	no
3	211	476	S-SW	Vigneto a pergola	Inerbito	Inerbito	No	no
4	660	505	SW	Vigneto a pergola terrazzato	Diserbato	Inerbito	A pioggia	no
5	650	500	S	Vigneto a girapoggio su due terrazze	Inerbito	Inerbito	A pioggia	no

Sito V3 – Montjovet								
Trappola	Superficie (m ²)	Altitudine (m s.l.m.)	Esposizione	Uso del suolo	Gestione infestanti		Insetticiidi (n. tratt./anno)	
					filare	interfila		
1	327	395	W	Vigneto a girapoggio terrazzato	Inerbito	Inerbito	Scorrimento	no
2	200	415	NW	Bosco	/	/	/	/
3	438	448	W	Vigneto a girapoggio terrazzato	Inerbito	Inerbito	Scorrimento	no
4	566	433	W	Vigneto a pergola terrazzato	Inerbito	Inerbito	Scorrimento	no
5	358	471	SW-W	Vigneto a pergola terrazzato	Inerbito	Inerbito	Scorrimento	no

Sito V4 – Saint-Denis								
Trappola	Superficie (m ²)	Altitudine (m s.l.m.)	Esposizione	Uso del suolo	Gestione infestanti		Insetticiidi (n. tratt./anno)	
					filare	interfila		
1	2555	672	S	Vigneto a girapoggio (su ciglioni)	Diserbato	Inerbito	A goccia	1
2	2709	684	S-SW	Vigneto a girapoggio (su ciglioni)	Diserbato	Inerbito	Scorrimento	no
3	2627	719	S	Vigneto a girapoggio	Diserbato	Diserbato	A goccia	1
4	200	749	SW	Bosco	/	/	/	/
5	992	745	S	Vigneto a rittochino	Diserbato	Lavorato	A goccia	no

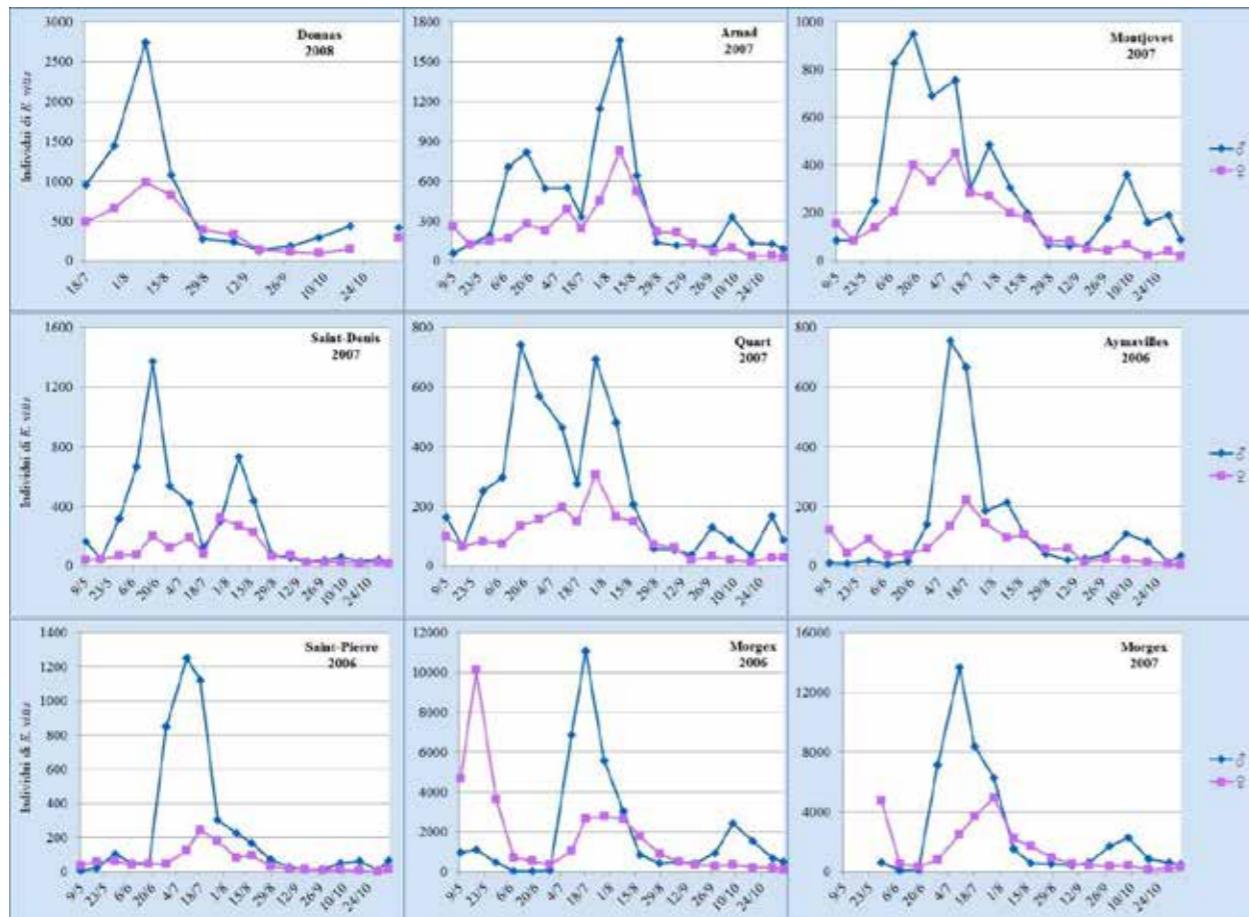
Trappola	Superficie (m ²)	Altitudine (m slm)	Esposizione	Uso del suolo	Gestione infestanti		Irrigazione	Insetticidi (n. tratt./anno)
					filare	interfila		
1A	1281	610	S	Vigneto a girapoggio	Inerbito	Inerbito	No	No
1B-1C	1630	610	S	Frutteto a kiwi	Inerbito	Inerbito	A goccia	No
2A	1832	618	S	Vigneto a girapoggio	Diserbato	Inerbito	Scorrimento	No
2B	3374	611	S	Vigneto a rittochino	Diserbato	Inerbito	Scorrimento	No
2C	2259	607	S	Vigneto a rittochino	Diserbato	Inerbito	Scorrimento	No
3	400	605	SW	Bosco	/	/	/	/
4	504	656	S	Vigneto a rittochino	Inerbito	Lavorato	No	No
5	914	679	S-SW	Vigneto a girapoggio	Diserbato	Diserbato	Scorrimento	No

Sito V6 – Aymavilles								
Trappola	Superficie (m ²)	Altitudine (m slm)	Esposizione	Uso del suolo	Gestione infestanti		Irrigazione	Insettici (n. tratt./anno)
					filare	interfila		
1A-1B	536	700	/	Prato arborato a meleto	Inerbito	Inerbito	A pioggia	/
1C	539	700	/	Meleto in filare	Diserbato	Inerbito	A goccia	6
2	8041	716	SE	Vigneto a rittochino	Diserbato	Inerbito	A goccia	2
3	3525	716	NW	Vigneto a rittochino	Diserbato	Inerbito	A goccia	2
4A	590	705	NW	Scarpata	/	/	/	/
4B-4C	477	705	NW	Vigneto a girapoggio	Diserbato	Diserbato	Scorrimento	confusione sessuale (primo anno)
5A-5B	582	668	NE	Vigneto a rittochino	Diserbato	Inerbito	A pioggia	/
5C	302			Muro a secco	/	/	/	/

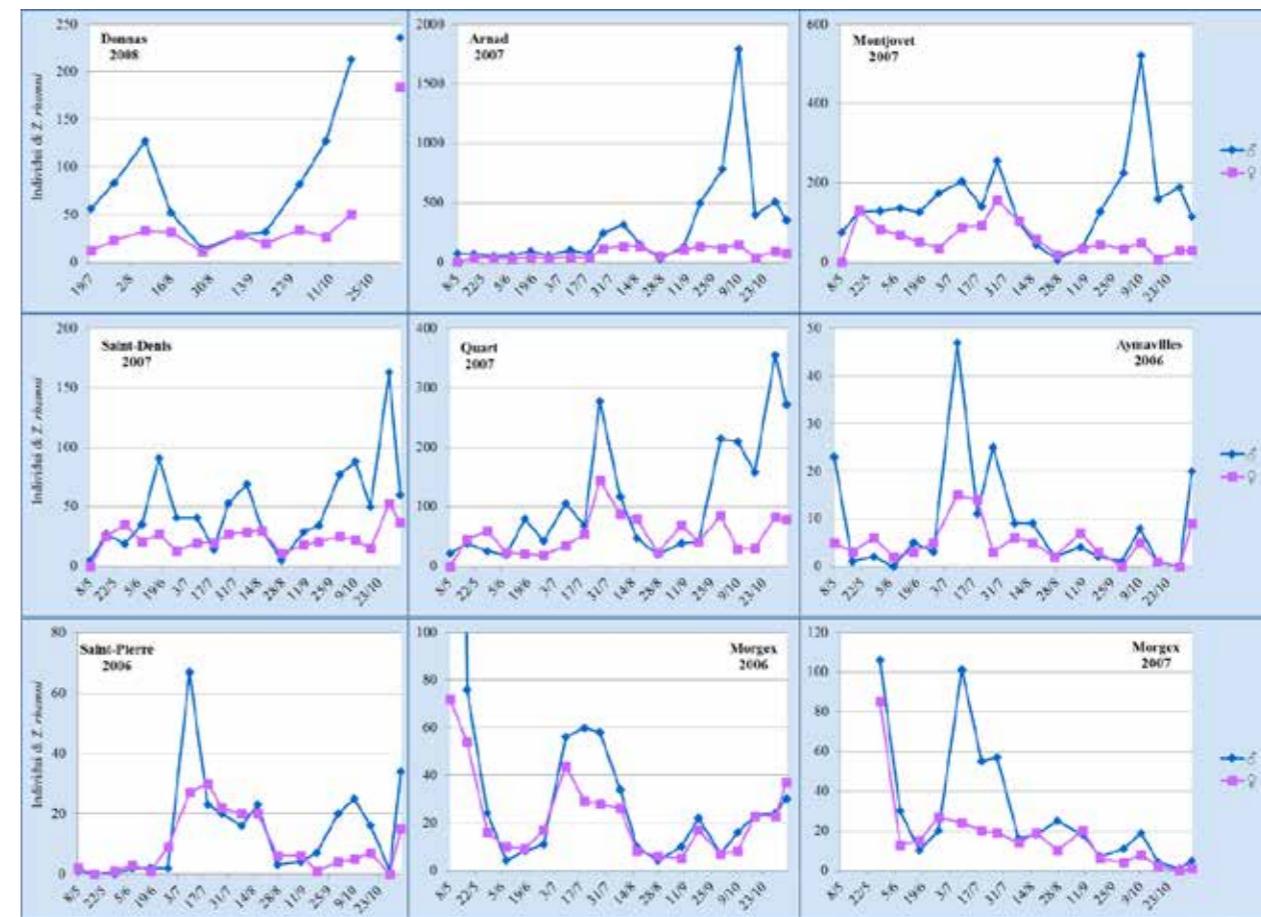
Sito V7 – Saint-Pierre								
Trappola	Superficie (m ²)	Altitudine (m slm)	Esposizione	Uso del suolo	Gestione infestanti		Irrigazione	Insettici (n. tratt./anno)
					filare	interfila		
1	2013	852	S	Incolto erbaceo	/	/	/	/
2	1690	849	S	Vigneto a rittochino	Diserbato	Lavorato	No	1
3	1615	847	SE	Vigneto a girapoggio	Diserbato	Lavorato	No	1
4	617	838	SE	Incolto arboreo	/	/	/	/
5A-5B	1217	802	SE	Vigneto a rittochino	Diserbato	Lavorato	A goccia	Confusione sessuale
5C	535	802	SE	Vigneto a rittochino	Inerbito	Lavorato	No	/

Sito V8 – Morgex								
Trappola	Superficie (m ²)	Altitudine (m slm)	Esposizione	Uso del suolo	Gestione infestanti		Irrigazione	Insettici (n. tratt./anno)
					filare	interfila		
1	1211	1063	S	Bosco	/	/	/	/
2	1220	1041	S	Vigneto a rittochino	Diserbato	Diserbato	No	2
3A	603	1029	S	Vigneto a pergola	Inerbito	Inerbito	No	2
3B-3C	1268	1029	S	Vigneto a pergola	Diserbato	Inerbito	No	2
4	879	1020	S	Vigneto a pergola	Diserbato	Inerbito	No	1
5A	402	1026	S	Incolto arbustivo	/	/	/	/
5B				Vigneto a pergola	Diserbato	Diserbato	No	2
5C				Cumulo di pietre	/	/	/	/

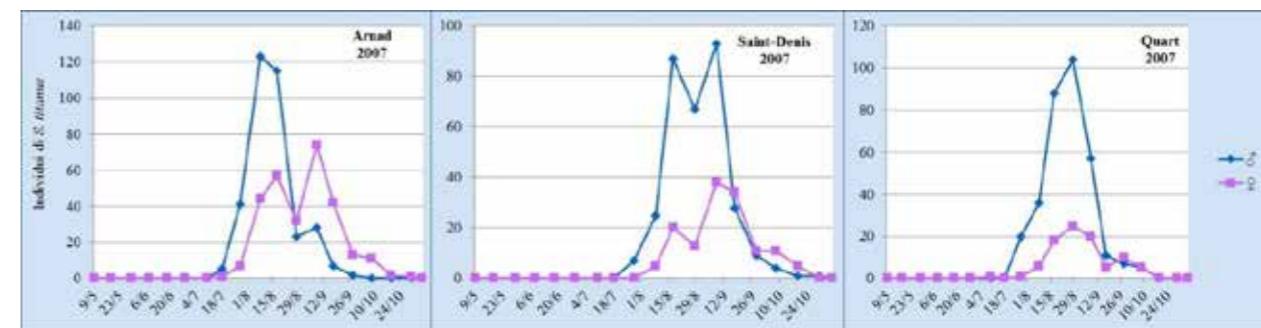
Allegato 4.2. Andamento stagionale di *Empoasca vitis* nei diversi siti di indagine



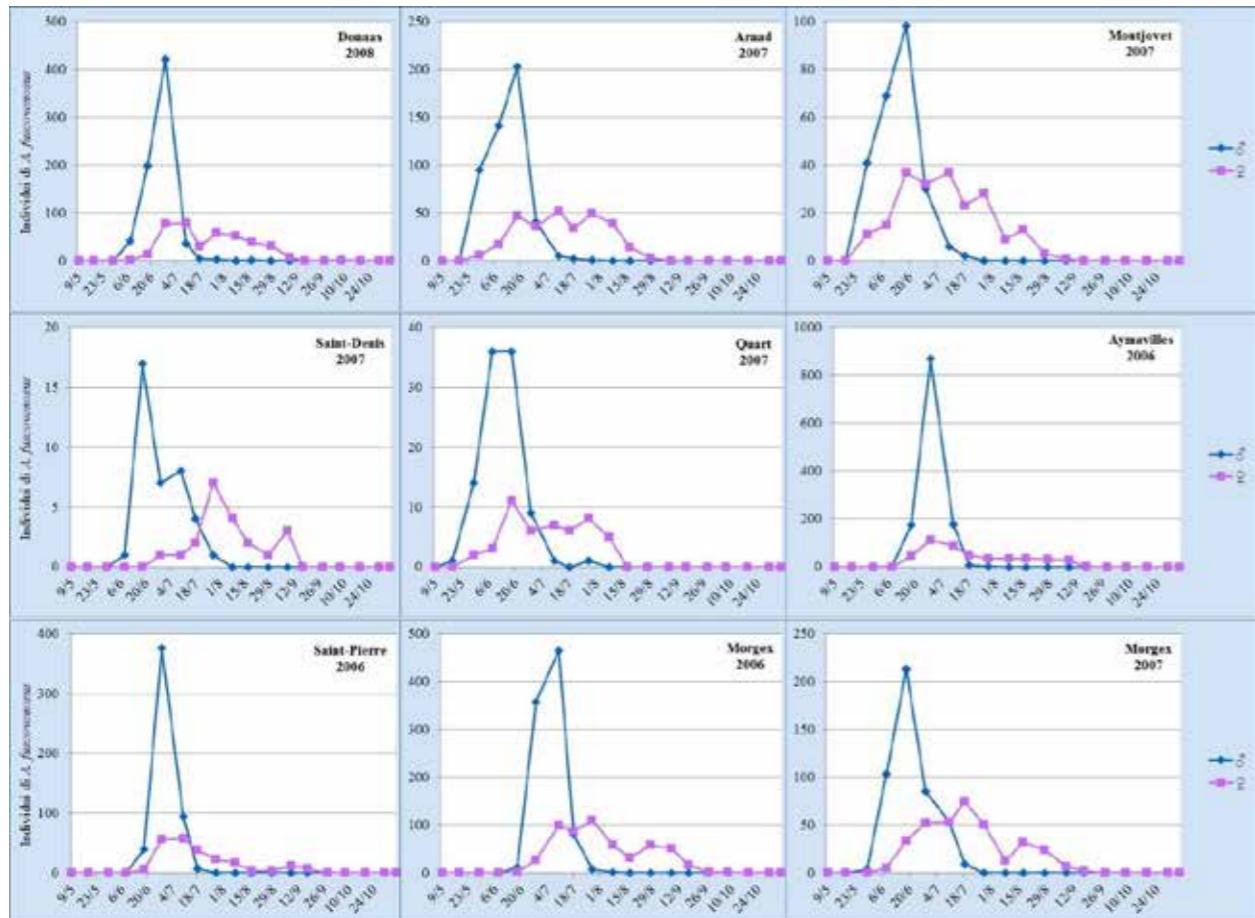
Allegato 4.3. Andamento stagionale di *Zygina rhamni* nei diversi siti di indagine



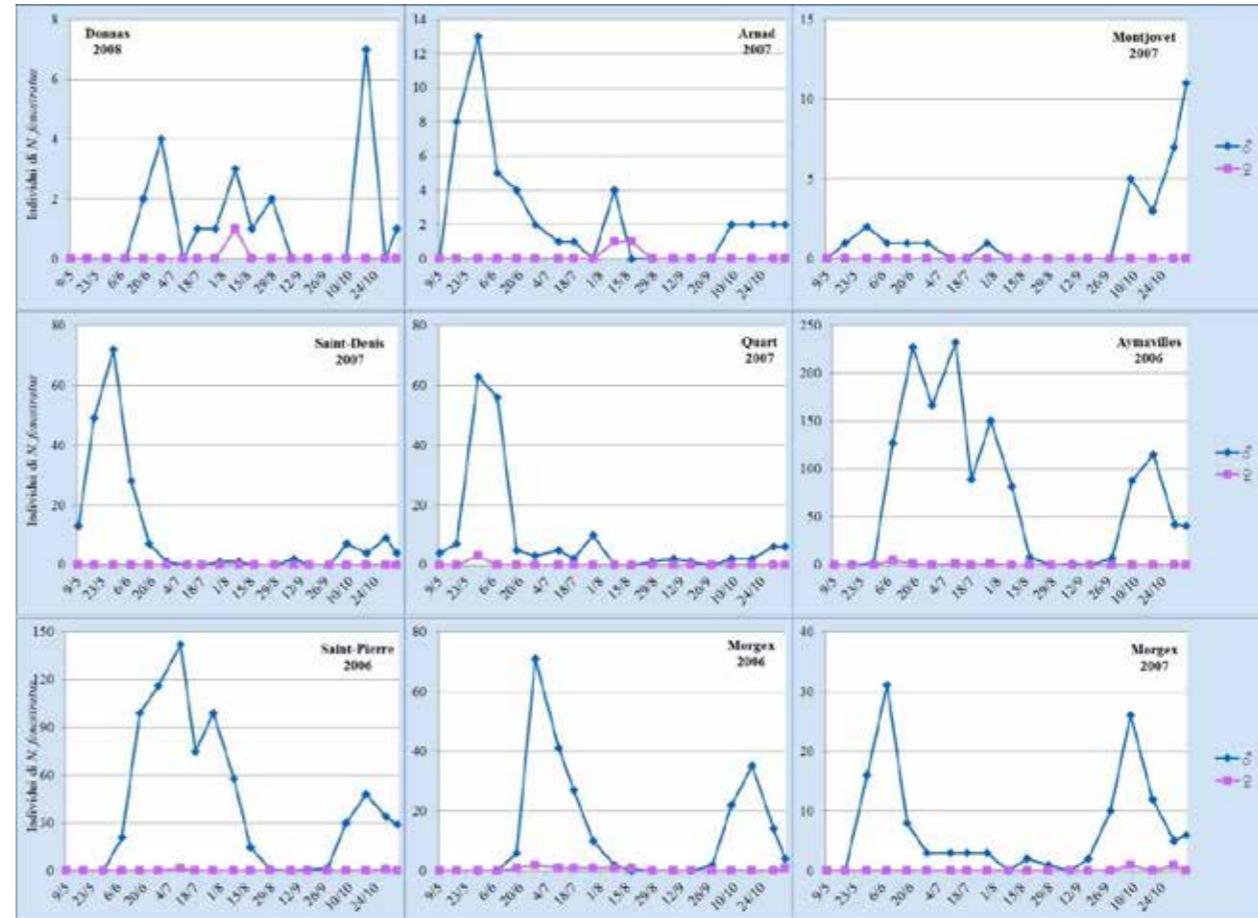
Allegato 4.4. Andamento stagionale di *Scaphoideus titanus* nei diversi siti di indagine



Allegato 4.5. Andamento stagionale di *Anoplotettix fuscovenosus* nei diversi siti di indagine



Allegato 4.6. Andamento stagionale di *Neoaliturus fenestratus* nei diversi siti di indagine





Capitolo 5 **Insetti entomofagi nei vigneti e nei meleti della Valle d'Aosta**

Luca Bertignono⁽¹⁾,
Francesca Madormo⁽¹⁾, Ilaria Brunet⁽¹⁾,
Enrico Busato⁽²⁾, Alberto Alma⁽²⁾

⁽¹⁾ Institut Agricole Régional, Aosta

⁽²⁾ DISAFA, Università degli Studi di Torino

5.1. Introduzione

È generalmente riconosciuto che gli esseri viventi stabiliscono tra loro dei legami di interdipendenza molto stretti: ogni animale è consumatore di certi organismi e a sua volta viene predato da altri. Questa competizione alimentare non avviene in modo anarchico; ogni specie ha una posizione e una funzione ben definita e costituisce un anello di catene alimentari molto complesse. Gli insetti dannosi alle colture non fanno eccezione. Generalmente, essi hanno un regime alimentare strettamente fitofago, sovente limitato a poche essenze botaniche se non addirittura ad un singolo organo della pianta, e a loro volta sono vittime di numerosi organismi animali e vegetali; si tratta di microrganismi patogeni (virus, batteri, funghi), di nematodi entomoparassiti, di vertebrati (uccelli) e soprattutto di insetti che si nutrono esclusivamente di altri insetti e che, per questo, sono chiamati entomofagi. Questi ultimi rappresentano, all'interno di un vigneto o di un meleto, un importante ed interessante fattore di regolazione delle popolazioni di insetti dannosi per le colture e di caratterizzazione dei diversi ambienti (OILB, 1974).

In funzione delle loro modalità di alimentazione, gli insetti entomofagi sono suddivisi in due grandi categorie: parassitoidi e predatori. I primi fanno sviluppare la propria prole a spese dell'ospite, i secondi si nutrono direttamente della loro vittima.

Il presente contributo ha riguardato la raccolta, il censimento e la determinazione di alcune Famiglie di insetti che annoverano al loro interno specie entomofaghe, al fine di mettere in evidenza la loro diffusione nelle aree indagate e di accettare, se possibile, l'influenza esercitata su di essi dalle diverse gestioni del vigneto e del meleto.

5.2. I taxa indagati

Tra le diverse categorie tassonomiche comprendenti al loro interno specie predatrici, sono stati presi in considerazione i seguenti taxa:

- Ordine Hemiptera, Sottordine Heteroptera: Fam. Miridae e Anthocoridae;
- Ordine Neuroptera: Fam. Chrysopidae, Hemerobiidae, Coniopterygidae;
- Ordine Rhaphidioptera: Fam. Inocelliidae;
- Ordine Diptera: Fam. Syrphidae;
- Ordine Coleoptera: Fam. Coccinellidae.

5.2.1. Hemiptera Heteroptera

Sottordine di emitteri diffuso in tutto il mondo e che annovera specie con sviluppo post-embriionale solitamente eterometabolico e dal regime alimentare estremamente vario: principalmente fitofaghe, ma anche saprofaghe, ematofaghe e zoofaghe (Masutti e Zangheri, 2001). Le forme predatrici sono presenti all'interno di differenti Famiglie e si nutrono principalmente a spese di piccoli artropodi, quali acari, afidi, tisanotteri, psillidi, cicale e uova di vari Ordini. La maggior parte delle specie che si trovano negli ambienti coltivati vivono in realtà su alberi o arbusti delle zone incolte circostanti; molte di esse, inoltre, sono sensibili agli agrofarmaci, fungicidi compresi. Le popolazioni di eterotteri predatori sono pertanto fortemente influenzate dal tipo di ambiente che circonda il meleto o il vigneto e dal tipo di gestione agronomica degli stessi (OILB, 1974).

Nell'ambito del presente studio sono state prese in considerazione le seguenti Famiglie:

- Miridae (Fig. 5.1): è la Famiglia di eterotteri più numerosa (Masutti e Zangheri, 2001); la maggior parte delle specie hanno regime dietetico fitofago, altre sono predatrici di piccoli artropodi (acari, afidi, psille e aleurodidi) e di uova. Hanno di norma ciclo biologico uni o bivoltino con svernamento allo stadio di uovo (OILB, 1974).
- Anthocoridae (Fig. 5.2): comprende specie che generalmente hanno un regime dietetico zoofago e frequentano le screpolature delle cortecce o altre parti delle piante. Sono predatori efficaci, sia allo stadio adulto che larvale. Preferiscono prede piccole, come acari, psille, tisanotteri, cocciniglie e stadi giovanili di afidi; oltre agli stadi mobili, possono nutrirsi anche delle uova. Un giovane, durante il suo sviluppo,

può predare da 300 a 600 acari o da 100 a 200 afidi (OILB, 1974). Gli antocoridi svernano come adulti, compiono più generazioni l'anno (3-4) e ovidepongono specialmente nelle foglie (Masutti e Zangheri, 2001). Rispetto ai miridi risultano essere più tolleranti alle applicazioni di agrofarmaci (OILB, 1974).



Figura 5.1. Esemplare adulto di miride
(Foto DISAFA).



Figura 5.2. Esemplare adulto di antocoride
(Foto DISAFA).



Figura 5.3. Esemplare adulto
di crisopide
(Foto DISAFA).



Figura 5.4. Esemplare adulto
di emerobiide
(Foto DISAFA).



Figura 5.5. Esemplare adulto di
conioptericide
(Foto DISAFA).

5.2.2. Neuroptera

Ordine di insetti olometaboli comprendente specie dal regime dietetico nella generalità zoofago; non mancano tuttavia specie che si nutrono di liquidi zuccherini, polline, etc. Le specie predatrici (soprattutto allo stadio larvale) svolgono un ruolo importante nel limitare lo sviluppo degli insetti dannosi, principalmente afidi e acari (un individuo può arrivare a predare fino a 500 afidi o 1.000 acari durante il suo sviluppo), ma anche uova e larve di lepidotteri. Non sono legati ad un ambiente preciso, ma si muovono soprattutto in funzione delle popolazioni di afidi e della copertura vegetale del suolo.

Di seguito le Famiglie esaminate.

- Chrysopidae (Fig. 5.3): Famiglia comprendente specie che, per la loro efficace attività predatoria, sono utilizzabili nella lotta biologica e integrata in agroecosistemi di pieno campo o di serra (Masutti e Zangheri, 2001). Sono gli insetti più rappresentativi, per l'importanza e per la morfologia, dei Neuroterti propriamente detti. Le larve svolgono l'attività di predazione più importante e si nutrono principalmente di afidi, ma anche di acari, psillidi, aleurodidi, uova e larve di diversi lepidotteri. Sono piuttosto mobili, molto attive e voraci; cacciano prevalentemente nelle ore notturne, mentre di giorno in genere riposano protette in nascondigli. Gli adulti si nutrono principalmente di liquidi zuccherini e polline. Hanno di norma ciclo biologico multivoltino. Sono molto sensibili all'azione dei prodotti fitosanitari (OILB, 1974).
- Hemerobiidae (Fig. 5.4): simili alle crisope, le larve e gli adulti degli Hemerobiidae sono particolarmente voraci e si nutrono soprattutto di afidi, cocciniglie e acari; sono più frequenti negli ambienti forestali e sono considerati di un certo interesse per applicazioni di controllo biologico (Masutti e Zangheri, 2001).
- Coniopterygidae (Fig. 5.5): Famiglia comprendente specie le cui larve si nutrono di aleurodidi, afidi, acari, psille, cocciniglie e frequentano le piante infestate da questi insetti (OILB, 1974). Le femmine depongono le uova fissandole alle foglie delle piante ospiti, in particolare querce e conifere.

5.2.3. Rhaphidioptera Inocellidae

Comunemente denominati “insetti-serpenti” per la caratteristica forma del protorace notevolmente allungato in avanti per cui il capo sembra posto all'estremità di un lungo collo (Fig. 5.6). Sia adulti che larve sono predatori generici, talvolta anche di insetti dannosi e acari. Le femmine di questo gruppo ovidepongono tra le screpolature delle corteccce (Masutti e Zangheri, 2001).

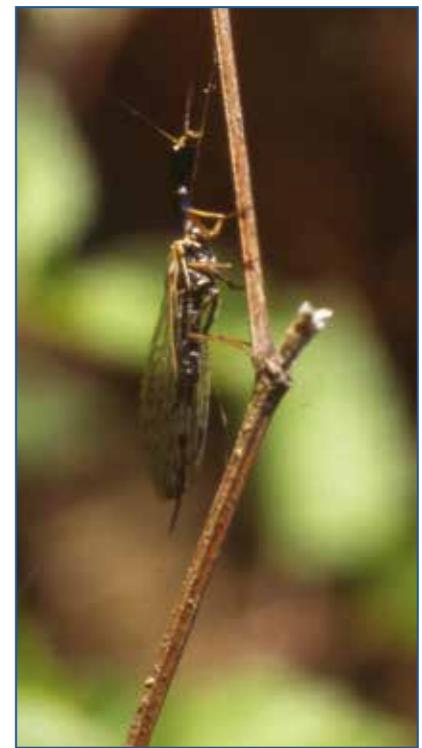


Figura 5.6. Esemplare adulto
di inocellide (Foto DISAFA).

5.2.4. Diptera Syrphidae

Famiglia dell'Ordine dei ditteri la cui importanza è dovuta a due aspetti distinti: gli adulti, sempre glicifagi e pollinifagi, sono eliofili e florcoli e giocano un ruolo non trascurabile nella fecondazione incrociata di molte piante (Masutti e Zangheri, 2001) (Fig. 5.7). Il regime dietetico delle larve, invece, può essere zoofago, saprofago, fitofago. Tra le specie zoofile rivestono interesse quelle predatrici di insetti fitofagi, in particolare di afidi, cicaline e tripidi (una larva, durante il suo sviluppo, può mangiare da 400 a 600 afidi) (OILB, 1974). Nella loro generalità, i sirfidi rientrano perciò fra gli insetti ausiliari di maggiore importanza.

La portata pratica del loro ruolo di limitatori naturali deriva inoltre:

- dalla precocità di intervento all'interno del vigneto o del meleto (risultano già molto attivi in primavera);
- dalla mobilità degli adulti che assicurano una rapida ricolonizzazione delle piante dopo un trattamento fitosanitario;
- dalla loro costante presenza durante tutta la durata della pullulazione delle diverse specie di afidi;
- dal fatto che le femmine ricercano attivamente le colonie di afidi in quanto luogo propizio per deporre le uova;
- dall'elevata voracità delle larve (OILB, 1974).



Figura 5.7. Esemplare adulto di sirfide
(Foto DISAFA).

5.2.5. Coleoptera Coccinellidae

La maggior parte delle specie sono predatrici e si nutrono di insetti durante tutti gli stadi della loro vita (Fig. 5.8). I coccinellidi sono i principali predatori di afidi (le larve e gli adulti ne consumano da 50 a 70 al giorno). L'attività predatoria si svolge inoltre a spese di emitteri sternorrinchi (aleurodidi, psillidi e coccidi), ma anche di altri insetti (tisanotteri, coleotteri crisomelidi, lepidotteri, ortotteri) e artropodi diversi (acari, crostacei e isopodi). Gli adulti depongono generalmente le uova in prossimità o all'interno delle colonie di omotteri. Esistono sia specie uni che multivoltine e la durata di un ciclo non dura mai più di 1 mese (OILB, 1974).



Figura 5.8. Esemplare adulto di coccinellide (Foto DISAFA).

5.3. Materiali e metodi

L'indagine entomologica riguardante gli insetti predatori è stata condotta nell'arco del triennio 2006-2008 in 8 aree a vigneto e 3 a meleto della Valle d'Aosta (vedi Capitolo 1). All'interno di ciascuna area sono state individuate 5 unità campione in cui sono state effettuate le osservazioni e le raccolte di materiale biologico; in ogni unità campione sono state collocate, lungo la diagonale, 3 trappole cromotattiche, sostituite con cadenza decadale, da aprile a novembre, per un totale di 58 rilievi compiuti nel triennio.

Il materiale raccolto è stato analizzato e determinato presso i laboratori dell'Institut Agricole Régional di Aosta. In particolare, sono state svolte le seguenti attività:

- classificazione (a livello di Famiglia) e conteggio degli esemplari catturati;
- informatizzazione dei dati;
- analisi ed elaborazione dei dati mediante il software statistico R.

Nell'Allegato 4.1 del Capitolo 4 sono riportate le informazioni principali sulle caratteristiche e sulla gestione degli appezzamenti su cui sono state collocate le trappole entomologiche.

5.4. Risultati dei campionamenti

La raccolta di materiale biologico ha consentito di catturare nel triennio oltre 18.000 esemplari di insetti appartenenti a Famiglie che annoverano al loro interno numerose specie predatrici; gli Ordini e le Famiglie, con il relativo numero di esemplari catturati riferito ad ogni singolo sito di indagine, vengono riportati in Tabella 5.1 e Figura 5.9.

Le 8 Famiglie oggetto di studio sono state rilevate in tutte le aree di saggio, ad eccezione degli inocellidi assenti a Villeneuve e dei coniopterigidi non conteggiati nei 3 siti indagati nel 2006.

In media, nei 3 siti a meleto è stata rilevata una maggior presenza di entomofagi rispetto ai siti a vigneto: 6,9 individui/trappola nei primi, contro 5,1 individui/trappola nei secondi (test di Wilcoxon-Mann-Whitney, $p\text{-value} = 0,019$).

Tabella 5.1. Numero di insetti catturati nei diversi siti di indagine, suddivisi per Famiglia.

Sito	Anno	Heteroptera Miridae	Heteroptera Anthocoridae	Neuroptera Chrysopidae	Neuroptera Hemerobiidae	Neuroptera Contopterygidae	Raphidioptera Inocelliidae	Diptera Syrphidae	Coleoptera Coccinellidae
Donnas	2008	154	18	57	133	389	9	116	748
Arnad	2007	144	65	14	31	124	26	71	1293
Montjovet	2007	216	64	35	136	448	48	168	1650
Saint-Denis	2007	182	150	15	50	59	64	128	455
Quart	2007	183	105	71	45	26	8	173	563
Aymavilles	2006	78	92	54	24	n.r.	1	131	433
Saint-Pierre	2006	90	88	32	15	n.r.	7	124	436
Morgex	2006	60	41	40	69	n.r.	8	69	1060
Morgex	2007	101	83	45	85	57	6	102	684
Villeneuve	2008	164	81	62	75	572	0	166	1266
Gressan LT	2008	278	47	86	121	972	14	137	422
Gressan Ch.	2008	93	76	43	145	158	24	161	378
Totale		1743	910	554	929	2805	215	1546	9388

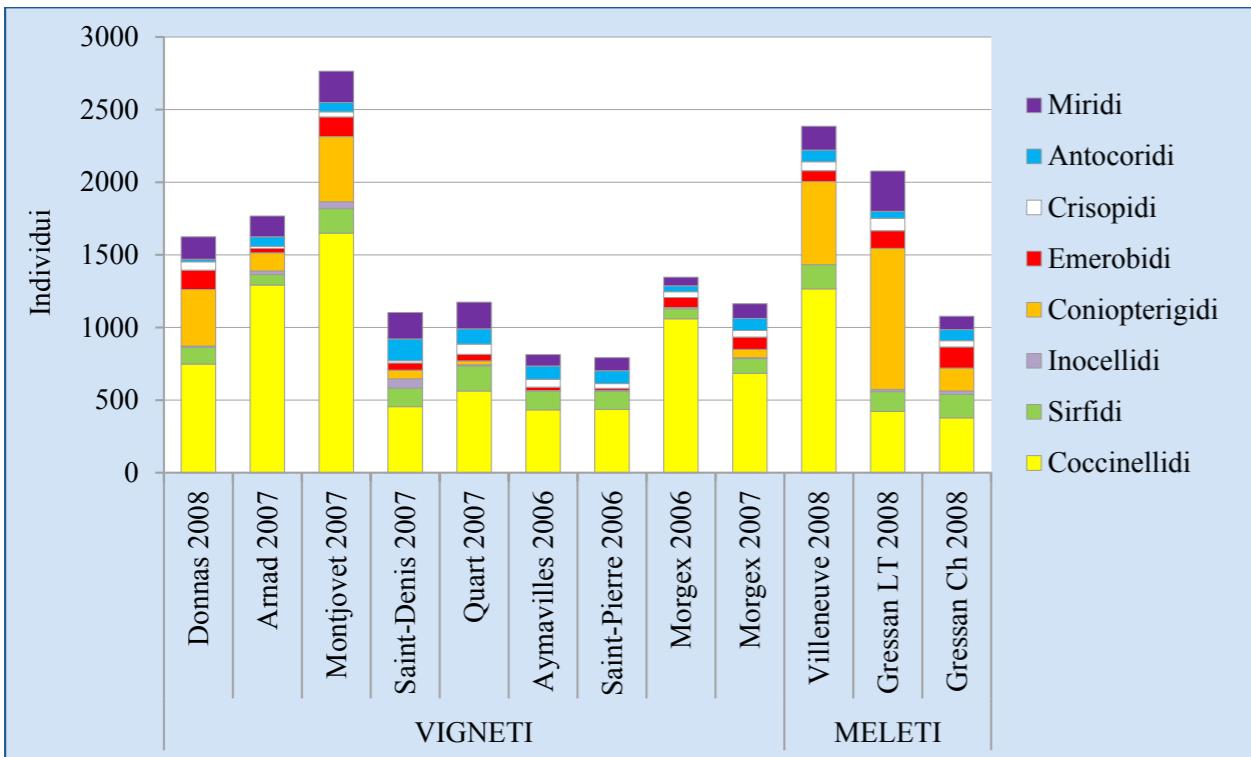


Figura 5.9. Abbondanza di individui catturati appartenenti alle 8 Famiglie indagate, suddivisa per sito (neuroterti coniopterigidi non conteggiati a Aymavilles, Saint-Pierre e Morgex nel 2006).

Sulla base del numero di esemplari catturati, i coleotteri coccinellidi sono risultati la Famiglia percentualmente più abbondante: il numero di individui rappresenta la metà delle catture totali (Fig. 5.10); la loro elevata presenza è molto interessante dal punto di vista ecologico in quanto i coccinellidi si distinguono per essere tra i predatori più attivi, sia allo stadio giovanile che adulto, e con una dieta molto varia.

Si sottolinea che nonostante i neuroterti coniopterigidi non siano stati conteggiati in 3 siti, risultano comunque essere la seconda Famiglia quantitativamente più importante.

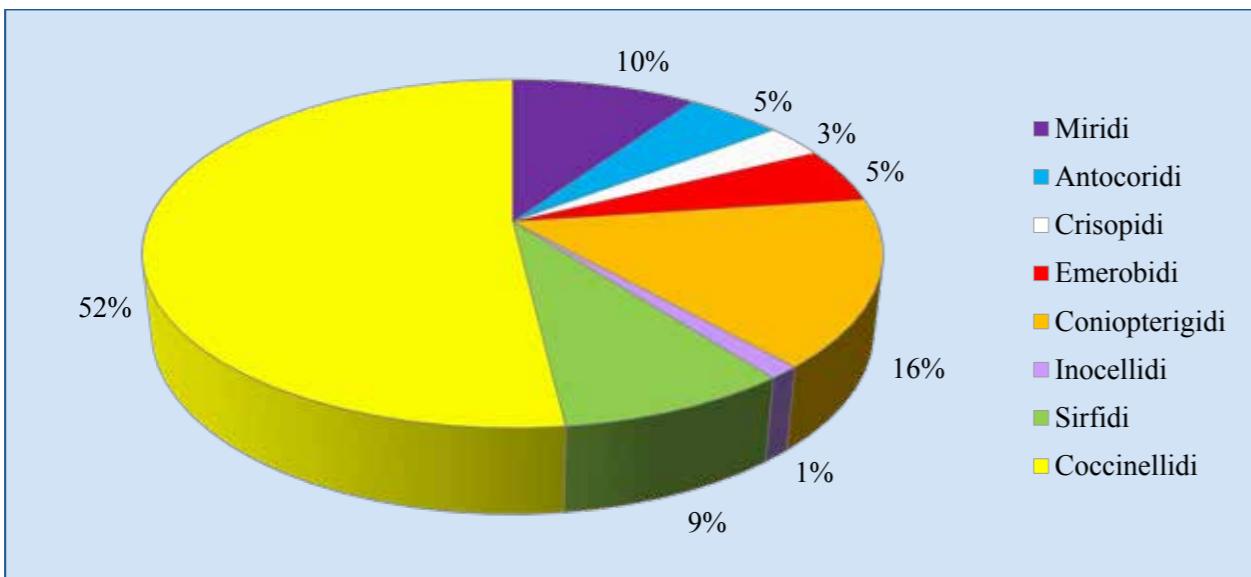


Figura 5.10. Abbondanza percentuale delle Famiglie indagate (neuroterti coniopterigidi non conteggiati a Aymavilles, Saint-Pierre e Morgex nel 2006).

Se si considera l'abbondanza di Famiglie di predatori in funzione del tipo di ambiente, è stata rilevata una maggiore ricchezza negli ambienti non coltivati rispetto a quelli coltivati (Fig. 5.11). È noto, infatti, che gli ambienti naturali o semi-naturali associati agli appezzamenti coltivati possono fornire agli artropodi utili risorse che non sono disponibili nella coltura, come prede e ospiti alternativi, cibo, acqua, riparo, microclimi favorevoli, siti riproduttivi e di svernamento e rifugio dagli agrofarmaci (Altieri *et al.*, 2003).

Considerando solo gli ambienti coltivati, i frutteti sembrano essere in grado di offrire un habitat più appropriato alle esigenze degli entomofagi rispetto ai vigneti. Ciò è probabilmente dovuto al fatto che la struttura vegetazionale di un albero da frutto offre ai predatori ripari e risorse maggiori rispetto a quella della vite; inoltre, in Valle d'Aosta, i meleti sono generalmente inerbiti o ancora allevati a prato arborato. La copertura vegetale del suolo può dunque rappresentare un importante ed interessante fattore di regolazione delle popolazioni di insetti dannosi; infatti, i frutteti con una ricca flora sottostante presentano un'incidenza significativamente minore dei fitofagi, rispetto a frutteti con terreno ben ripulito, principalmente per una maggiore abbondanza ed incidenza degli entomofagi (Altieri *et al.*, 2003).

Il sito di Montjovet si distingue dagli altri per l'elevato numero di esemplari catturati; l'abbondanza di predatori può essere messa in relazione con le caratteristiche dell'area indagata, in cui sono stati registrati valori elevati negli indici di diversità del paesaggio agricolo e dove le zone incolte occupano il 44% della superficie presa in considerazione (cfr. Cap. 2).

5.4.1. Vigneti

In funzione della suddivisione geografica dei siti a vigneto, le tre zone della Valle d'Aosta si differenziano nettamente: in bassa Valle sono state registrate le catture maggiori, seguono quelle dell'alta Valle, mentre in media Valle si registrano le catture quantitativamente meno abbondanti (Tab. 5.2). I valori riportati in Tabella 5.2 sono da intendersi al netto degli individui appartenenti ai neuroterti coniopterigidi i quali, non essendo stati conteggiati in tutti i siti, non sono stati considerati nel confronto delle diverse aree di indagine.

In realtà, come si nota nella Figura 5.12, è l'abbondanza relativa dei coleotteri coccinellidi a determinare le differenze più marcate tra bassa, media ed alta Valle d'Aosta; la distribuzione delle altre famiglie, invece, segue andamenti diversi nelle tre zone considerate. Se ciò non consente di stabilire una relazione tra la presenza di alcuni taxa con l'areale di rilevamento, dall'altro lato la presenza continua di numerose famiglie di entomofagi in tutte e tre le zone della Valle d'Aosta costituisce un elemento sicuramente positivo, al fine di garantire lo svolgimento del servizio ecologico indipendentemente dal contesto considerato.

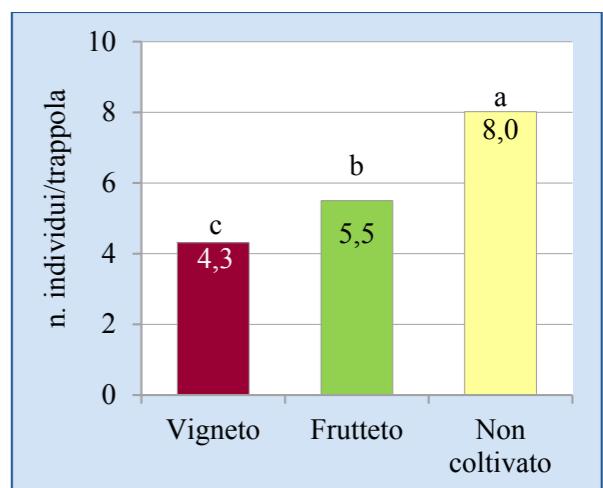


Figura 5.11. Individui appartenenti a 8 Famiglie indagate in 3 diversi ambienti (lettere diverse tra loro indicano una differenza statisticamente significativa secondo il test HSD di Tukey).

Tabella 5.2. Somma e media delle catture di insetti appartenenti a 7 Famiglie di entomofagi nei siti a vigneto (dai calcoli sono stati esclusi i neuroterti coniopterigidi; lettere diverse tra loro indicano una differenza statisticamente significativa secondo il test HSD di Tukey).

Zona	Individui catturati	
	Somma (n.)	Media (n. individui/trappola)
Bassa Valle	5.196	6,21 a
Media Valle	3.603	3,47 c
Alta Valle	2.288	4,45 b
Totale	11.087	
p-value		0,000

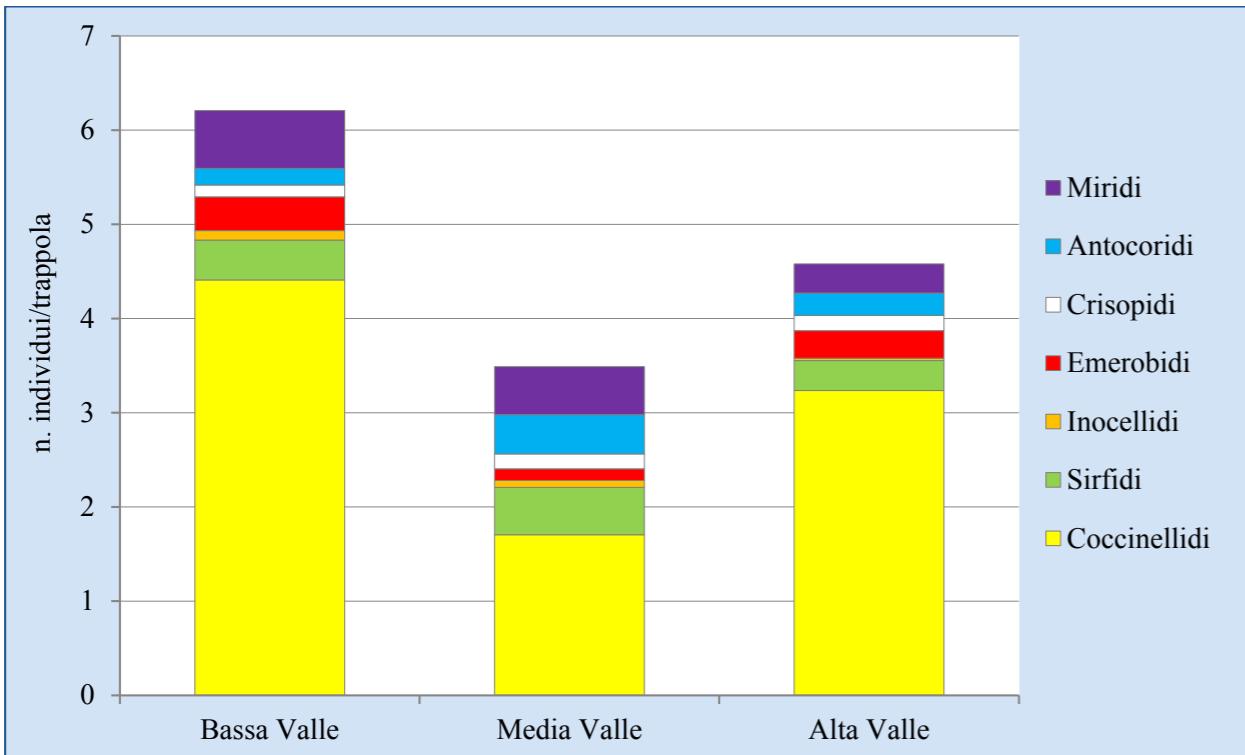


Figura 5.12. Media delle catture degli individui appartenenti a 7 diverse Famiglie indagate, in funzione della posizione geografica degli 8 siti a vigneto.

Se si circoscrive l'analisi agli appezzamenti coltivati a vigneto e ai loro contorni (muretto a secco, sentiero, cumulo di pietre, incolto...), si osserva che i bordi sono in grado di ospitare, in media, il doppio di predatori rispetto al vigneto che circondano (Fig. 5.13). Invece, il confronto tra le catture registrate con trappole posizionate nei filari interni del vigneto con quelle nei filari esterni, in termini quantitativi non ha evidenziato alcuna differenza significativa; le piccole dimensioni dei vigneti valdostani (in media di 800 m²) e l'elevata biodiversità dei loro contorni probabilmente favoriscono la colonizzazione dell'intero appezzamento da parte di insetti predatori.

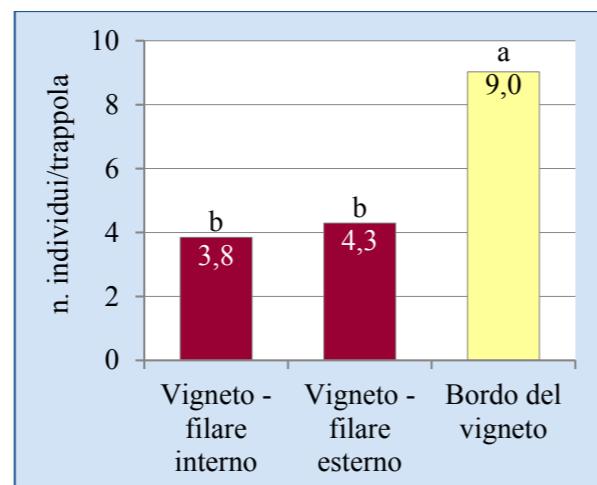


Figura 5.13. Catture di individui di 7 diverse Famiglie indagate in funzione della localizzazione della trappola rispetto al vigneto (lettere diverse tra loro indicano una differenza statisticamente significativa secondo il test HSD di Tukey).

Se si analizza meglio la composizione dei bordi, i vigneti indagati sono intercalati a tre tipologie di ambienti:

- boschi e boschetti;
- incolti (coltura abbandonata, bordura vegetata, cespuglieto, margine boschivo);
- ambienti ruderale (muro a secco, cumulo di pietre, sentiero, poderale, rudere ...).

Dall'analisi delle catture è emerso che la tipologia di bordo che ospita il maggior numero di insetti entomofagi è l'incolto (Fig. 5.14). Probabilmente quest'ultimo, grazie ad una vegetazione erbacea e arbustiva più ricca e più varia rispetto ai boschi e agli ambienti ruderale, offre maggiori risorse per una permanenza stabile degli insetti predatori.

Il ruolo giocato dal contesto vegetazionale in cui il vigneto è inserito è confermato anche dall'influenza esercitata dalla vegetazione di copertura all'interno dei filari coltivati. Mettendo a confronto, infatti, il numero di catture con le diverse modalità di gestione del suolo, i vigneti totalmente inerbiti presentano una maggior ricchezza di insetti utili rispetto a quelli in cui viene fatto ricorso al diserbo chimico (Fig. 5.15).

Considerando gli effetti degli interventi insetticidi, è risultato che nei vigneti oggetto di trattamenti l'abbondanza di entomofagi si riduce in modo statisticamente significativo (test U di Mann-Whitney e test di Student: $p\text{-value} = 0,000$; Figura 5.16). Nonostante gli interventi insetticidi siano rivolti contro alcuni dei principali fitofagi della vite (*tignole in primis*), essi hanno anche un effetto sulla presenza degli insetti predatori; ciò potrebbe dipendere sia dalla selettività dei prodotti utilizzati (gli insetticidi a largo spettro colpiscono tanto gli insetti dannosi quanto quelli utili), sia dalla diminuzione di prede disponibili per gli entomofagi. Infatti, la maggior parte degli insetti ausiliari tende ad alimentarsi a spese di varie specie di prede e si distribuisce sulla vegetazione in relazione alla disponibilità delle medesime piuttosto che alla specie di pianta (Altieri, 2003).

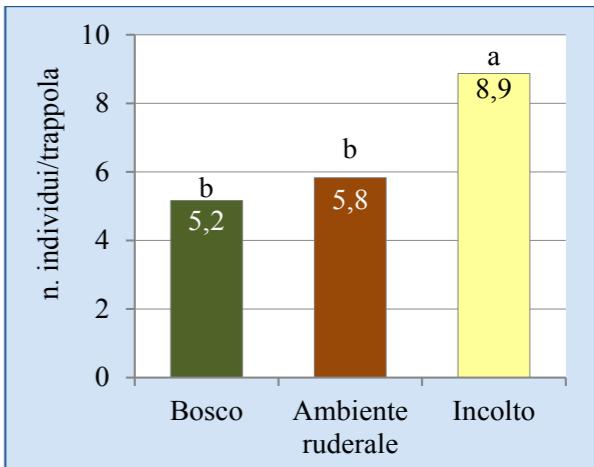


Figura 5.14. Abbondanza di individui appartenenti a 7 diverse Famiglie indagate, campionati negli ambienti non coltivati adiacenti ai vigneti (lettere diverse tra loro indicano una differenza statisticamente significativa secondo il test HSD di Tukey).

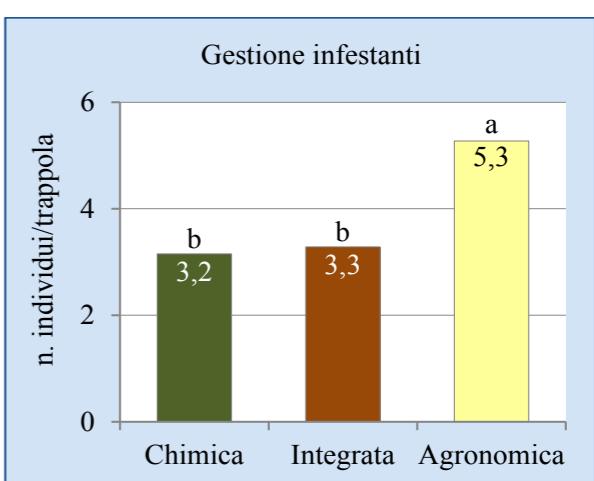


Figura 5.15. Abbondanza di individui appartenenti a 7 diverse Famiglie indagate, campionati in vigneti con diversa gestione del suolo (lettere diverse tra loro indicano una differenza statisticamente significativa secondo il test HSD di Tukey).

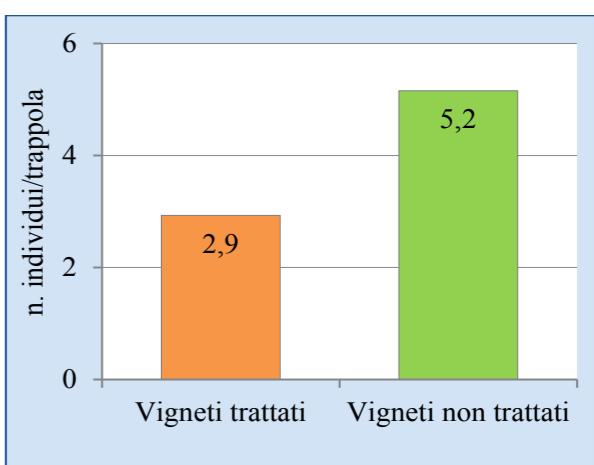


Figura 5.16. Confronto tra l'abbondanza di individui appartenenti a 7 diverse Famiglie indagate in funzione degli interventi insetticidi effettuati nei vigneti.

5.4.2. Meleti

All'interno delle aree coltivate a meleto, le catture più abbondanti sono state registrate a Villeneuve, seguite da Gressan La Tour, mentre a Gressan Champlan è stato censito un numero di entomofagi statisticamente inferiore (Tab. 5.3). I coleotteri coccinellidi e i neuroterti coniopterigidi sono le Famiglie percentualmente più abbondanti (Fig. 5.17).

Distinguendo tra frutteti specializzati (allevati in filare) e frutteti più estensivi (prato arborato), l'allevamento in filare, sia esso totalmente inerbito o diserbato sulla fila, presenta delle catture statisticamente inferiori (Fig. 5.18); la tecnica di gestione del prato arborato, che esclude il diserbo della vegetazione al suolo e che prevede solo il ricorso a due sfalci per anno, fa registrare una ricchezza in entomofagi simile ai siti di raccolta naturali o semi-naturali.

Tabella 5.3. Somma e media delle catture di insetti appartenenti alle 8 Famiglie indagate nei siti a meleto (lettere diverse tra loro indicano una differenza statisticamente significativa secondo il test HSD di Tukey).

Sito	Individui catturati	
	Somma (n.)	Media (n. individui/trappola)
Villeneuve	2.386	8,87 a
Gressan LT	2.077	7,70 a
Gressan Ch	1.078	4,01 b
Totale	5.541	
<i>p-value</i>		0,001

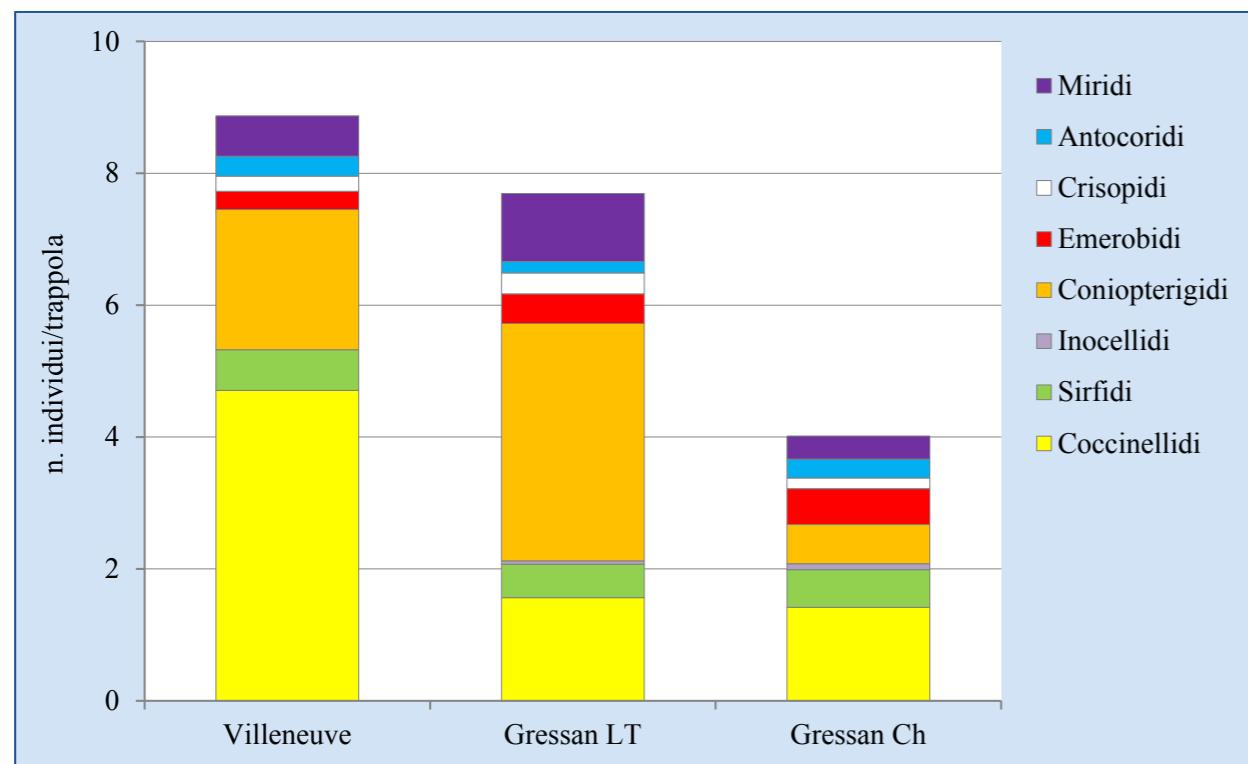


Figura 5.17. Media di individui adulti appartenenti alle 8 famiglie indagate campionati nei 3 siti a meleto.

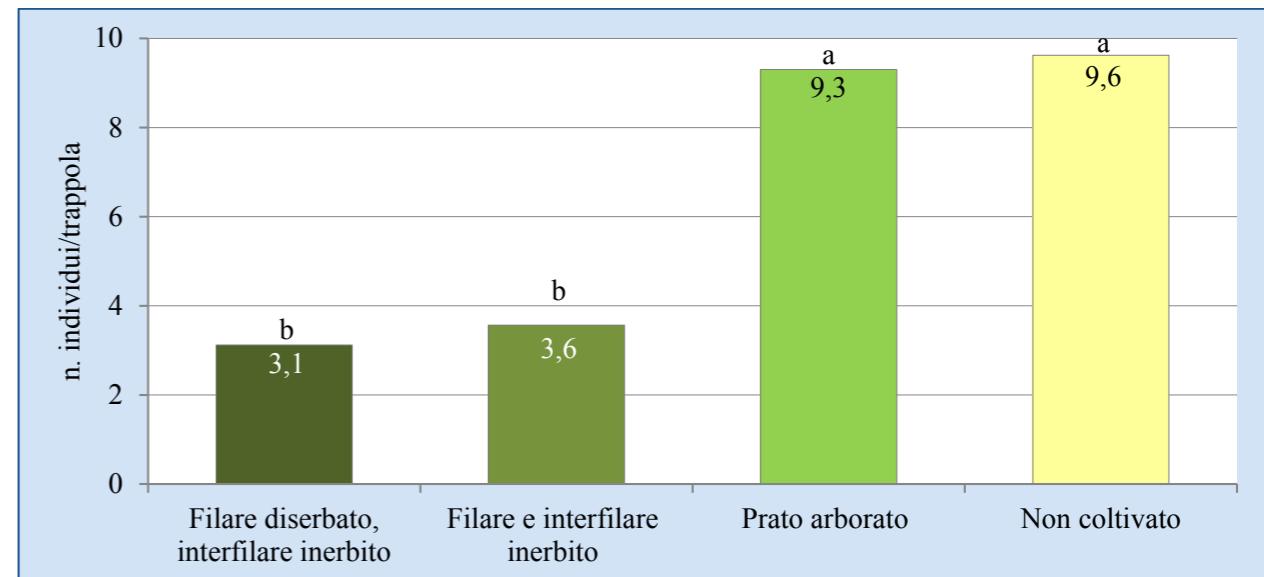


Figura 5.18. Individui adulti appartenenti alle 8 Famiglie indagate campionati in frutteti con differente gestione della vegetazione al suolo

(lettere diverse tra loro indicano una differenza statisticamente significativa secondo il test HSD di Tukey).

A livello fitosanitario, tutti i meleti indagati sono oggetto di interventi insetticidi contro alcuni dei principali agenti di danno (ragnetto, cocciniglie, psilla, afidi, carpopapsa...). A Gressan Champlan, unico sito in cui è stato possibile confrontare le catture in meleti a conduzione biologica con quelle in meleti convenzionali, è emersa una differenza significativa tra i due sistemi di gestione (test U di Mann-Whitney, *p*-value: 0,017): il meleto biologico presenta una maggior ricchezza di insetti entomofagi (Fig. 5.19).

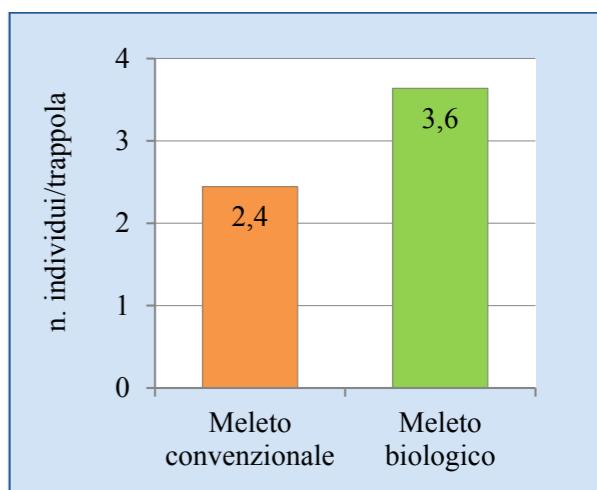


Figura 5.19. Confronto tra le catture di insetti appartenenti a 8 Famiglie indagate in meleti a conduzione biologica e convenzionale nel sito di Gressan Champlan.

5.5. Conclusioni

Non vi sono dubbi riguardo al fatto che l'agricoltura comporti una semplificazione strutturale dell'ambiente, sostituendo alla biodiversità naturale degli ecosistemi, un numero limitato di piante coltivate e di animali domestici. Ogni volta che l'uomo modifica le comunità vegetali naturali, altera i meccanismi di autoregolazione insiti in esse e spezza il filo delicato delle relazioni che si verificano al loro interno. In questo contesto potrebbero venir meno i servizi ecologici derivanti dall'interazione delle numerose specie presenti, come l'attivazione della componente biotica del suolo, il riciclo degli elementi nutritivi, il controllo del microclima locale, la regolazione dei processi idrologici, il controllo degli organismi dannosi e la detossificazione da sostanze chimiche nocive (Altieri *et al.*, 2003).

A tale scompenso si può porre rimedio promuovendo la biodiversità agraria a livello di campo coltivato e di paesaggio. Questo contributo del progetto si è posto l'obiettivo di quantificare la presenza di 8 Famiglie di insetti al cui interno si trovano numerose specie entomofaghe che assicurano un importante servizio ecologico, quale il controllo biologico naturale degli organismi dannosi per le colture agrarie.

L'attività di studio, concentrata sulle zone coltivate (aree viticole e frutticole), ha messo in evidenza un'interessante presenza di insetti predatori. Le 8 famiglie indagate risultano ben distribuite nell'intera vallata centrale e i coleotteri coccinellidi, noti per la loro intensa attività predatrice, sono la Famiglia percentualmente più abbondante.

Per quanto riguarda le aree viticole, gli ambienti non coltivati che circondano il vigneto sono in grado di ospitare in media il doppio di predatori rispetto all'appezzamento viticolo mentre, all'interno del vigneto, la quantità di entomofagi rilevati si è dimostrata uniformemente distribuita. Quindi, grazie alle piccole dimensioni dei vigneti valdostani (in media di 800 m²), alla presenza e alla ricchezza di zone di compensazione ecologica adiacenti, gli insetti utili riescono a colonizzare l'intero appezzamento coltivato, all'interno del quale svolgono il loro ruolo di limitatori naturali nei confronti delle popolazioni di fitofagi.

Un ulteriore elemento degno di nota è l'influenza della gestione del vigneto sulla popolazione di entomofagi: nei vigneti in cui il suolo è inerbito e le piante infestanti sono controllate tramite metodi meccanici, è stato rilevato un maggior numero di insetti utili rispetto a quelli diserbati chimicamente. Non è da sottovalutare, inoltre, l'effetto negativo degli interventi insetticidi rivolti contro i fitofagi ma capaci di ridurre significativamente l'abbondanza di entomofagi all'interno del vigneto.

Le aree coltivate a melo si sono mostrate più ricche di entomofauna utile rispetto ai vigneti. Ciò è probabilmente dovuto al fatto che le caratteristiche gestionali dei meleti valdostani, inerbiti e in certi casi ancora allevati a prato arborato, e la struttura vegetazionale dell'albero da frutto offrono ai predatori ripari e risorse maggiori rispetto a quelli della vite.

Un altro elemento interessante è la maggiore densità delle popolazioni di predatori rilevata nei meleti a conduzione biologica rispetto a quelli a conduzione integrata, a testimonianza dell'influenza che le tecniche di difesa possono esercitare sull'entomofauna utile.

In generale, la ricchezza di entomofagi all'interno dei vigneti e dei meleti, legata all'alternanza tra ambienti coltivati e non coltivati e a pratiche colturali a ridotto impatto, dimostra la buona qualità ambientale degli agro-ecosistemi viticoli e frutticoli valdostani.

Al fine di promuovere la biodiversità all'interno delle aree agricole è pertanto auspicabile favorire le pratiche di gestione più rispettose dell'ambiente e la presenza di zone di compensazione ecologica, in grado di costituire aree rifugio e di svernamento, di assicurare la presenza di prede/ospiti alternativi e di aumentare la predazione e/o la parassitizzazione su determinati fitofagi dannosi alle colture.

5.6. Bibliografia

Altieri M. A., Nicholls C. I., Ponti L., 2003. Biodiversità e controllo dei fitofagi negli agroecosistemi. Accademia Nazionale Italiana di Entomologia, 223 p.

OILB, 1974. Les organismes auxiliaires en verger de pommiers. Introduction à la Lutte intégrée. OILB, Organisation Internationale de Lutte Biologique contre les Animaux et les Plantes nuisibles. Section Régionale Ouest Paléartique. Brochure n° 3, 242 p.

Masutti L., Zangheri S., 2001. Entomologia generale e applicata. CEDAM, 978 p.



Capitolo 6
**Studio della
comunità
ornitica
nidificante**

Sergio G. Fasano, Giorgio Gertosio,
Marco Pavia

6.1. Introduzione

Il presente contributo rappresenta una sintesi, con aggiornamento tassonomico e sistematico, del rapporto conclusivo consegnato nel dicembre 2007 all’Institut Agricole Régional relativamente al censimento degli uccelli nidificanti nell’ambito del progetto “La biodiversità nei sistemi agricoli valdostani”, inerente lo studio della diversità biologica animale e vegetale negli agro-ecosistemi e negli areali naturali o semi-naturali adiacenti alle zone coltivate a meleto e vigneto.

In esso vengono presentati i dati raccolti durante le stagioni riproduttive degli anni 2005, 2006 e 2007. Le elaborazioni eseguite vertono sulla caratterizzazione dell’ornitocenosi riscontrata nell’ambito delle indagini, considerando la comunità ornitica sia nel suo complesso che nelle singole aree indagate, e prestando particolare attenzione all’avifauna rilevata negli ambienti dominati da vigneti e meleti.

6.2. Metodi

6.2.1 Area di studio

L’area oggetto di studio è costituita da un insieme di appezzamenti separati tra loro e distribuiti lungo il fondovalle della Valle d’Aosta in rappresentanza delle varie tipologie agricole e vegetazionali presenti alle basse quote della Regione (Fig. 6.1). Le aree campione di interesse botanico ed entomologico, individuate dall’Institut Agricole Régional, sono complessivamente 11: vigneti nei comuni di Morgex, Saint-Pierre, Aymavilles, Quart, Saint-Denis, Montjovet, Arnad e Donnas, e meleti nei comuni di Villeneuve e di Gressan, a due quote altimetriche (Fig. 6.2). Al fine di eseguire un esaustivo rilevamento dell’ornitocenosi nidificante, essendo le aree campione botaniche ed entomologiche di estensione troppo limitata, queste sono state ampliate definendo 8 aree ornitologiche per una superficie complessiva di 2.602 ettari. La denominazione utilizzata nel testo e l’estensione delle singole aree di studio ornitologiche viene definita in Tabella 6.1.

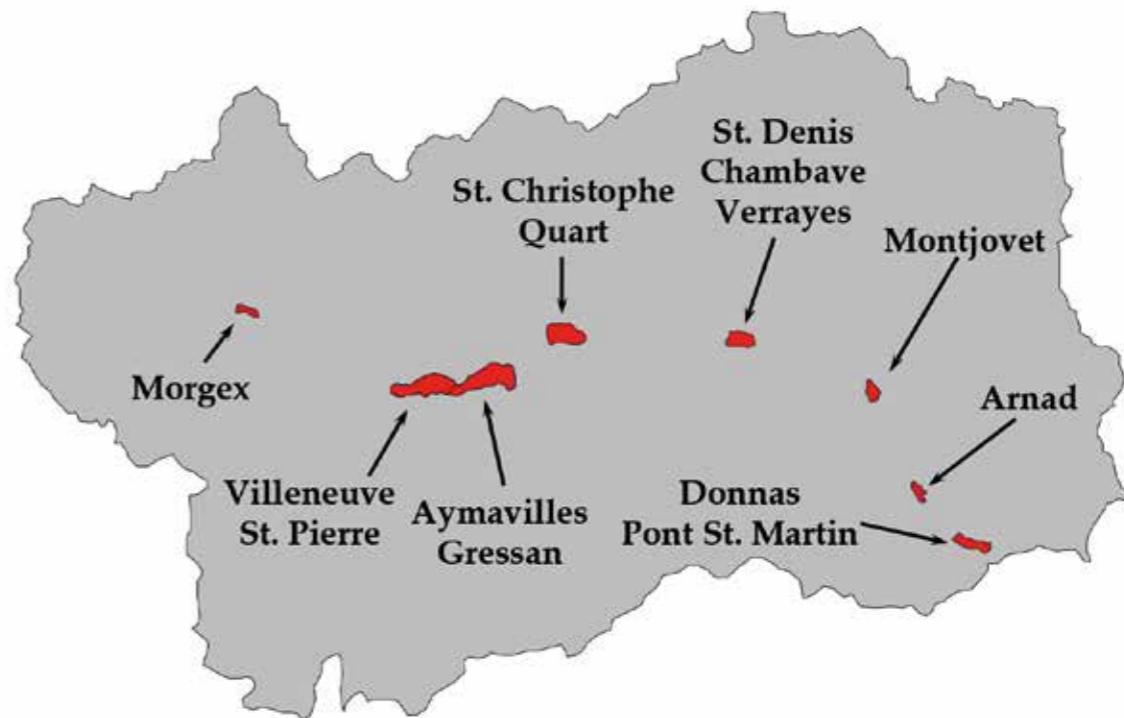


Figura 6.1. Localizzazione delle aree di studio ornitologiche.

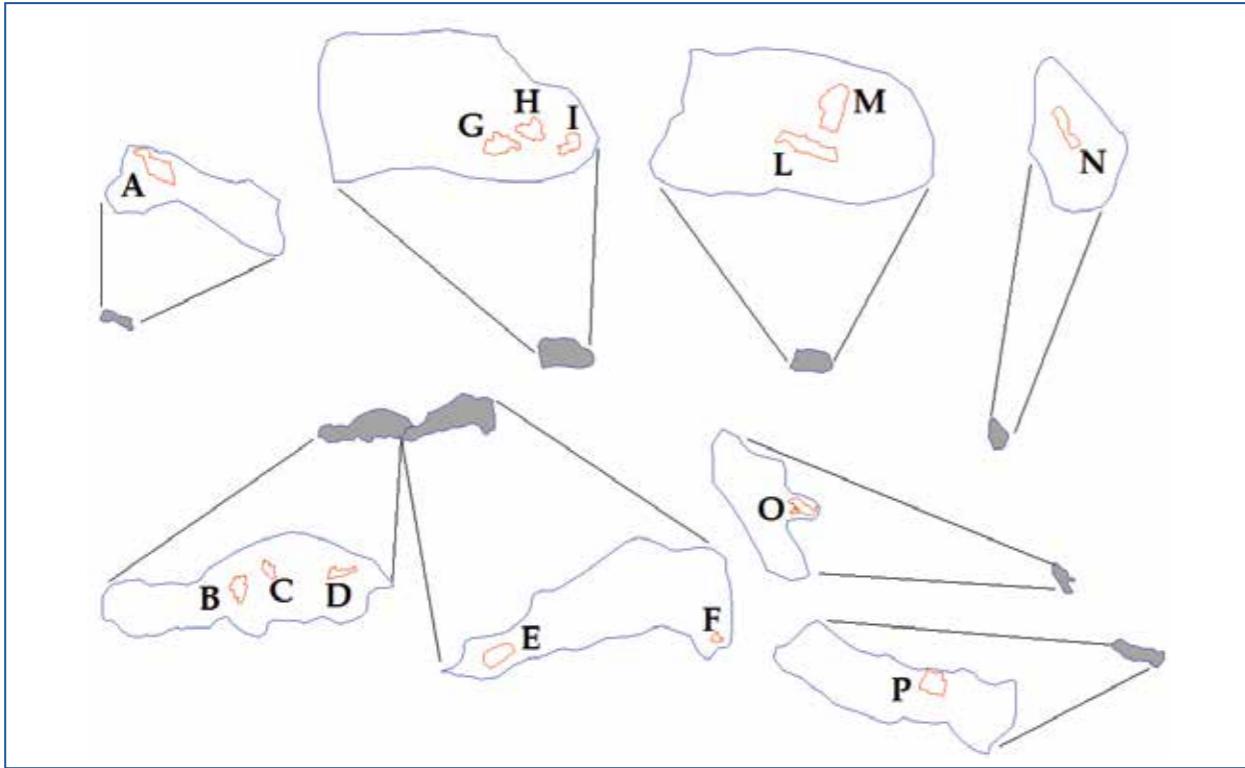


Figura 6.2. Localizzazione e codifica delle aree di studio botaniche ed entomologiche (linea rossa) in relazione alle aree di studio ornitologiche (linea blu): vigneti nel comune di Morgex (A), meleti nei comuni di Villeneuve e St. Pierre (B, C), vigneti nel comune di St. Pierre (D), vigneti nel comune di Aymavilles (E), meleti nel comune di Gressan (F), vigneti nel comune di Quart (G, H, I), vigneti nel comune di St. Denis (L, M), vigneti nel comune di Montjovet (N), vigneti nel comune di Arnad (O) e vigneti nel comune di Donnas (P).

Tabella 6.1. Denominazione utilizzata nel testo ed estensione delle aree di studio ornitologiche.

Area	Denominazione	Estensione (ha)
Morgex	Morgex	113
Villeneuve - St. Pierre	St. Pierre	693
Aymavilles - Gressan	Gressan	595
St. Christophe - Quart	St. Christophe	450
St. Denis - Chambave - Verrayes	Chambave	245
Montjovet	Montjovet	132
Arnad	Arnad	111
Donnas - Pont St. Martin	Donnas	263

6.2.2 Tecnica di rilevamento

La tecnica di rilevamento prescelta è quella dei punti di ascolto senza limiti di distanza (Blondel *et al.*, 1981) meglio noti come «*Point counts*» nella letteratura ornitologica anglosassone.

Rispetto ad altri metodi (come quello dei transetti o quello del mappaggio), i rilievi puntiformi sono preferiti in molte occasioni per la maggiore facilità di standardizzazione, la possibilità di pianificare esperimenti con una scelta casuale dei punti da campionare, le migliori possibilità di correlazione con le variabili ambientali e l'adattamento del metodo ad ambienti poco uniformi, a mosaico, o difficili da percorrere.

La durata del rilevamento ornitologico in ogni punto è stato oggetto di vari studi. La scuola francese (Blondel *et al.*, 1981) ha utilizzato prevalentemente una durata di 20 minuti. Molti altri Autori tuttavia raccomandano lunghezze di 5-10 minuti (Dawson, 1981; Fuller & Langslow, 1984; Gutzwiller, 1991) per i seguenti motivi:

- dal punto di vista statistico sono meglio molti campioni piccoli che pochi grandi, quindi conviene aumentare il numero dei punti anche a scapito della loro durata;
- benché prolungando il tempo aumenti il numero di uccelli contattati, la maggior parte dei contatti avviene nei primi minuti e solitamente in 10 minuti si ottiene circa l'80% delle registrazioni che si otterrebbero in 20 minuti;
- singoli individui che cambiano posizione possono essere contati più volte, probabilità che aumenta col passare del tempo;
- col trascorrere del tempo aumenta anche la probabilità che il movimento degli uccelli porti alcuni individui entro il raggio considerato, cosicché con punti di ascolto più lunghi le densità possono essere sovrastimate (Granholm, 1983).

Per il presente studio si è quindi scelto di adottare una durata del rilevamento di 10 minuti (Fornasari *et al.* 2002). I punti di ascolto vengono eseguiti indicativamente in maggio e giugno, compatibilmente con l'inizio della stagione riproduttiva in base alle condizioni locali (latitudine, quota delle stazioni). I rilevamenti vanno iniziati poco dopo l'alba e devono essere eseguiti una sola volta. Non vengono effettuati punti d'ascolto con condizioni meteorologiche sfavorevoli (vento forte o pioggia intensa).

Analogamente al metodo dei transetti finlandesi (Hutto *et al.* 1986), questo metodo prevede che si registrino separatamente i contatti entro un raggio prefissato da quelli esterni a tale raggio. In questo caso l'osservatore deve essere in grado di stimare una sola distanza. Si richiede quindi ai rilevatori di distinguere tra gli uccelli visti e sentiti entro un raggio di 100 metri e oltre tale raggio, in modo da poter correlare con precisione i dati dei censimenti ai dati ambientali, consentendo quindi di calcolare quattro diversi indici di abbondanza: $n(r)$ - numero medio di individui contatti entro la circonferenza di raggio prefissato; $n(u)$ - numero medio di individui contatti per punto senza limite di distanza; $f(u)$ - frequenza nei punti (numero punti in cui la specie è presente diviso il totale dei punti); $p(i)$ - frequenza relativa del numero di individui contattati per ogni specie.

Il primo indice, $n(r)$, è forse quello che meglio consente il confronto dell'abbondanza fra specie diverse, ma risulta meno efficiente per accumulare un buon numero di dati, inoltre alcune specie tendono a rimanere silenti nei pressi dell'osservatore. La frequenza nei punti, $f(u)$, presenta caratteristiche ottimali per confronti della stessa specie fra ambienti diversi, ma diviene inefficiente in caso di elevate densità; essa infatti può aumentare solamente sino ad uno (almeno un individuo è presente in ogni punto), dopo di che non varia se la densità di una specie aumenta ulteriormente. In quest'ultimo caso gli indici di abbondanza che meglio rappresentano le differenze risultano essere $n(u)$ e $p(i)$. Nella discussione e nei grafici che eseguiti per questa analisi si sono utilizzati preferenzialmente i valori di $p(i)$.

Il numero di individui contattati entro la circonferenza di raggio prefissato verrà quindi trasformato, in sede di elaborazione finale, in ‘numero di coppie’, l’unità di studio ritenuta più adeguata per i censimenti effettuati durante il periodo riproduttivo; la conversione in tale unità viene eseguita in base a criteri convenzionali (Blondel *et al.* 1981), e permetterà di stimare la densità delle specie nidificanti dividendo il numero di coppie di uccelli contattati entro il raggio prefissato per la superficie indagata.

6.2.3. Raccolta dei dati durante le attività di campo

Indicazioni generali

Per ciascun punto d'ascolto viene riportato:

1. Nome del **rilevatore**;
2. **Zona**: nome o codifica della zona di rilevamento avifaunistico;
3. **Toponimo** più prossimo da cartografia CTR;
4. **Data** del rilevamento;
5. **Punto n°**: identificativo del punto (ad es. l'ID del GPS);
6. **Ora** (legale) di inizio rilevamento;
7. **Coordinate EST e Nord** in proiezione UTM, datum European 1950;
8. **Zona botanica**: se il punto ricade in una delle aree campione botaniche ed entomologiche viene indicato il nome o la codifica della stessa (Fig. 6.2).

Indicazioni faunistiche

Vengono riportati: il nome della specie rilevata; il numero di individui osservati entro i 100 metri dal punto di rilevamento; il numero di individui rilevati oltre i 100 metri.

Allo scopo di trasformare i dati delle osservazioni in numero di coppie nidificanti viene richiesto di unire al numero di uccelli osservati i seguenti codici:

- C maschio in canto o mostrante qualche altra manifestazione territoriale (come nel caso di Columbiformi, Piciformi e Galliformi);
M maschio non in canto;
F femmina;
j giovani non atti al volo o appena involati (indicandone il numero);
r attività riproduttiva (trasporto imbeccata, asportazione di sacche fecali, trasporto di materiale per il nido, ecc.);
V soggetti in volo di trasferimento, la cui presenza non è strettamente connessa alla stazione di rilevamento;
1, 2, ... n numero dei soggetti osservati non in attività, isolati (1) o in gruppo (>1).

Per una corretta valutazione dell'avifauna presente è necessario che vengano indicati anche gli individui che si allontanano dal cerchio di 100 metri di raggio perché disturbati dall'arrivo del rilevatore.

È molto importante che l'utilizzo dei codici venga rispettato in modo da potere poi permettere una facile introduzione dei dati nel programma di archiviazione e quindi una loro trasformazione in numero di coppie. È fondamentale che le osservazioni vengano registrate singolarmente e non "facendone una somma", poiché il loro significato in termini di numero di coppie potrebbe, nei due casi, essere diverso. Ad esempio, se il rilevatore vede 4 passeri in volo e successivamente ne vede altri 16 sempre in volo, dovrà indicare "4V, 16V" e non "20V".

Nel caso di individui in volo e contemporaneamente in canto (come capita ad es. con l'allodola) bisogna che l'individuo venga indicato con "C" e non con "V" o "CV".

L'abbinamento dei codici è permesso nei seguenti casi: Mr - maschio impegnato in qualche attività riproduttiva; Fr - femmina impegnata in qualche attività riproduttiva; MV - maschio in volo di trasferimento; FV - femmina in volo di trasferimento.

Ai codici è naturalmente possibile abbinare i numeri relativi agli individui osservati.

In generale si richiede di segnare qualunque specie identificata, includendo anche quelle non autoctone o naturalizzate.

Indicazioni ambientali

1. Quota, il più esatta possibile, del punto;
2. Nel caso di stazioni poste su rilievi si richiede di indicare l'esposizione del versante sul quale si sta eseguendo il punto d'ascolto. A tale scopo è necessario barrare la porzione di cerchio corrispondente. Nel

caso di situazioni diverse si indica se la stazione si trova su di una cresta o in un fondovalle barrando una delle caselle corrispondenti. Nel caso di stazioni non poste su rilievi o nelle altre due situazioni appena citate viene barrata la casella "piana".

3. Per poter mettere in relazione la presenza e l'abbondanza delle specie alle caratteristiche ambientali si richiede ai rilevatori di indicare nel raggio di 100 metri dal punto di rilevamento la presenza percentuale delle diverse variabili ambientali elencate (Categorie CORINE Land Cover). Devono essere utilizzati valori percentuali con incrementi successivi del 5% (5% - 10% - 15% ... 95% - 100%); la somma dei valori deve ovviamente ammontare a 100.

6.2.4. Distribuzione dei punti d'ascolto

I punti d'ascolto, in ogni anno di indagine, sono stati distribuiti uniformemente nell'area indagata ad una distanza minima di 250 metri l'uno dall'altro. Per le aree di maggiori dimensioni si è scelto di dividerle in settori e monitorarne approfonditamente uno per ogni anno di rilevamento, giungendo al termine dei tre anni alla totale copertura ottenibile, valutata intorno ai 400 punti complessivi. Per le aree di minori dimensioni viene inoltre accettato il posizionamento di alcuni punti d'ascolto entro 250 metri dai confini della stessa. In ogni stagione di rilevamento è stato inoltre effettuato almeno un punto d'ascolto per ogni area campione botanico-entomologica.

6.2.5. Archiviazione ed elaborazione dati

I dati quantitativi e qualitativi raccolti sono stati catalogati in un apposito database realizzato ed elaborato per il progetto.

L'elaborazione dei dati, effettuata tramite metodi standardizzati, ha anche tenuto conto di valori conservazionistici e caratteristiche biogeografiche delle diverse specie presenti.

Lo status di conservazione in Europa è stato desunto da BirdLife International (2004); le informazioni di tipo biogeografico sono state tratte da Boano e Brichetti (1989) e Boano *et al.* (1990); le caratteristiche ecologiche delle singole specie (habitat, strato di nidificazione, alimentazione preferenziale, strato di ricerca del cibo, peso) derivano soprattutto da quanto indicato in Cramp *et al.* (1977-1994); mentre l'ordine sistematico e la nomenclatura utilizzate sono quelle indicate da Fracasso *et al.* (2009). Per i confronti con la situazione avifaunistica regionale si sono consultati principalmente i lavori di Bocca e Maffei (1997) e Maffei e Bocca (2001).

Per l'analisi della comunità ornitica, considerata sia nel suo complesso che suddivisa per singola area di rilevamento e per tipologie ambientali principali, sono stati calcolati i seguenti indici:

- 1) numero complessivo di specie rilevate
- 2) numero medio di specie per rilevamento
- 3) numero di specie costanti (presenti in più del 50% dei rilievi puntiformi)
- 4) numero di specie dominanti (la cui abbondanza supera il 5% dell'abbondanza totale; Turcek, 1956) e sub-dominanti (la cui abbondanza tra il 2 ed il 5% dell'abbondanza totale; Purroy, 1975)
- 5) indice di Shannon (H'): indice utilizzato per descrivere la "diversità" di una comunità ornitica. Il valore dell'indice è 0 per un popolamento composto da una sola specie e aumenta quanto più la comunità ha una composizione diversa. Serve per confrontare una o più comunità ornitiche evidenziando il loro livello di diversità: $H' = - \sum P_i \ln P_i$; dove P_i è la frequenza della i -esima specie.
- 6) equiripartizione (J'): questo parametro misura di quanto ci si allontana da una ripartizione uguale dell'abbondanza. Viene utilizzato, in aggiunta alla ricchezza specifica, per valutare la diversità di un dato ambiente, poiché a parità di numero di specie, un ambiente in cui tutte le specie hanno abbondanza simile è più diversificato di uno in cui vi sono poche specie dominanti quantitativamente e molte specie presenti in modo esiguo. L'indice è calcolato secondo la formula: $J' = H'/H_{\max}$; dove H' è il valore dell'indice di Shannon e H_{\max} è il \ln del numero totale di specie.
- 7) indice di Ferry (specie presenti in un solo rilevamento);
- 8) numero dei non-Passeriformi;
- 9) numero degli appartenenti alla *guild* dei Paridi (cincie, picchio muratore, rampichino).

La densità, espressa come numero di coppie per 100 ettari, è stata calcolata dividendo il numero di coppie di uccelli contattati complessivamente nel raggio di 100 metri per la superficie indagata. Tenuto conto della prudenza adottata al fine di minimizzare il rischio di doppi conteggi e della inevitabile non esaustività dei censimenti, i valori tabulati vanno considerati per lo più minimi. Va inoltre sottolineato come le densità calcolate si riferiscono all'intera area di studio, e saranno quindi nettamente inferiori di quelle registrabili negli habitat di elezione od ottenute con metodi di ricerca mirati alle singole specie.

Per il confronto delle ornitocenosi che caratterizzano le diverse tipologie ambientali si sono effettuate analisi di agglomerazione (*cluster analysis*), eseguite con il programma SPSS® v11. Se non diversamente specificato, in tali analisi si è adottato il metodo del quadrato della distanza euclidea per il calcolo della distanza tra le classi, e del legame medio tra gruppi per l'agglomerazione.

Al fine di confrontare ulteriormente le diverse aree e tipologie ambientali si è inoltre considerato il valore ornitologico nazionale, che tiene conto di parametri eco-biologici, di vulnerabilità ed antropici. Tale valore risulta calcolato sommando i valori ornitologici nazionali (VN) delle singole specie nidificanti secondo Brichetti e Gariboldi (1992). Da tale indice si può derivare il VN medio dividendolo per la ricchezza specifica (VN medio= VN/S). Disponendo di indici di abbondanza (ad esempio le frequenze percentuali) si può attribuire un peso all'indice moltiplicando il VN per l'abbondanza ed eseguendo quindi la sommatoria ($VN(fu)= \sum (VN*fu)$). Il VN medio è utile per confrontare zone con numero di specie molto diverso (ad esempio a causa della differente estensione territoriale), mentre il VN(fu) può essere utilizzato soprattutto nel confronto di ornitocenosi simili per composizione specifica ma diversificate dal punto di vista quantitativo.

L'individuazione degli ambienti presenti è condizionata dalla necessità di avere un sufficiente numero di rilevamenti per ogni tipologia ambientale. Ciò ha comportato l'accorpamento di alcuni ambienti più ridotti o non particolarmente differenziati per quanto riguarda la composizione dell'avifauna. In particolare si è tenuto conto del fatto che le comunità di specie molto mobili come gli uccelli sono più legate alle formazioni vegetali che non alle singole associazioni. Ciò significa che i raggruppamenti di habitat sono stati fatti prevalentemente in base a criteri fisionomici (struttura della vegetazione) che non a criteri floristico-vegetazionali. Nell'interpretazione dei dati non andrà comunque sottovalutata l'estrema complessità strutturale e la notevole frammentazione delle tipologie ambientali che caratterizzano l'area di studio. Quindi, in base alle massime presenze percentuali delle diverse variabili ambientali rilevate nei punti d'ascolto, per l'esecuzione dell'analisi conclusiva si sono identificati 10 ambienti principali (Tab. 6.2).

Tabella 6.2. Classificazione degli ambienti identificati nelle aree di studio ornitologiche.

Categoria	Descrizione	Codice Corine
Superficie artificiali	Aree edificate urbane	111
	Aree edificate extra-urbane	112
Zone agricole	Vigneti	221
	Meleti	222
	Prati stabili	231
	Mosaici agrari (coltivi annuali, pascoli e colture arboree)	242
Boschi e aree semi-naturali	Boschi di latifoglie	311
	Boschi misti	313
	Brughiere e cespuglieti	322
	Vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione	324

Particolare attenzione si è poi riservata all'analisi degli ambienti caratterizzati dalla maggiore presenza di vigneti e meleti. Per quanto riguarda i vigneti, inoltre, si è proceduto ad analizzare non solo le ornitocenosi relative alle differenti aree indagate, ma anche in relazione all'esposizione prevalente (settentrionale o meridionale) e raggruppando le aree in alta (Morgex), media (St. Pierre, Gressan, St. Christophe e Chambave) e bassa Valle (Montjovet, Arnad e Donnas), secondo quanto definito per le tre sezioni principali del fondovalle da Maffei e Bocca (2001).

Al fine di descrivere la struttura del popolamento ornitico sono stati inoltre realizzati istogrammi specie/abbondanza e curve di diversità-dominanza che, correlando il rango delle specie al numero di individui in scala logaritmica, ben rappresentano la struttura della comunità indagata e sono ritenute il miglior metodo per rappresentare le componenti della diversità (Southwood, 1978; Krebs, 1989).

6.3. Materiali

Nel corso dei rilevamenti sono stati effettuati 419 punti d'ascolto, che hanno permesso di raccogliere 3.472 dati relativi a 79 specie di uccelli.

Le stazioni di rilevamento si collocano tra i 286 ed i 1.074 metri s.l.m.; la fascia altitudinale con il maggior numero di rilevamenti è compresa tra i 601 ed i 700 metri s.l.m. e l'esposizione prevalente è risultata essere quella meridionale, con una buona percentuale collocata anche in situazione di fondovalle (Fig. 6.3).

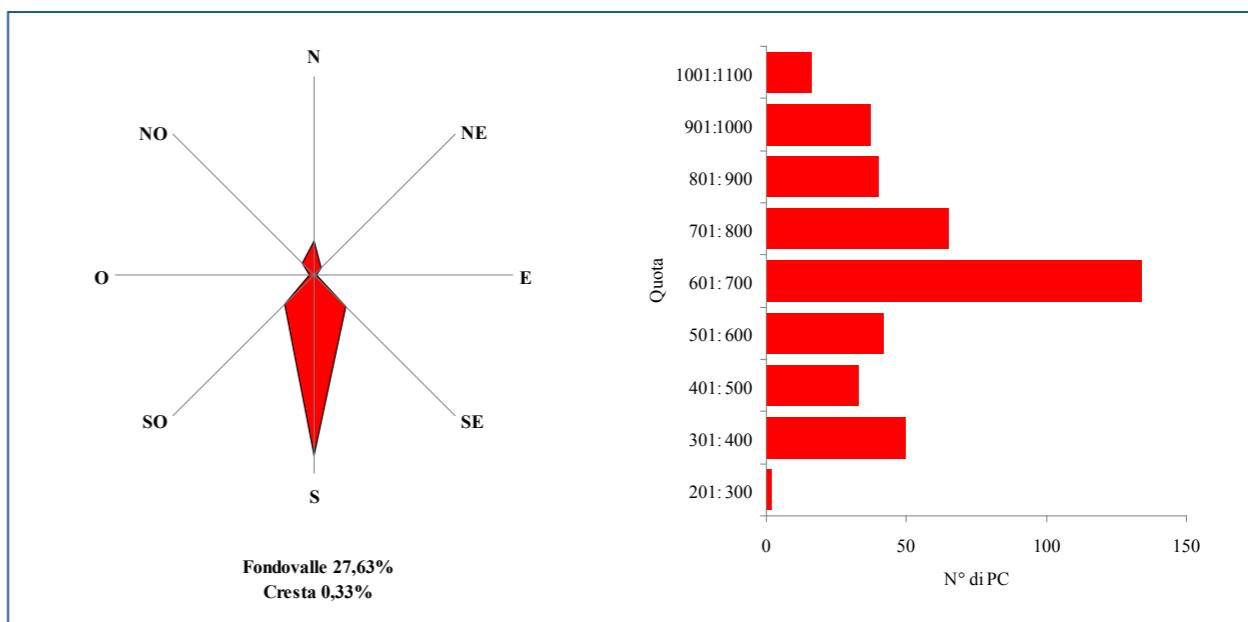


Figura 6.3. Esposizione (a sinistra) e distribuzione altitudinale (a destra) dei punti d'ascolto.

In Figura 6.4 viene raffigurato il Numero di punti d'ascolto effettuati negli ambienti principali, mentre in Figura 6.5 è riportata la superficie delle differenti tipologie ambientali rilevata in un raggio di 100 metri intorno al punto d'ascolto. Possiamo quindi osservare come gli ambienti principali presenti nell'area di studio siano vigneti, aree edificate extra-urbane, prati stabili, frutteti e boschi di latifoglie.

Il numero di punti d'ascolto nelle singole aree indagate è riportato in Figura 6.14, mentre la rispettiva distribuzione e caratterizzazione è riportata da Figura 6.6 a Figura 6.13.

Nell'area di Morgex sono stati effettuati 30 punti d'ascolto ripartiti tra i 936 ed i 1.049 metri s.l.m. con esposizione prevalente sud-occidentale e sud-orientale; le tipologie ambientali maggiormente rappresentate sono risultate essere prati stabili e vigneti (Fig. 6.6).

I 95 rilevamenti relativi a St. Pierre evidenziano una prevalente esposizione meridionale e quote comprese tra i 617 ed i 1.030 metri s.l.m.; varia la caratterizzazione ambientale, con una prevalenza di aree a frutteto ed una buona rappresentanza di boschi di latifoglie, aree edificate extra-urbane, vigneti e prati stabili (Fig. 6.7).

L'area di Gressan, con esposizione prevalentemente settentrionale, vede 91 stazioni di rilevamento distribuite, tra i 584 ed i 1.074 metri s.l.m., in ambienti dominati da frutteti, prati stabili, vigneti ed aree edificate extra-urbane (Fig. 6.8).

Aree edificate extra-urbane, prati stabili e vigneti caratterizzano i 75 punti d'ascolto di St. Christophe, distribuiti, con esposizione prevalentemente meridionale, tra i 562 ed i 920 metri s.l.m. (Fig. 6.9).

A Chambave sono stati eseguiti 33 rilevamenti con esposizione prevalentemente meridionale ed a quote comprese tra 489 ed 816 metri s.l.m.; gli ambienti principali sono risultati essere vigneti e prati stabili (Fig. 6.10).

L'area di Montjovet vede i relativi 30 punti d'ascolto localizzarsi tra i 286 ed i 711 metri s.l.m., con esposizione prevalente sud-occidentale ed una discreta componente sud-orientale; le tipologie ambientali più rappresentate risultano essere aree edificate extra-urbane, prati stabili, vigneti e boschi di latifoglie (Fig. 6.11). L'esposizione prevalente sud-occidentale ed una distribuzione delle 24 stazioni di rilevamento compresa tra i 358 ed i 497 metri s.l.m. caratterizzano l'area di Arnad, nella quale prevalgono, come tipologie ambientali, vigneti, prati stabili ed aree edificate extra-urbane (Fig. 6.12).

Donnas, con 41 punti d'ascolto localizzati principalmente in aree a vigneto, presenta esposizione prevalente meridionale e quote delle stazioni di rilevamento comprese tra i 287 ed i 481 metri s.l.m. (Fig. 6.13).

Va inoltre considerato che la maggior parte delle aree, ad esclusione di Chambave e St. Christophe, presentano significative percentuali di stazioni di rilevamento localizzate in situazione di fondovalle.

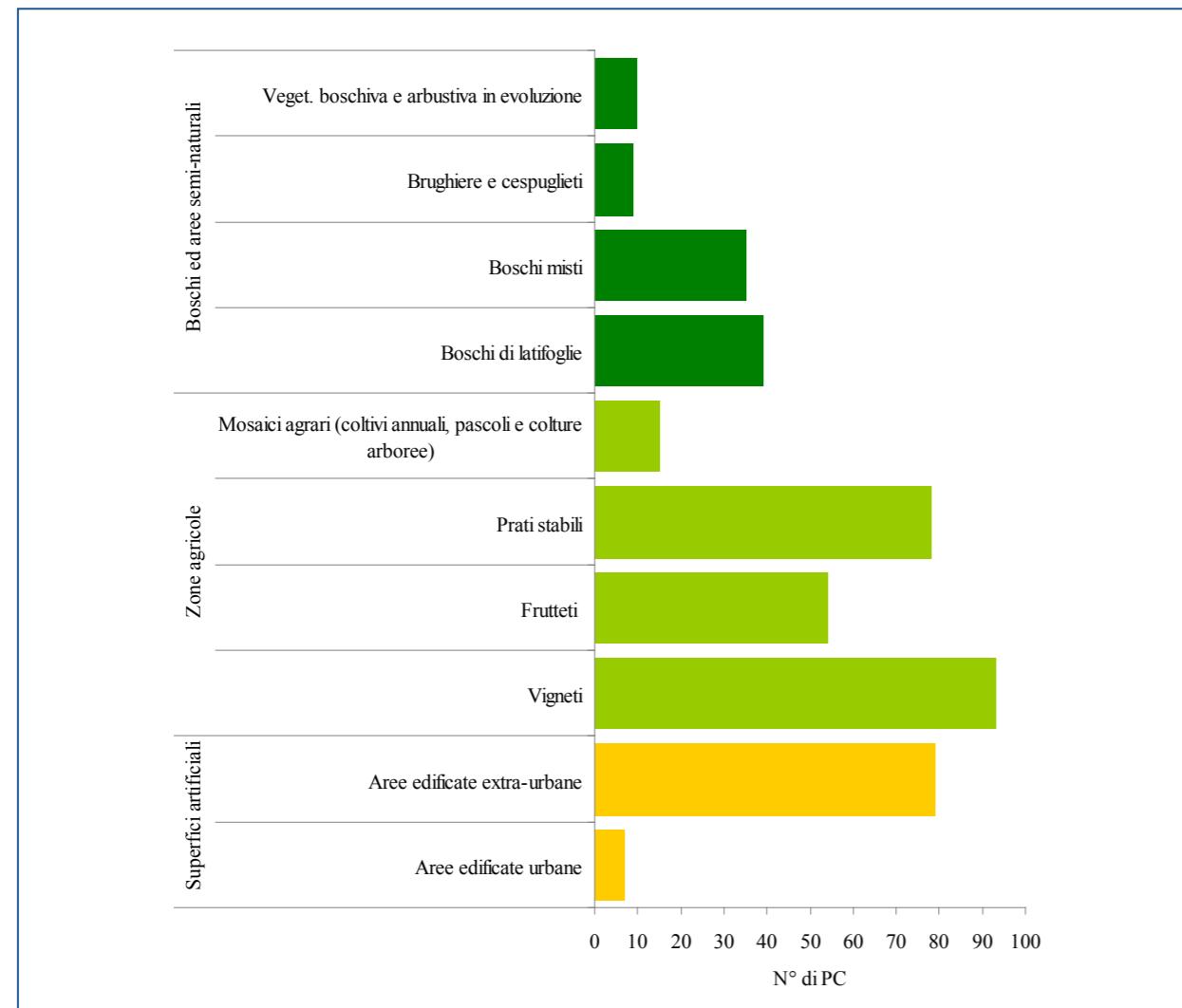


Figura 6.4. Numero di punti d'ascolto effettuati nelle principali tipologie ambientali.

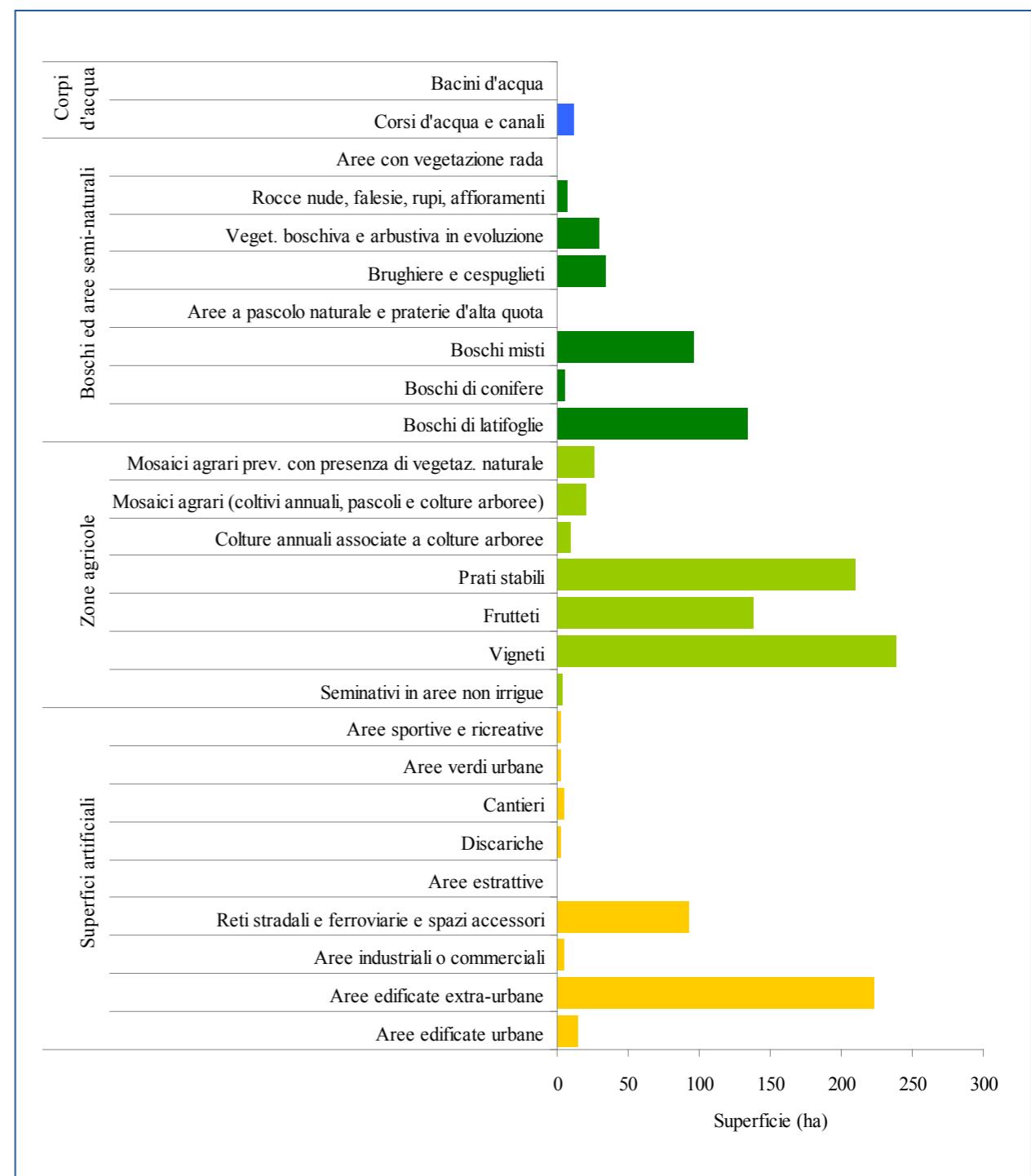
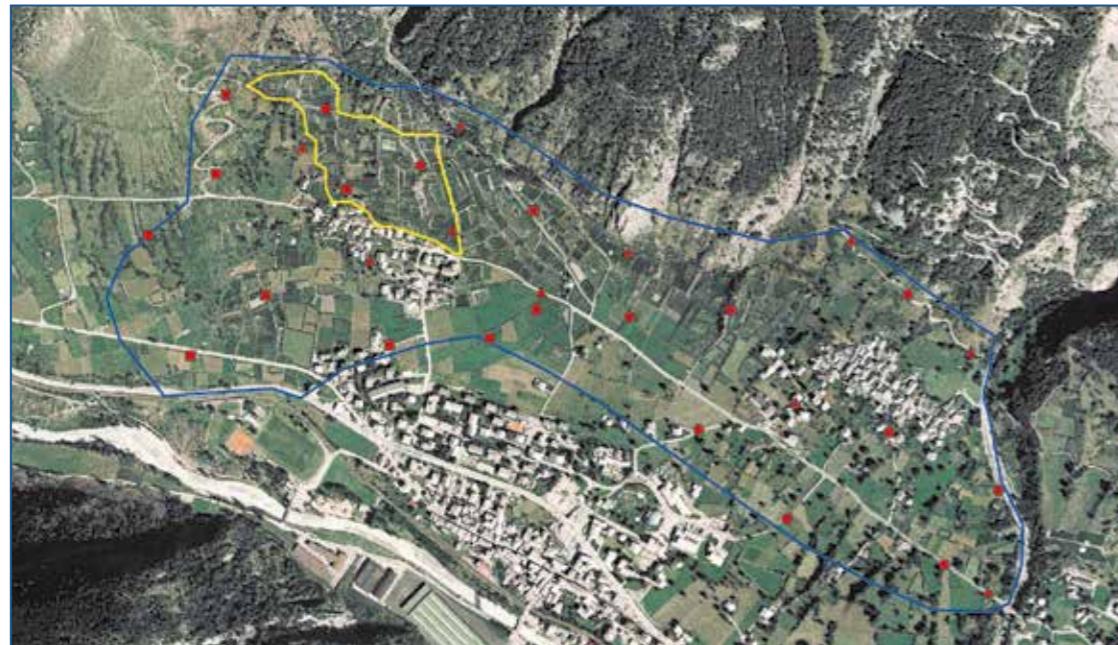


Figura 6.5. Superficie complessiva delle differenti tipologie ambientali rilevata in un raggio di 100 metri intorno al punto d'ascolto.

Morgex – Punti d'ascolto



Area di studio ornitologica: ————— Punti d'ascolto: anno 2005 ●, 2006 ■, 2007 ▲
Area botanica-entomologica: ———— Area d'ascolto: anno 2005 ●, 2006 ■, 2007 ▲

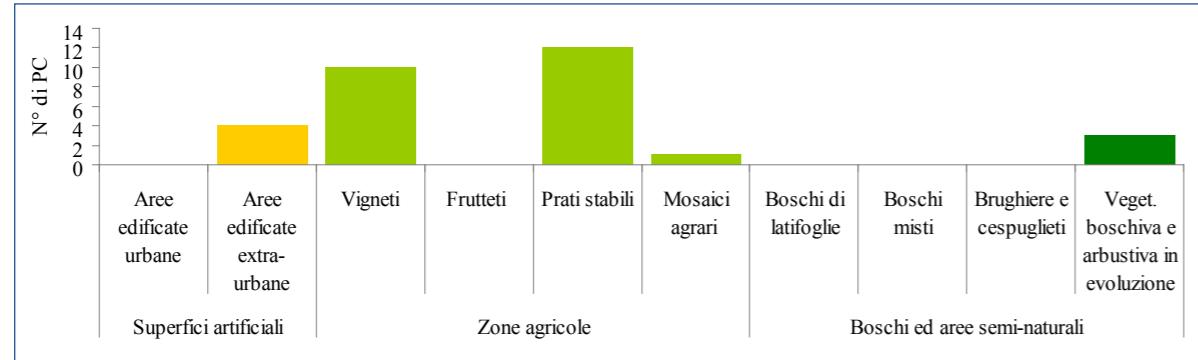
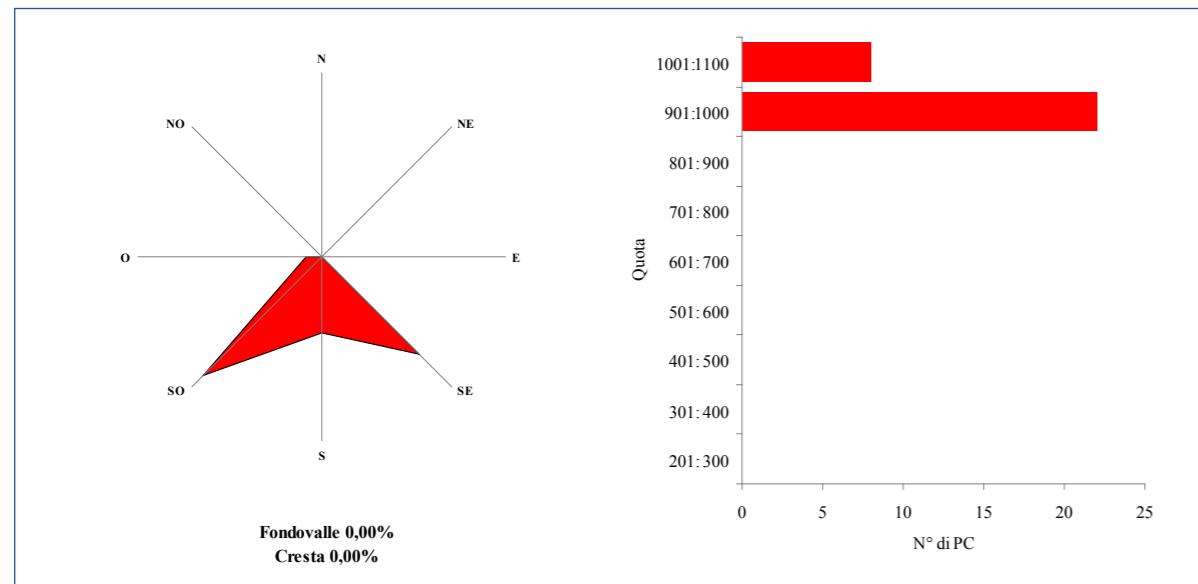
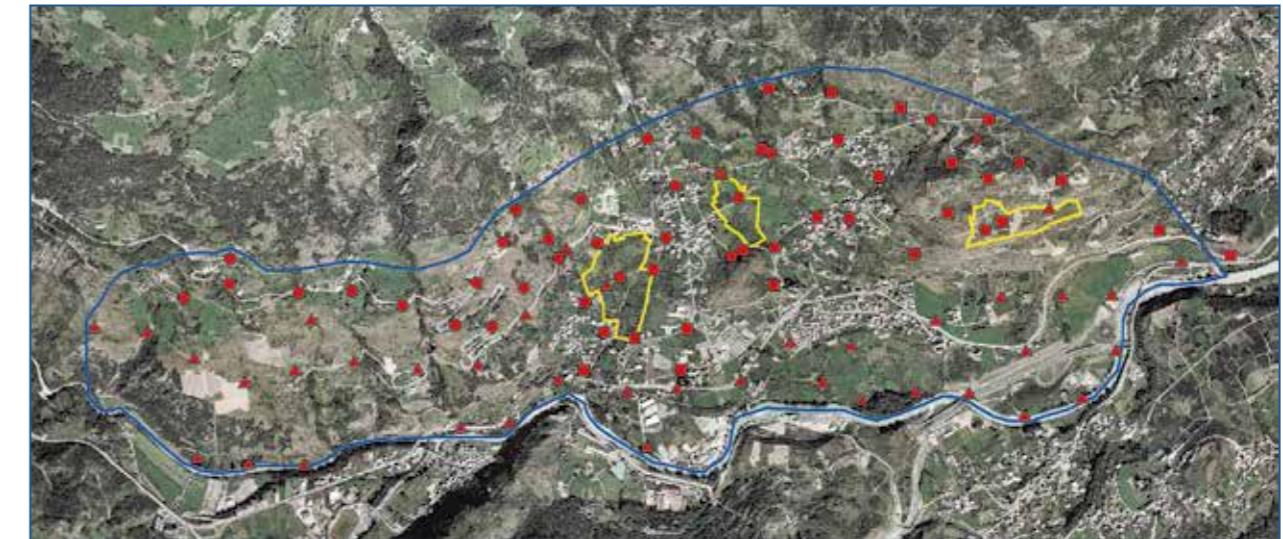


Figura 6.6. Morgex. Localizzazione nell'area di studio (in alto), esposizione (al centro a sinistra), distribuzione altitudinale (al centro a destra) e ripartizione nelle principali tipologie ambientali (in basso) dei punti d'ascolto effettuati.

Saint-Pierre – Punti d'ascolto



Area di studio ornitologica: ————— Punti d'ascolto: anno 2005 ●, 2006 ■, 2007 ▲
Area botanica-entomologica: ———— Area d'ascolto: anno 2005 ●, 2006 ■, 2007 ▲

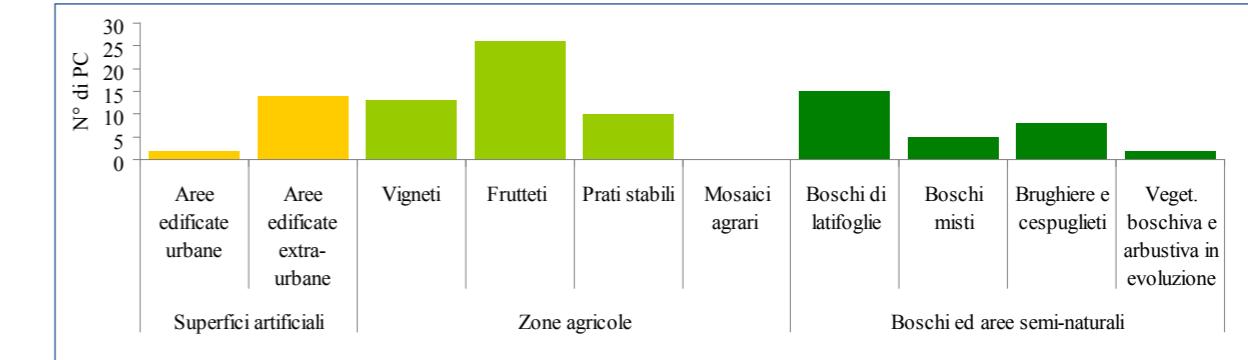
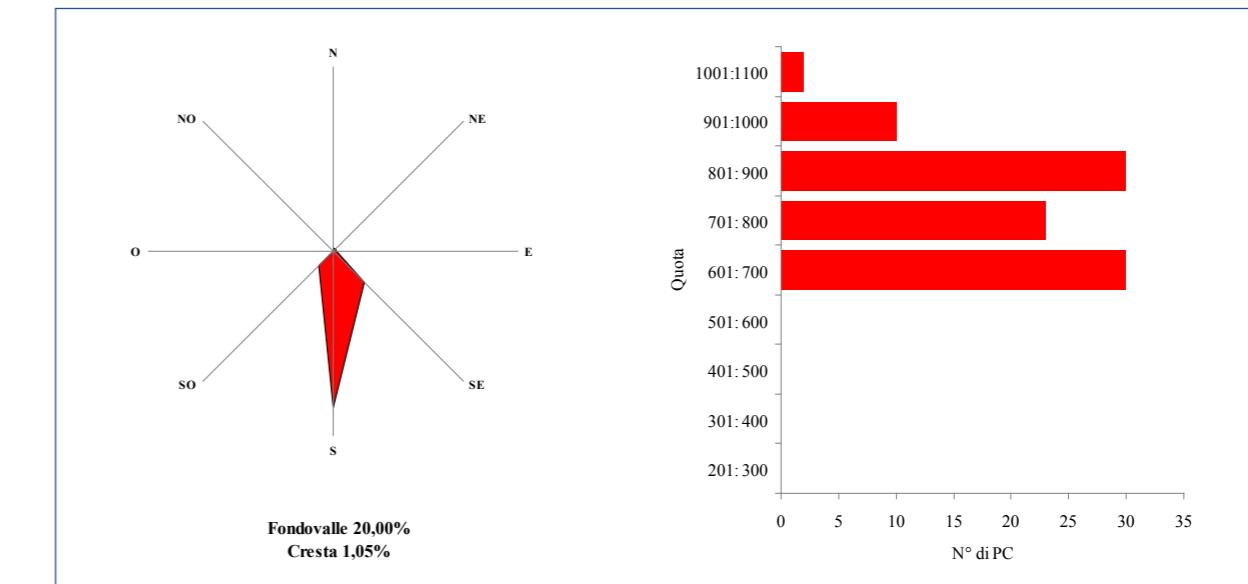
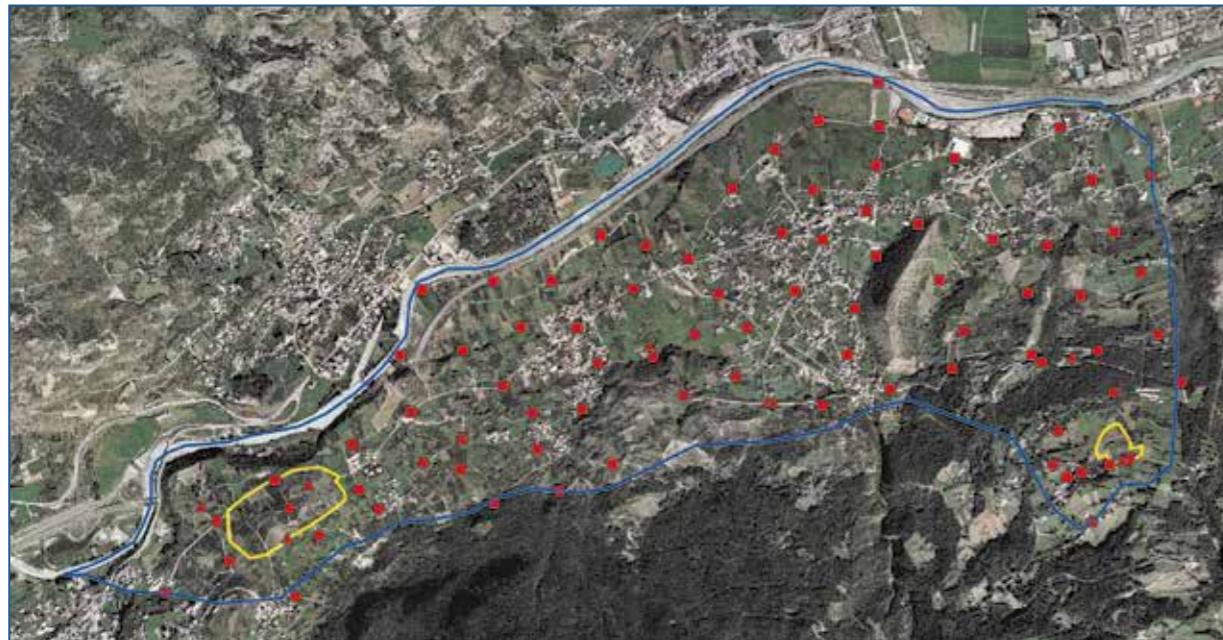


Figura 6.7. Saint-Pierre. Localizzazione nell'area di studio (in alto), esposizione (al centro a sinistra), distribuzione altitudinale (al centro a destra) e ripartizione nelle principali tipologie ambientali (in basso) dei punti d'ascolto effettuati.

Gressan – Punti d'ascolto



Area di studio ornitologica: — Punti d'ascolto: anno 2005 ●, 2006 ■, 2007 ▲
Area botanica-entomologica: —

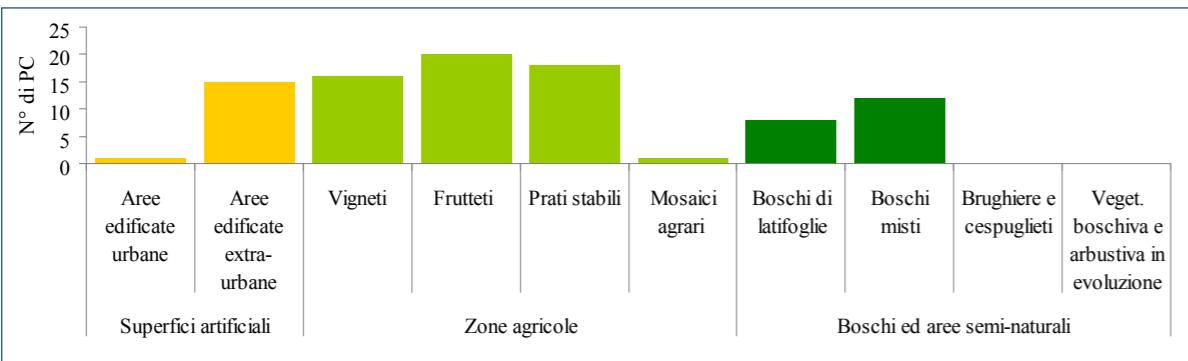
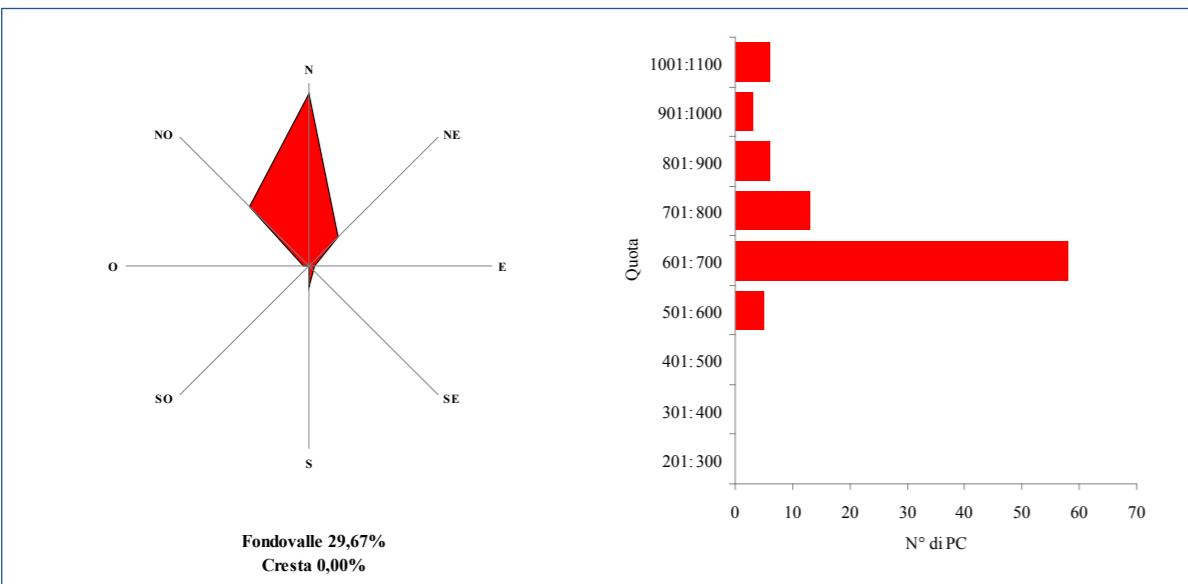
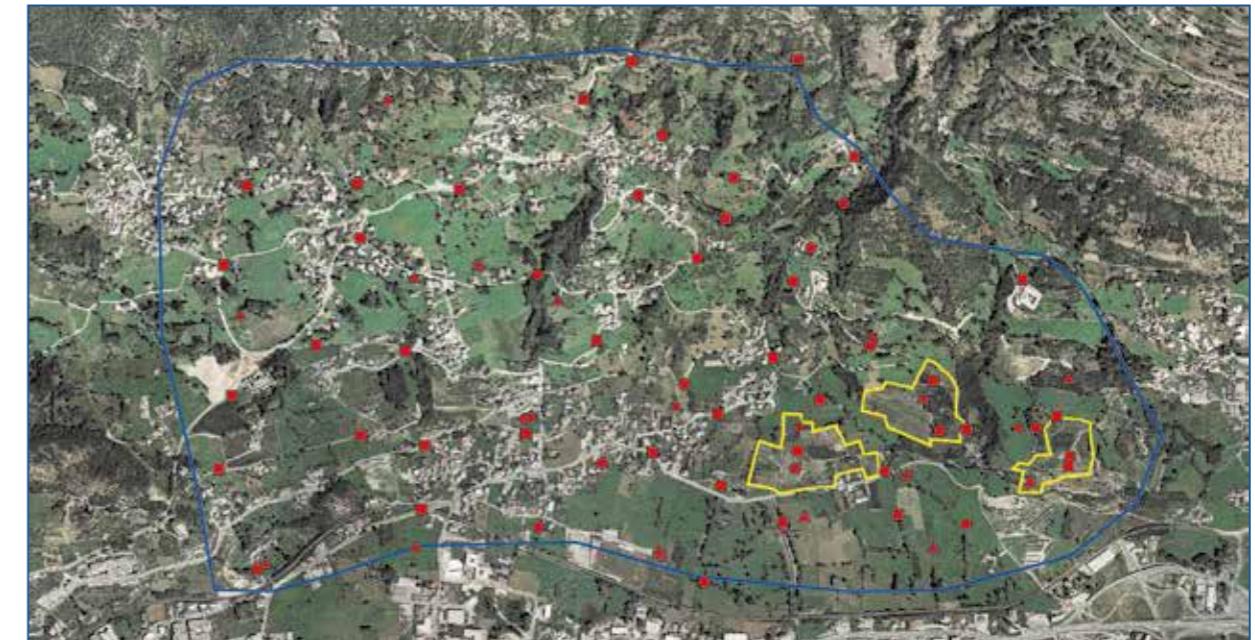


Figura 6.8. Gressan. Localizzazione nell'area di studio (in alto), esposizione (al centro a sinistra), distribuzione altitudinale (al centro a destra) e ripartizione nelle principali tipologie ambientali (in basso) dei punti d'ascolto effettuati.

Saint-Christophe – Punti d'ascolto



Area di studio ornitologica: — Punti d'ascolto: anno 2005 ●, 2006 ■, 2007 ▲
Area botanica-entomologica: —

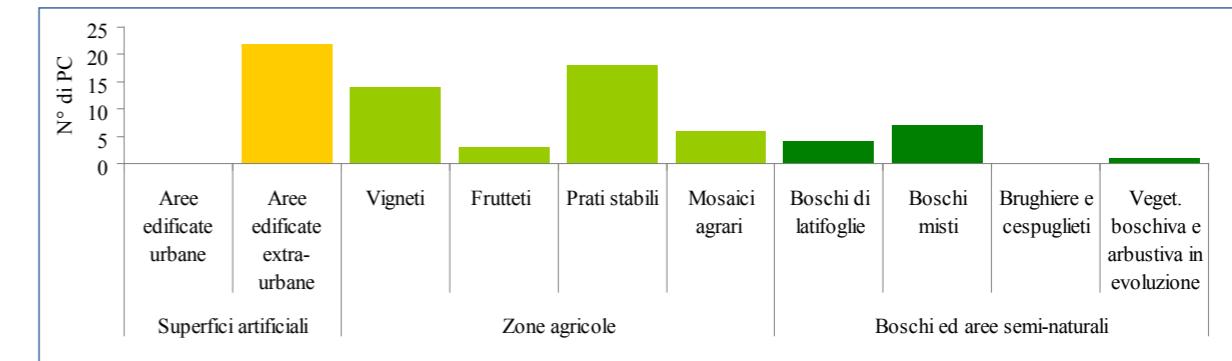
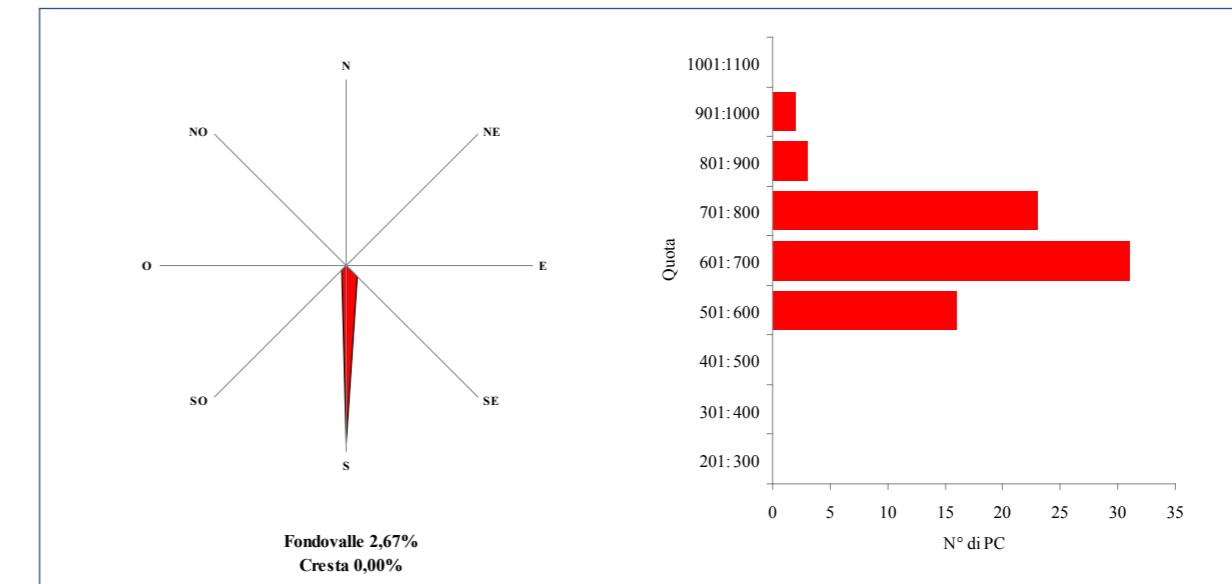
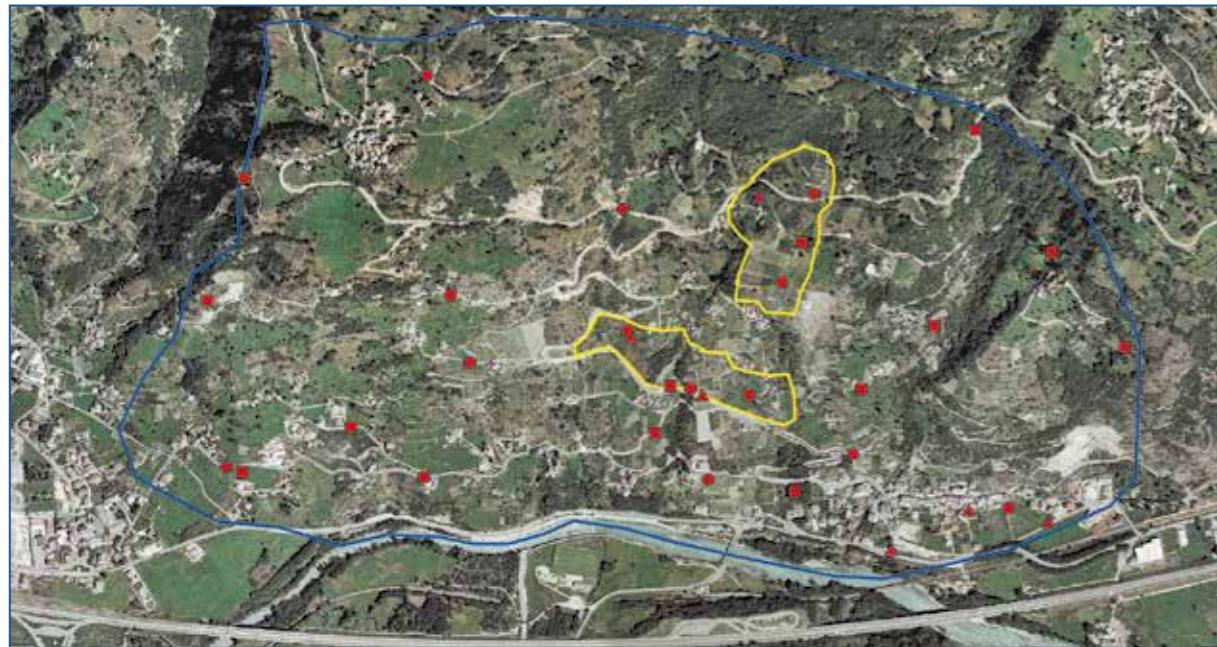


Figura 6.9. Saint-Christophe. Localizzazione nell'area di studio (in alto), esposizione (al centro a sinistra), distribuzione altitudinale (al centro a destra) e ripartizione nelle principali tipologie ambientali (in basso) dei punti d'ascolto effettuati.

Chambave – Punti d'ascolto



Area di studio ornitologica: ——— Punti d'ascolto: anno 2005 ●, 2006 ■, 2007 ▲
Area botanica-entomologica: ———

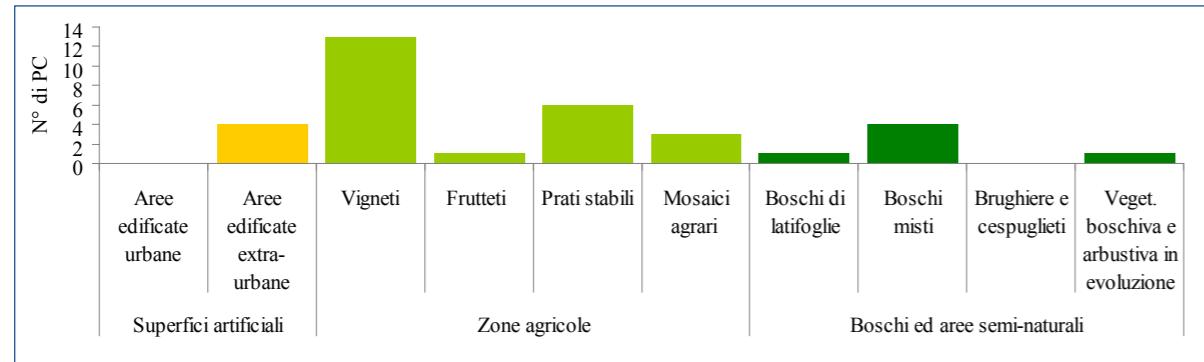
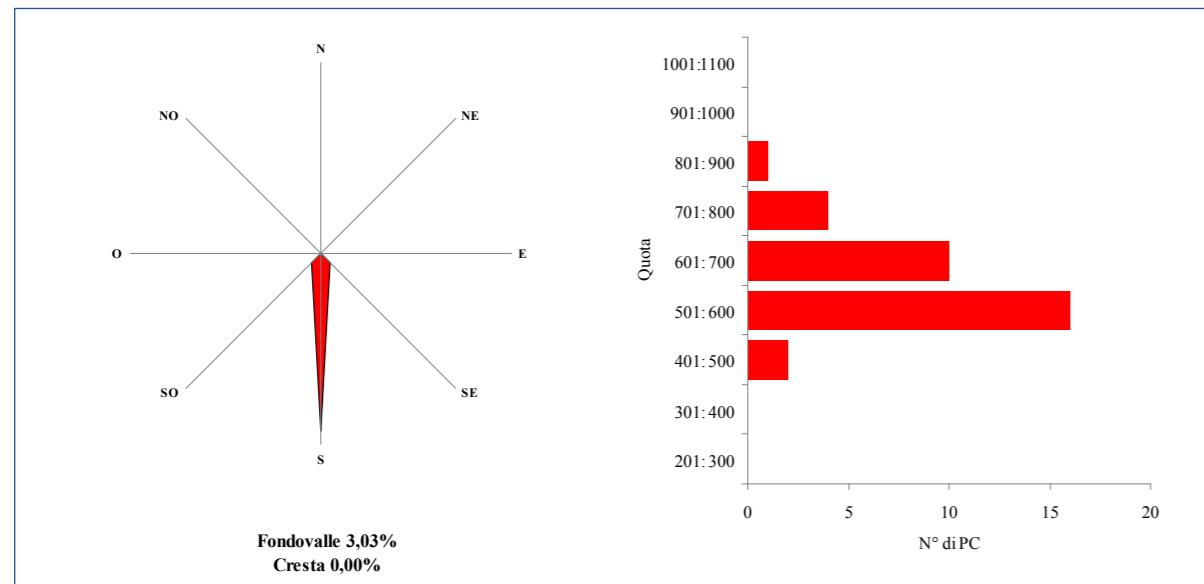
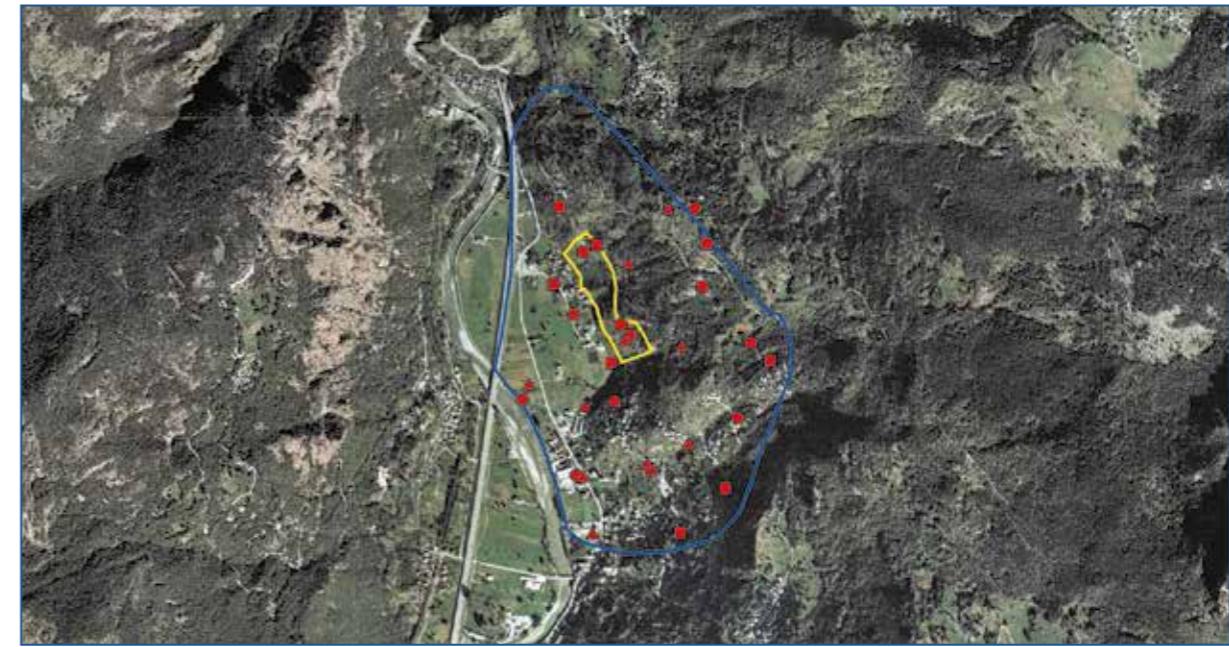


Figura 6.10. Chambave. Localizzazione nell'area di studio (in alto), esposizione (al centro a sinistra), distribuzione altitudinale (al centro a destra) e ripartizione nelle principali tipologie ambientali (in basso) dei punti d'ascolto effettuati.

Montjovet – Punti d'ascolto



Area di studio ornitologica: ——— Punti d'ascolto: anno 2005 ●, 2006 ■, 2007 ▲
Area botanica-entomologica: ———

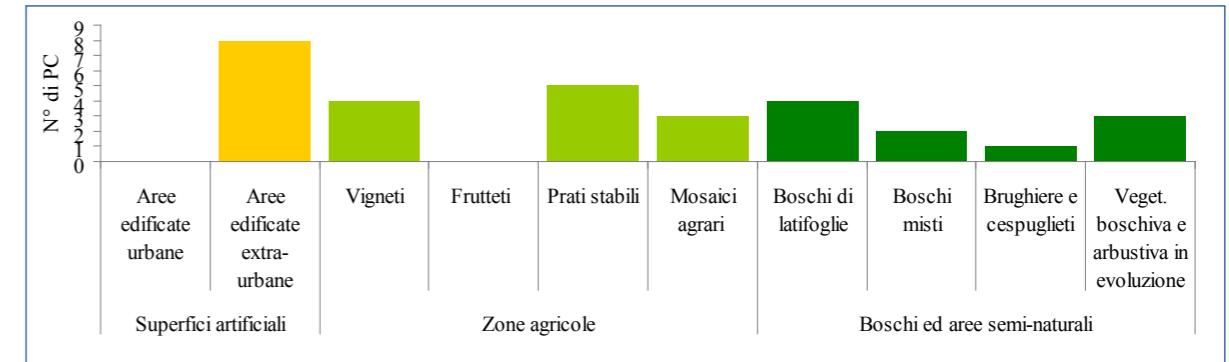
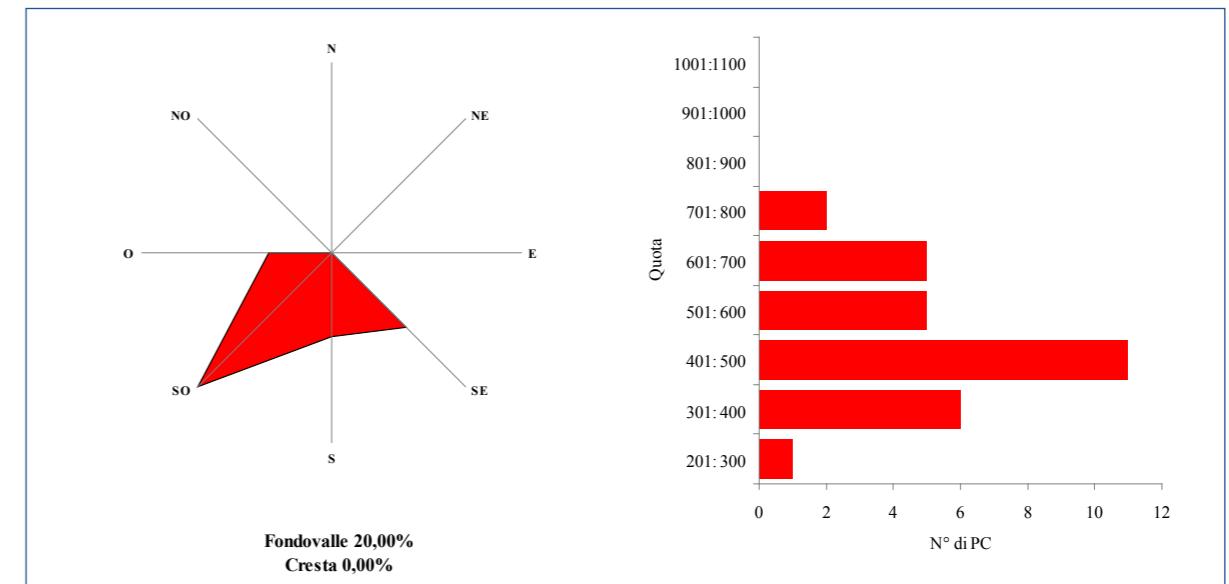
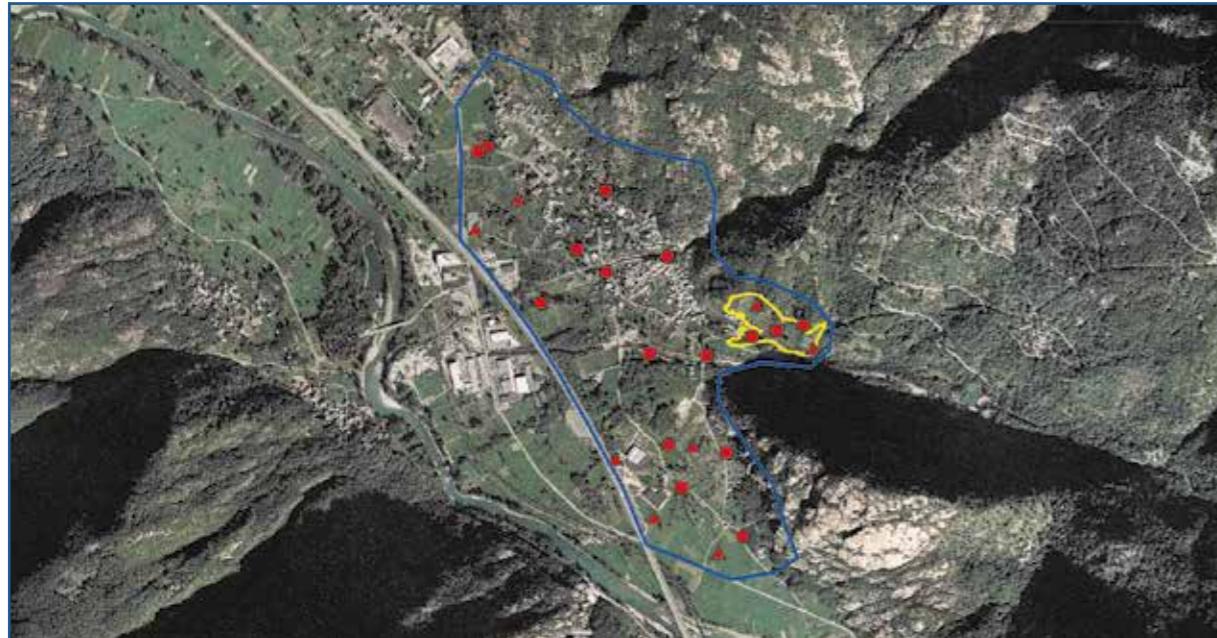


Figura 6.11. Montjovet. Localizzazione nell'area di studio (in alto), esposizione (al centro a sinistra), distribuzione altitudinale (al centro a destra) e ripartizione nelle principali tipologie ambientali (in basso) dei punti d'ascolto effettuati.

Arnad – Punti d'ascolto



Fondovalle 45,83%
 Cresta 0,00%

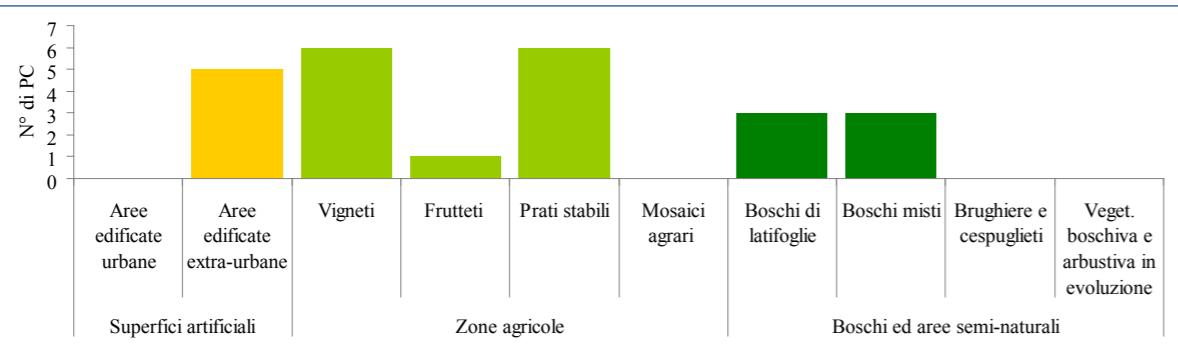
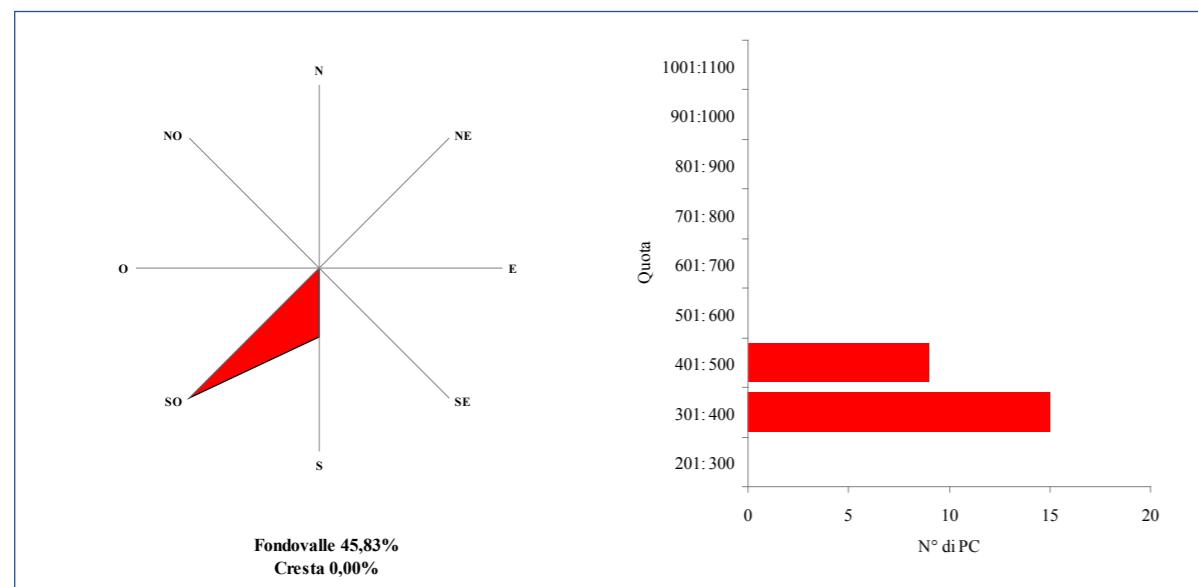
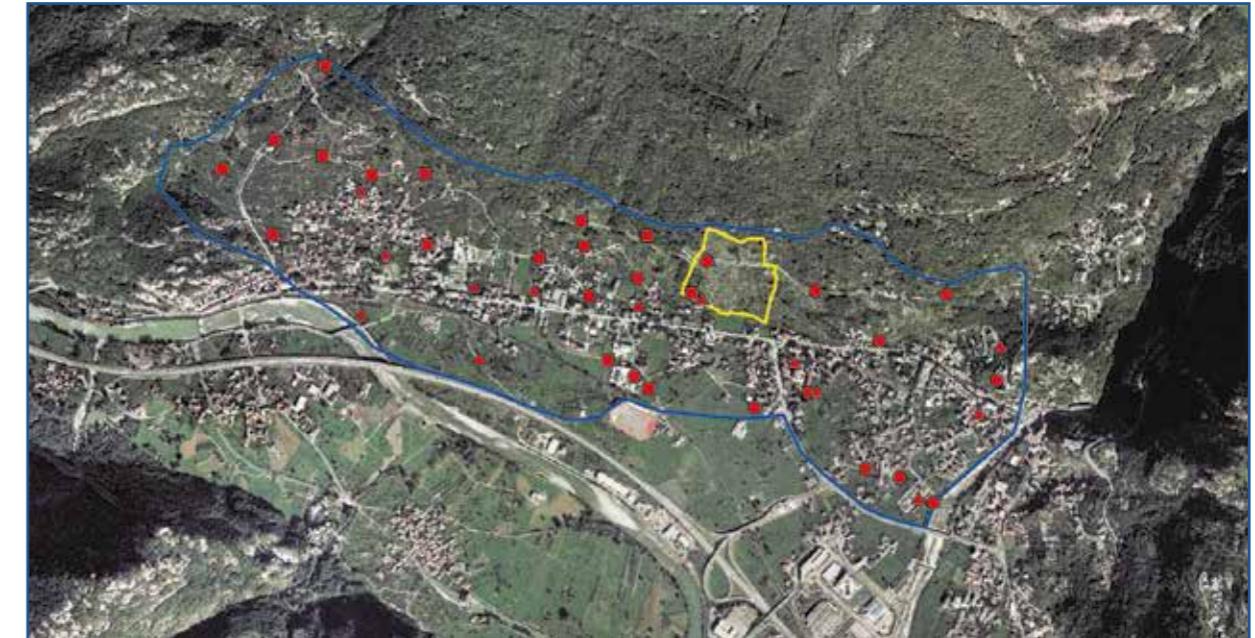


Figura 6.12. Arnad. Localizzazione nell'area di studio (in alto), esposizione (al centro a sinistra), distribuzione altitudinale (al centro a destra) e ripartizione nelle principali tipologie ambientali (in basso) dei punti d'ascolto effettuati.

Donnas – Punti d'ascolto



Fondovalle 31,71%
 Cresta 0,00%

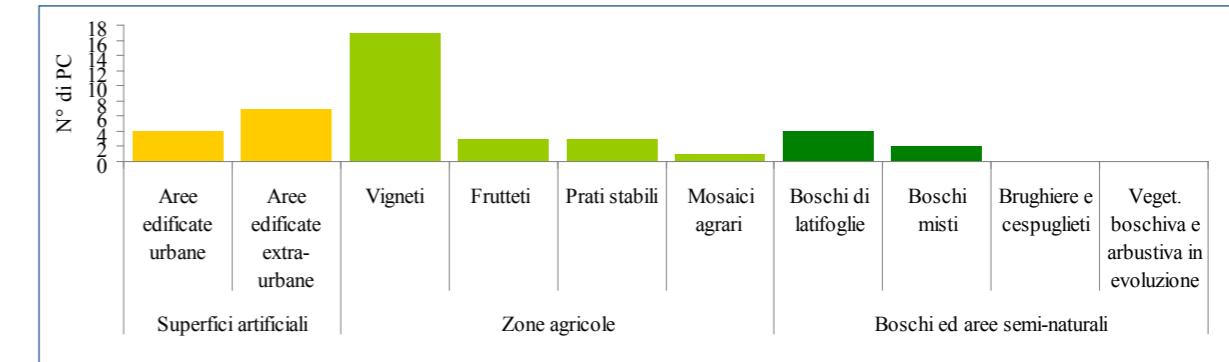
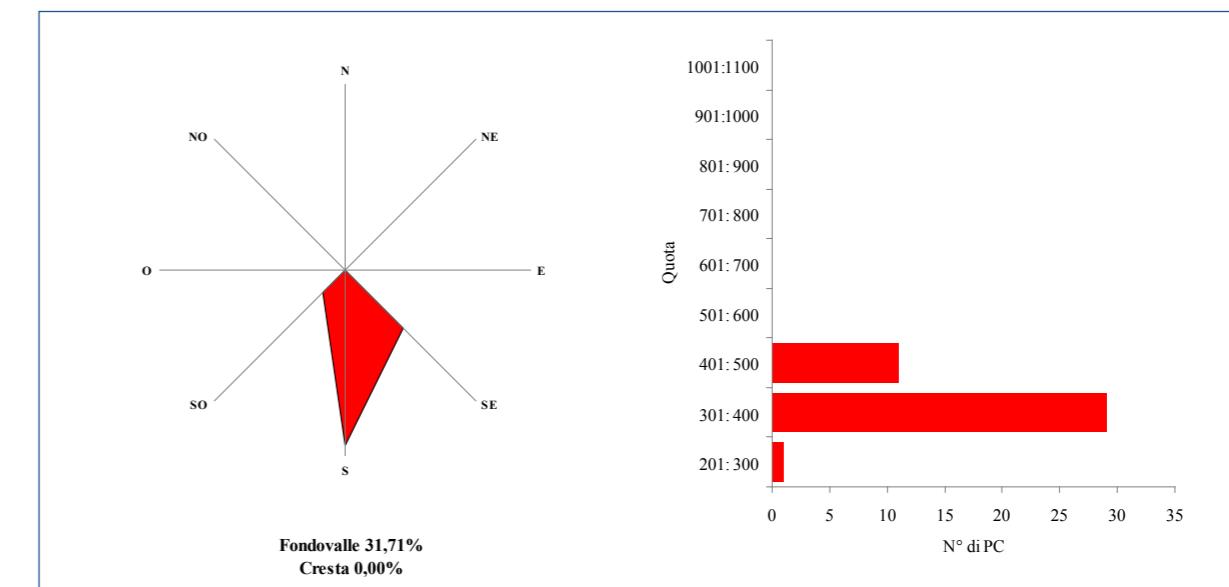


Figura 6.13. Donnas. Localizzazione nell'area di studio (in alto), esposizione (al centro a sinistra), distribuzione altitudinale (al centro a destra) e ripartizione nelle principali tipologie ambientali (in basso) dei punti d'ascolto effettuati.

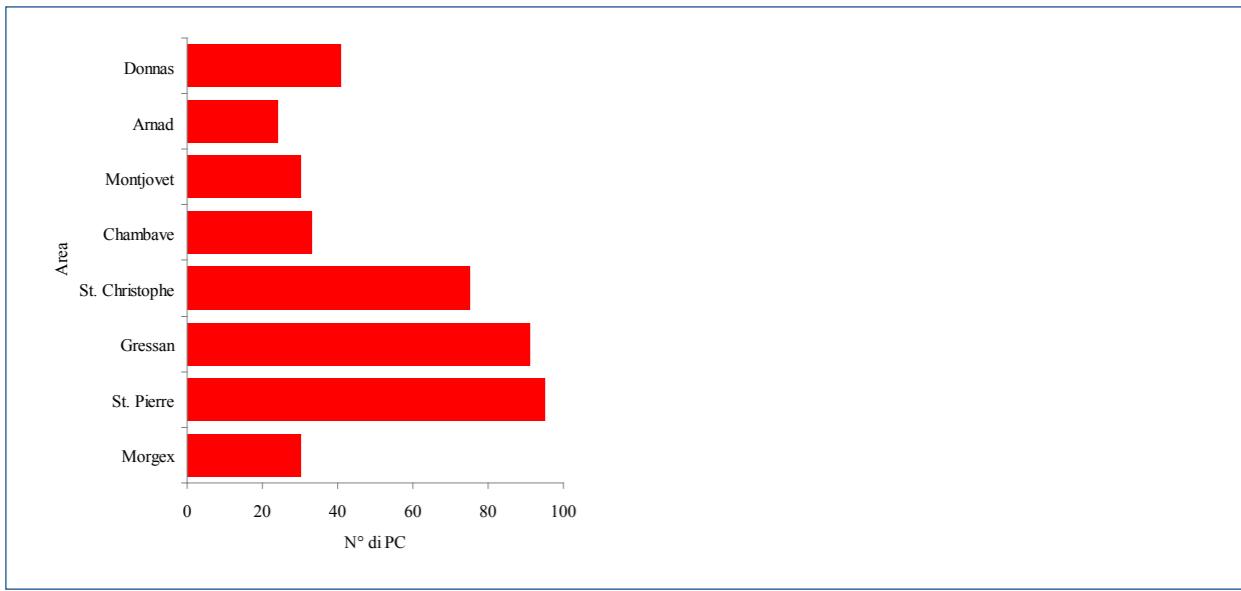


Figura 6.14. Numero di punti d'ascolto per area indagata.

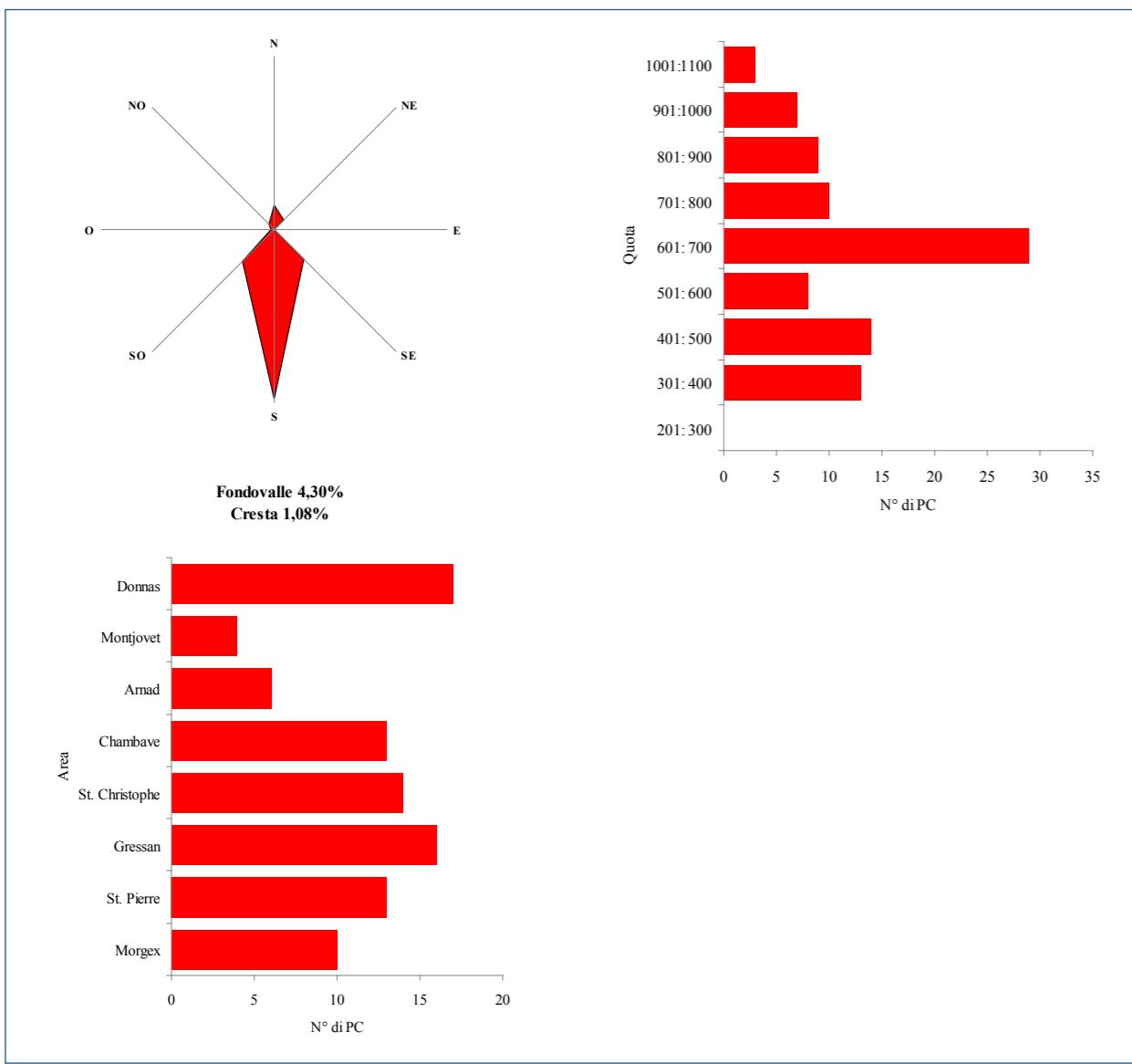
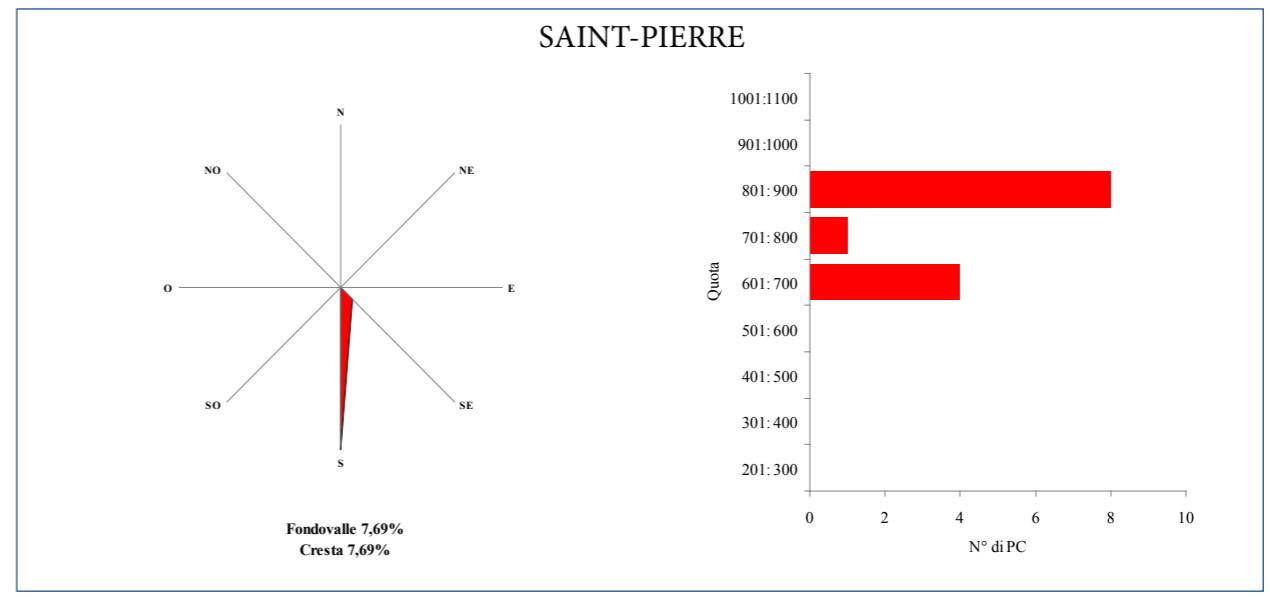
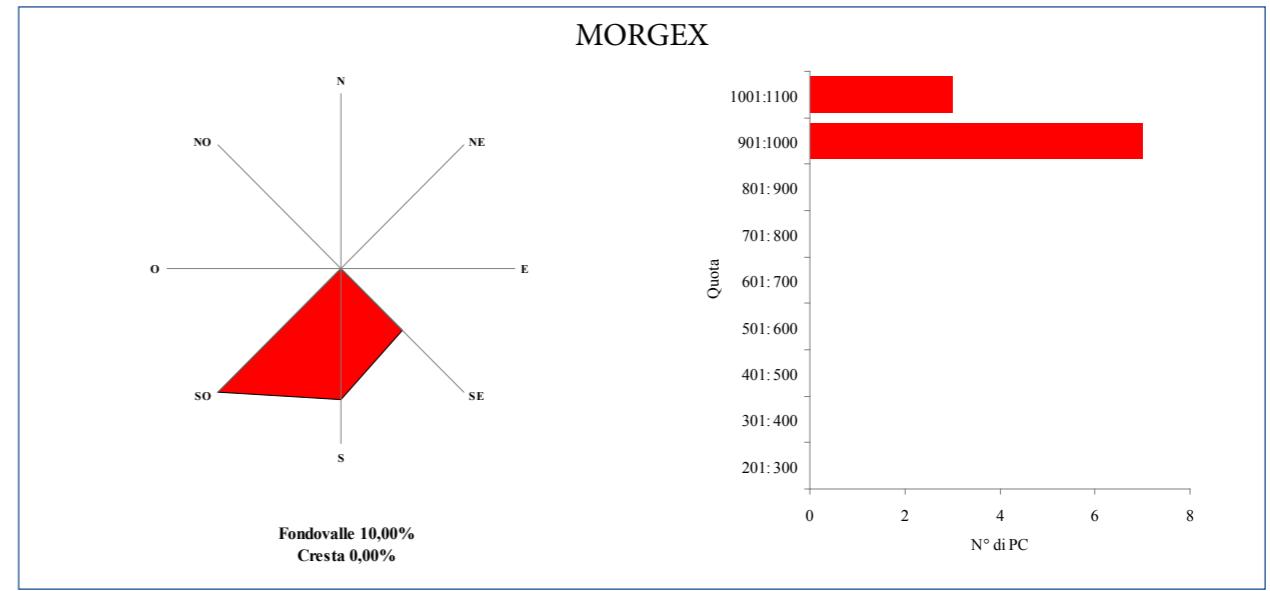


Figura 6.15. Vigneti. Esposizione (in alto a sinistra), distribuzione altitudinale (in alto a destra) e ripartizione per area (a sinistra) dei punti d'ascolto effettuati.

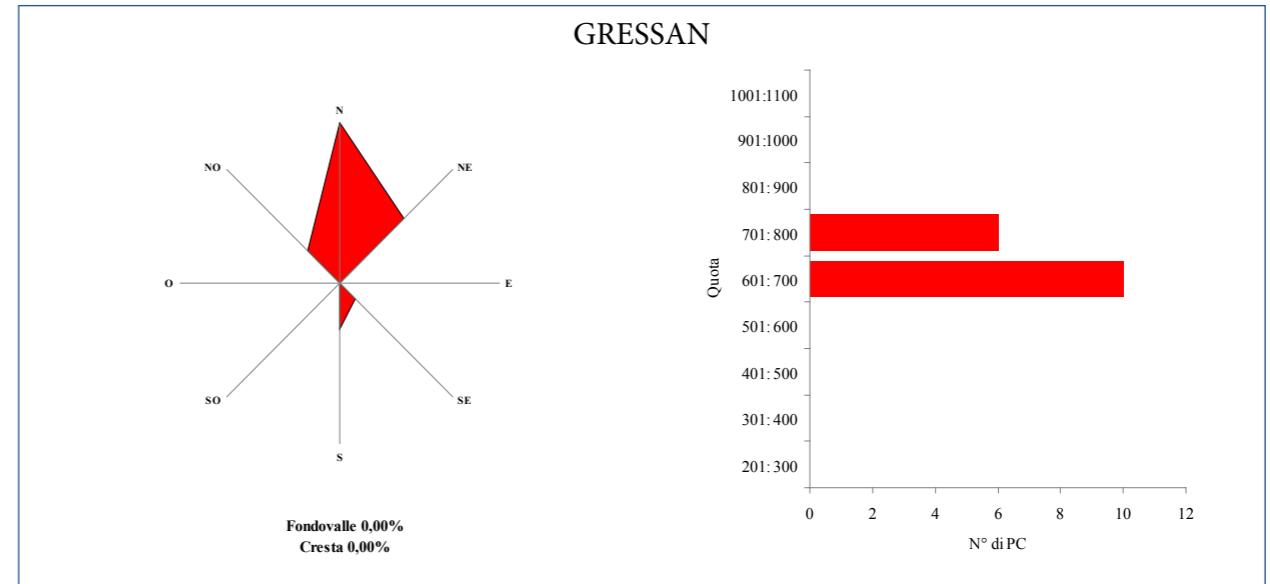


Figura 6.16. Vigneti. Esposizione (a sinistra) e distribuzione altitudinale (a destra) dei punti d'ascolto nelle aree di Morgex (in alto), St. Pierre (al centro) e Gressan (in basso).

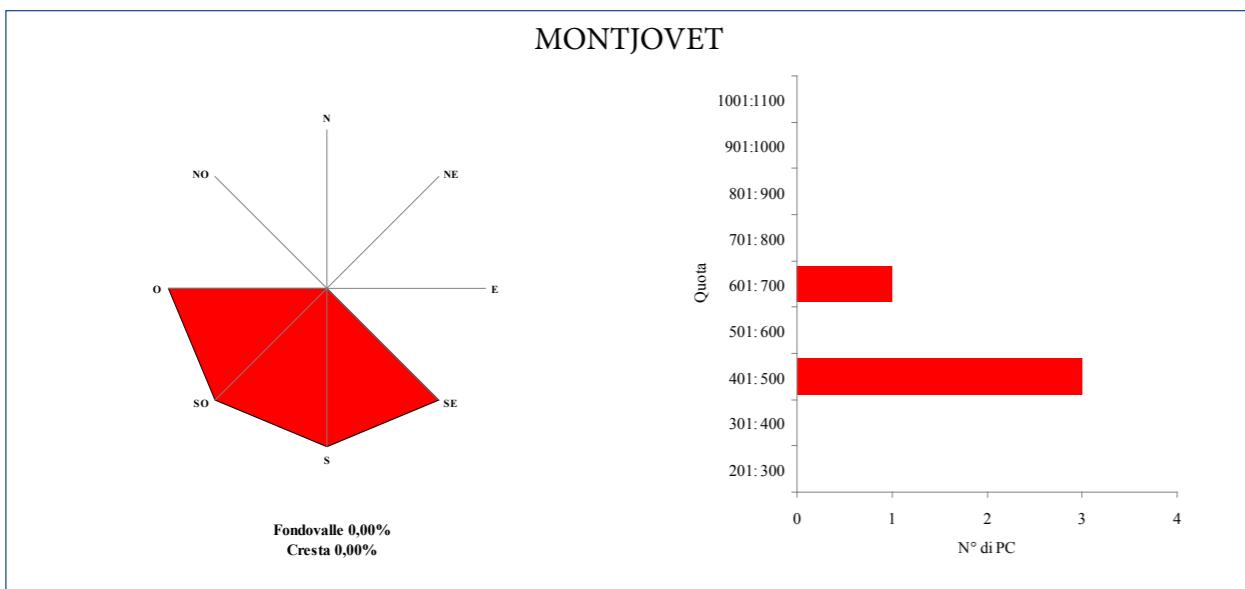
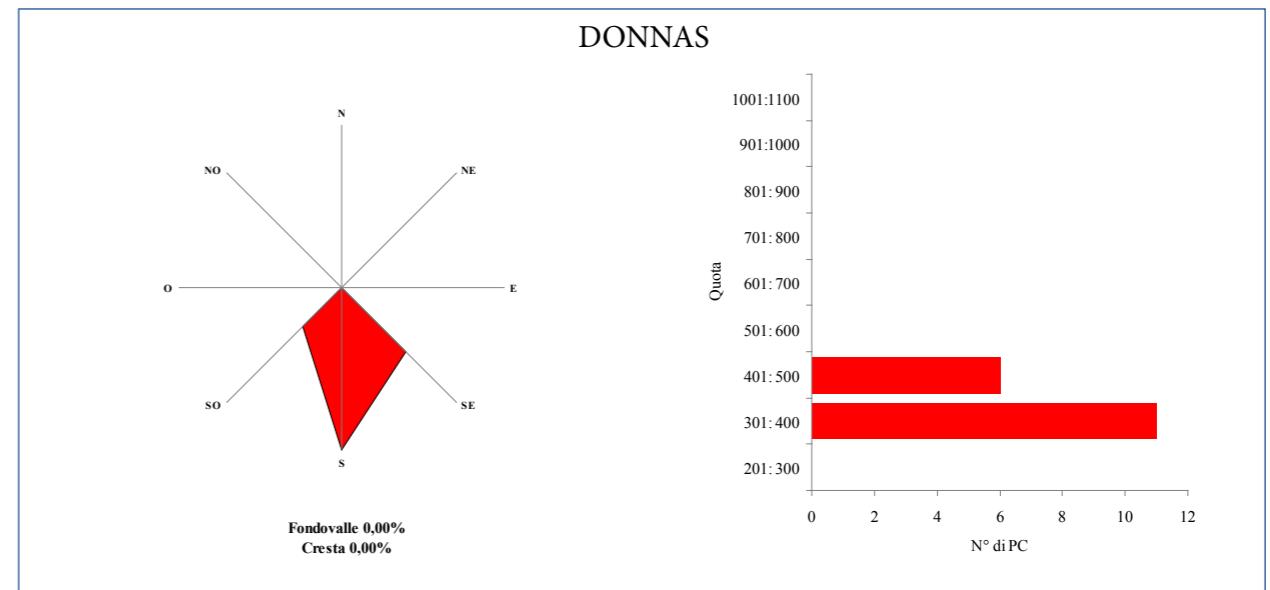
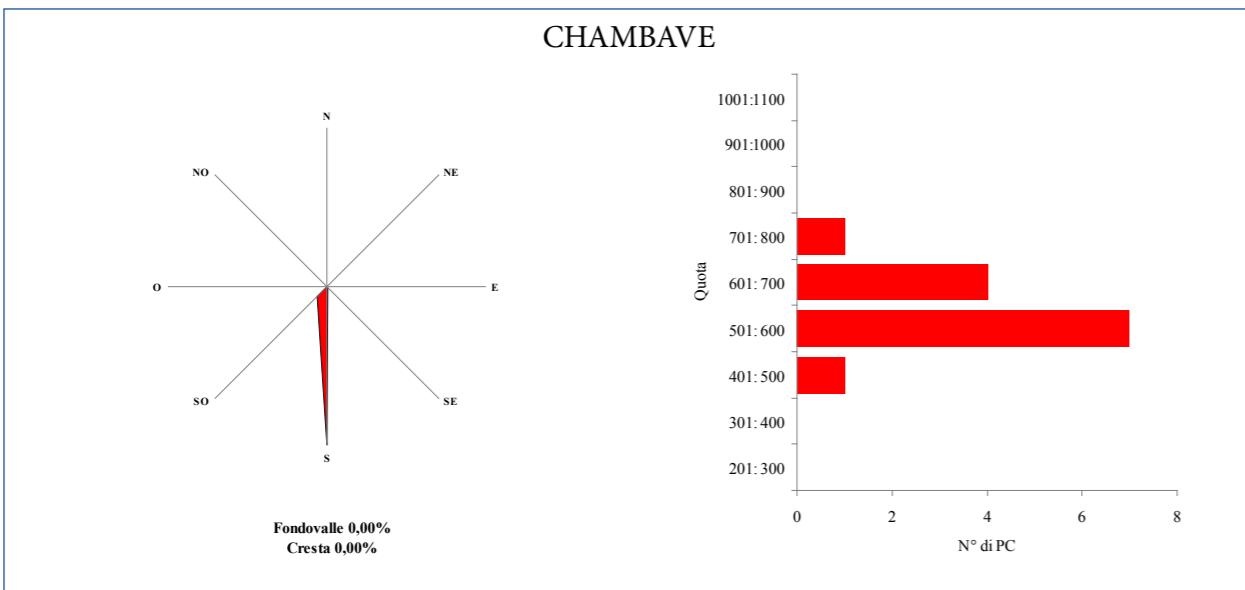
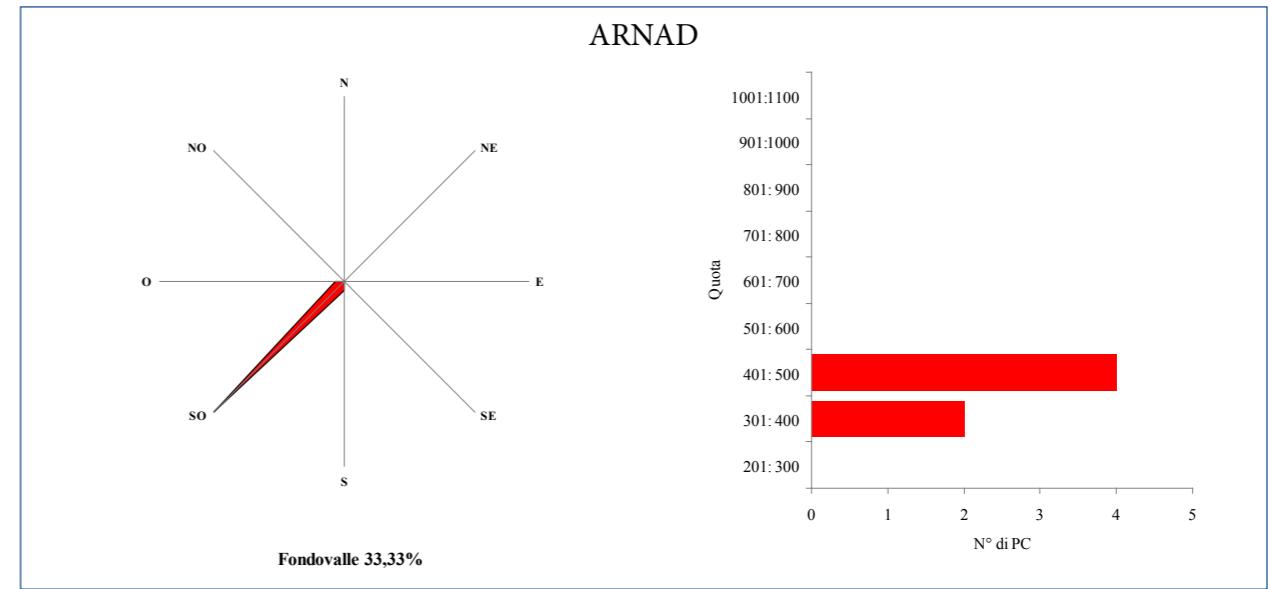
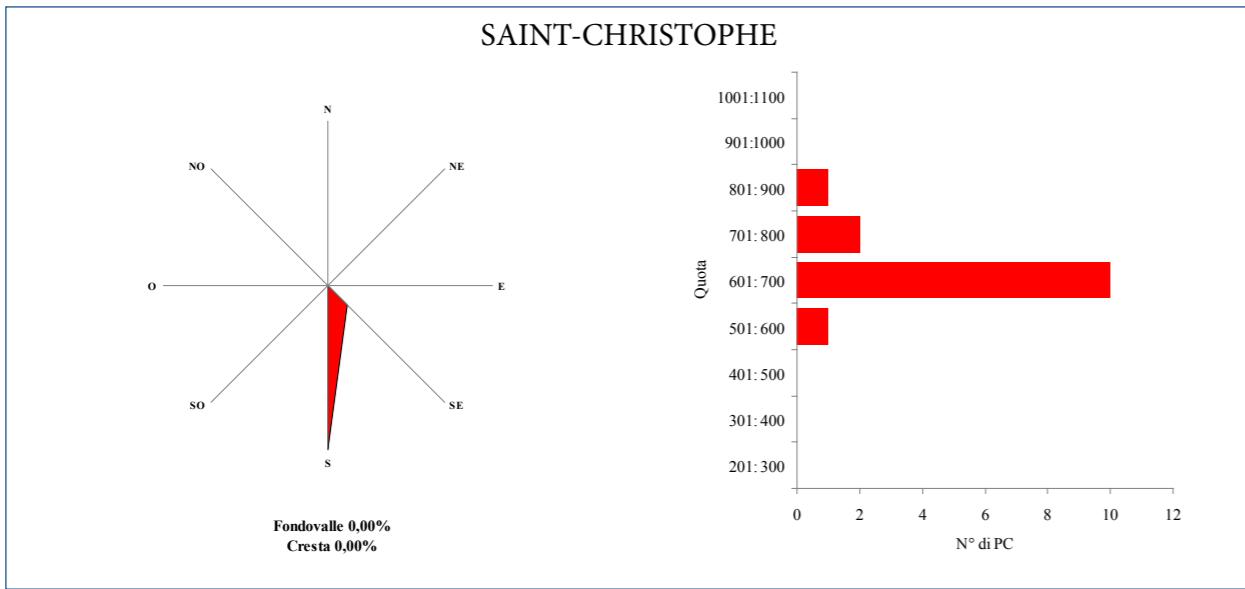


Figura 6.17. Vigneti. Esposizione (a sinistra) e distribuzione altitudinale (a destra) dei punti d'ascolto nelle aree di Saint-Christophe (in alto), Chambave (al centro) e Montjovet (in basso).

Figura 6.18. Vigneti. Esposizione (a sinistra) e distribuzione altitudinale (a destra) dei punti d'ascolto nelle aree di Arnad (in alto) e Donnas (in basso).

Le stazioni di rilevamento caratterizzate da elevate percentuali di vigneti, considerate nel loro insieme, evidenziano un'esposizione prevalentemente meridionale e quote comprese tra i 332 ed i 1.039 metri s.l.m., con una maggior frequenza in corrispondenza della classe altimetrica compresa tra 601 e 700 metri s.l.m.; il numero di punti d'ascolto per area indagata risulta essere così ripartito: Morgex 10, St. Pierre 13, Gressan 16, St. Christophe 14, Chambave 13, Montjovet 4, Arnad 6 e Donnas 17 (Fig. 6.15). Da Figura 6.16 a Figura 6.18 vengono riportate le caratterizzazioni relative ad esposizione e distribuzione altitudinale delle stazioni di rilevamento. L'esposizione prevalente risulta essere quella meridionale, ad esclusione dei vigneti delle aree di Morgex, dove prevale la componente sud-occidentale, Arnad, con prevalenza dell'esposizione sud-occidentale, Montjovet, dove si riscontrano esposizioni comprese tra i quadranti occidentali e sud-orientali, e Gressan, nella quale i vigneti sono rivolti quasi esclusivamente a settentrione.

Il frutteto, come tipologia ambientale dominante, risulta essere ben rappresentato esclusivamente nelle aree di St. Pierre e Gressan con, rispettivamente, 26 e 20 punti d'ascolto; in altre quattro aree vi sono state attribuite otto stazioni di rilevamento (tre a St. Christophe e Donnas, ed una a Chambave ed Arnad). L'esposizione prevalente è quella meridionale, e le quote di rilevamento comprese tra i 320 ed i 1.043 metri s.l.m. ed una maggiore frequenza nella fascia altimetrica compresa tra i 601 e gli 800 metri s.l.m. (Fig. 6.19). Considerando esclusivamente le aree più significative dal punto di vista quantitativo osserviamo come a St. Pierre i frutteti siano esposti prevalentemente a meridione mentre a Gressan l'impianto sia principalmente settentriionale (Fig. 6.20).

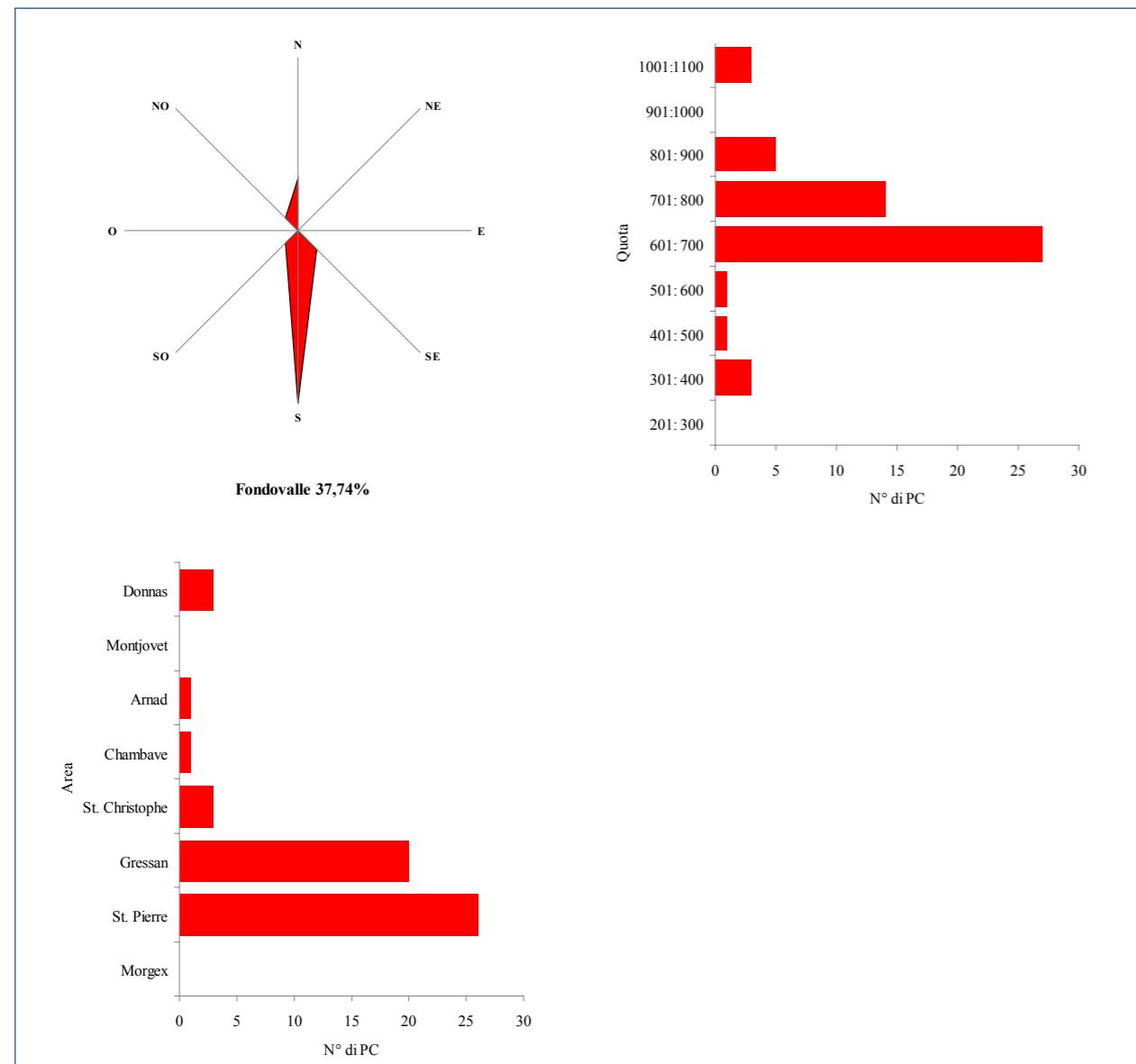


Figura 6.19. Meleti. Esposizione (in alto a sinistra), distribuzione altitudinale (in alto a destra) e ripartizione per area (a sinistra) dei punti d'ascolto effettuati.

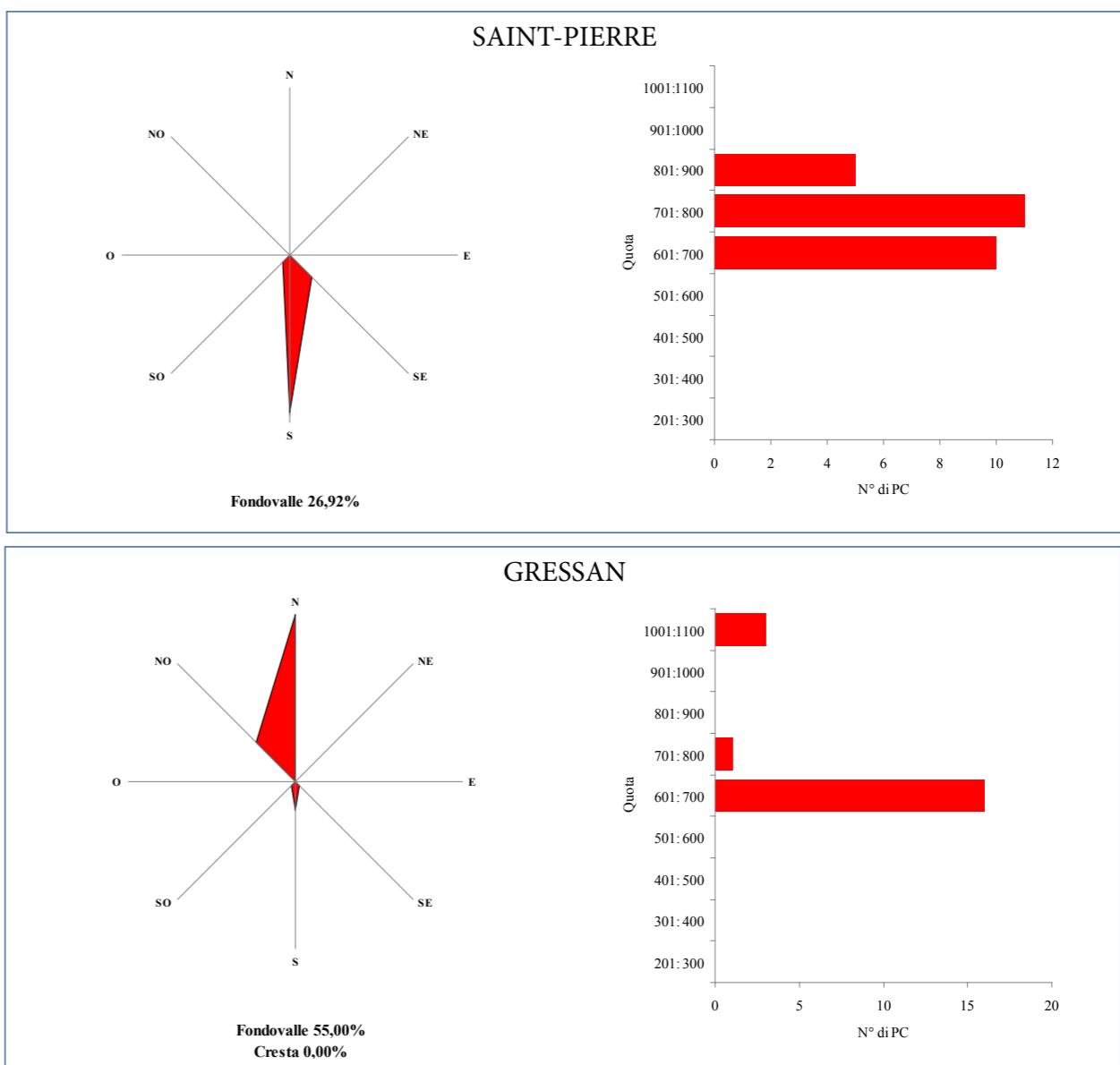


Figura 6.20. Meleti. Esposizione (a sinistra) e distribuzione altitudinale (a destra) dei punti d'ascolto nelle aree di St. Pierre (in alto) e Gressan (in basso).

La Tabella 6.3 fornisce l'elenco sistematico complessivo delle specie di uccelli di cui si è accertata la presenza all'interno o nelle immediate vicinanze dell'area di studio. Per ogni specie vengono indicate la categoria corologica di appartenenza, lo stato di minaccia valutato a livello europeo, l'inclusione negli allegati di direttive e convenzioni internazionali, ed alcuni parametri di comunità. I dati sono relativi esclusivamente ad osservazioni inedite raccolte nel corso delle indagini. In Tabella 6.4 viene invece indicata, per ogni specie, la densità espressa come numero di coppie per 100 ettari calcolata per tipologia ambientale; ed in Tabella 6.5 il numero di individui contattati complessivamente per ogni specie nelle singole aree campione botaniche ed entomologiche.

Tabella 6.3. Elenco sistematico delle specie contattate nell'area di studio. Viene indicata, per ogni specie, la categoria corologica di appartenenza, lo stato di minaccia valutato a livello europeo, l'inclusione negli allegati di direttive e convenzioni internazionali, ed alcuni parametri di comunità.													
Nome italiano	Nome scientifico	Corotipo	SPEC	DU	BE	BO	N°pt	N°ind.	CP	F%	H'		
Coturnice	<i>Alectoris graeca</i>	Eu	2	1, 2a	3		1	1	0,1	0,03	0,00		
Quaglia comune	<i>Coturnix coturnix</i>	PA-PT	3	2b	3	2	10	11	0,6	0,29	0,02		
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	Eu	*	1	3	2	5	5	0,2	0,14	0,01		
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	PA-PT-Au	3	1	2	2	1	1	0,0	0,03	0,00		
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	PA-Or	3	1	2	2	1	1	0,0	0,03	0,00		
Astore	<i>Accipiter gentilis</i>	OA			2	2	1	1	0,0	0,03	0,00		
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	PA			2	2	7	7	0,3	0,20	0,01		
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	As-Eu			2	2	17	21	0,4	0,49	0,03		
Aquila reale	<i>Aquila chrysaetos</i>	OA	3	1	2	2	3	3	0,0	0,09	0,01		
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	PA-PT	3		2	2	12	16	0,4	0,35	0,02		
Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	Co		1	2	2	5	5	0,2	0,14	0,01		
Piccione torraiolo	<i>Columba livia var.domestica</i>	Co					6	17	0,3	0,17	0,01		
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	CA-Eu-Me	*	2a, 3a			9	16	0,6	0,26	0,02		
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	PA-Or		2b	3		44	62	3,2	1,27	0,06		
Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	CA-Eu-Me	3	2b	3		3	3	0,2	0,09	0,01		
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	PA			3		19	19	0,5	0,55	0,03		
Rondone comune	<i>Apus apus</i>	PA			3		118	609	12,0	3,40	0,11		
Rondone maggiore	<i>Apus melba</i>	PA-PT			2		1	1	0,0	0,03	0,00		
Upupa	<i>Upupa epops</i>	PA-PT	3		2		42	57	2,9	1,21	0,05		
Torricollo	<i>Jynx torquilla</i>	Si-Eu	3		2		5	5	0,3	0,14	0,01		
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	Eu	2		2		24	25	1,1	0,69	0,03		
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	PA-Or			2		69	101	5,4	1,99	0,08		
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	Eu	2	1	3		1	2	0,1	0,03	0,00		
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	PA	3	2b	3		6	6	0,3	0,17	0,01		
Rondine montana	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	CA-Eu-Me			2		15	54	1,7	0,43	0,02		
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	OA	3		2		65	180	6,0	1,87	0,07		
Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	PA-Or	3		2		114	439	12,9	3,28	0,11		
Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	PA			2		12	16	0,8	0,35	0,02		
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	PA-Or			2		100	161	7,2	2,88	0,10		
Merlo acquaiolo	<i>Cinclus cinclus</i>	PA			2		3	4	0,2	0,09	0,01		
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	OA		2			8	8	0,6	0,23	0,01		
Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	Eu	*		2		3	3	0,2	0,09	0,01		
Pettirosso	<i>Eriothacus rubecula</i>	Eu	*		2		29	32	2,0	0,84	0,04		
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Tu-Eu-Me	*		2		120	175	8,9	3,46	0,12		
Codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	CA-Eu-Me			2		105	152	7,5	3,02	0,11		
Codirosso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	As-Eu	2		2		109	151	8,1	3,14	0,11		
Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	PA-PT			2		4	5	0,2	0,12	0,01		
Merlo	<i>Turdus merula</i>	PA-Or	*	2b	3		402	1285	54,6	11,58	0,25		
Cesena	<i>Turdus pilaris</i>	Si-Eu	*W	2b	3		3	6	0,2	0,09	0,01		
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	Si-Eu	*	2b	3		8	11	0,5	0,23	0,01		
Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	PA	*	2b	3		6	8	0,3	0,17	0,01		
Cannaiola verdognola	<i>Acrocephalus palustris</i>	Eu	*		2		2	2	0,1	0,06	0,00		
Canapino comune	<i>Hippolais polyglotta</i>	Me	*		2		10	12	0,8	0,29	0,02		
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	PA	*		2		222	340	16,3	6,39	0,18		

Nome italiano	Nome scientifico	Corotipo	SPEC	DU	BE	BO	N°pt	N°ind.	CP	F%	H'
Beccafico	<i>Sylvia borin</i>	Si-Eu	*		2		1	1	0,1	0,03	0,00
Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	PA	*		2		1	1	0,1	0,03	0,00
Lù bianco	<i>Phylloscopus bonelli</i>	Eu	2		2		19	28	1,7	0,55	0,03
Lù piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	PA			2		18	21	0,8	0,52	0,03
Regolo	<i>Regulus regulus</i>	As-Eu	*		2		3	3	0,2	0,09	0,01
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	PA	3		2	2	45	55	3,0	1,30	0,06
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	As-Eu			3		16	79	2,0	0,46	0,02
Cincarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Eu	*		2		79	140	6,5	2,28	0,09
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	PA-Or			2		210	337	16,1	6,05	0,17
Cincia dal ciuffo	<i>Lophophanes cristatus</i>	Eu	2		2		3	3	0,1	0,09	0,01
Cincia molla	<i>Periparus ater</i>	PA-Or			2		13	14	0,9	0,37	0,02
Cincia alpestre	<i>Poecile montanus</i>	Si-Eu			2		5	11	0,6	0,14	0,01
Cincia bigia	<i>Poecile palustris</i>	As-Eu	3		2		16	27	1,1	0,46	0,02
Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	PA-Or			2		51	61	3,8	1,47	0,06
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	CA-Eu	3	1	2		12	15	0,8	0,35	0,02
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	PA-Or		2b			115	169	7,4	3,31	0,11
Gazza	<i>Pica pica</i>	OA		2b			16	22	1,0	0,46	0,02
Taccola	<i>Corvus monedula</i>	PA	*	2b			8	26	0,5	0,23	0,01
Cornacchia nera	<i>Corvus corone</i>	WE		2b			84	180	4,8	2,42	0,09
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	Si-Eu		2b			16	21	0,8	0,46	0,02
Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	OA			3		10	13	0,5	0,29	0,02
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	As-Eu	3	2b			62	259	9,0	1,79	0,07
Passera	<i>Passer domesticus domesticus</i>	SC	3				8	59	2,2	0,23	0,01
Passera d'Italia	<i>Passer domesticus italiae</i>	It			</td						

Tabella 6.4. Elenco sistematico delle specie contattate nell'area di studio. Viene indicata, per ogni specie, la densità espressa come numero di copie per 100 ettari calcolata per tipologia ambientale. Nei casi in cui di una specie sia stata riscontrata la sola presenza, senza ulteriori indicazioni di nidificazione, questa viene indicata con il simbolo “*”.

Nome italiano	Arene edificate urbane	Arene edificate extra-urbane	Vigneti	Frutteti	Prati stabili	Mosaici agrari	Boschi di latifoglie	Boschi misti	Brughiere e cespuglietti	Veget. boschiva e arbustiva in evoluzione
Coturnice										3,2
Quaglia comune		0,8	0,7		1,6		*			
Falco pecciaiolo		0,2	0,3				0,9			*
Nibbio bruno		*								
Biancone		*								
Astore						*				
Sparviere	0,2	0,3	*	0,6			0,9			
Poiana	4,5	*	*	*	0,4		0,8	1,4	3,5	
Aquila reale			*		*				*	
Gheppio	0,2	0,7	0,6	0,2			0,8	*	*	
Falco pellegrino		*	0,3	*						3,2
Piccione torraiolo		0,8			1,0					
Colombaccio		0,4	1,2		0,4			2,7		*
Tortora dal collare	2,3	8,7	2,4	2,7	2,4		0,8	0,9		
Tortora selvatica			0,3		0,4		*			
Cuculo	0,4	0,7	*	0,4			0,8	0,9		
Rondone comune	22,7	36,3	6,3	4,4	9,2	10,6	0,8	6,4	*	3,2
Rondone maggiore					*					
Upupa		2,0	4,5	3,8	3,1	6,4	0,8	1,8		
Torricollo		*	0,7		0,2			0,9		
Picchio verde	0,4	1,2	1,5	0,4	*		1,6	2,7		3,2
Picchio rosso maggiore		4,6	6,3	2,9	3,9	13,8	9,4	5,9		6,4
Tottavilla			0,3							
Allodola		0,2	0,3		0,8					
Rondine montana		1,6	0,3		2,0		2,4	*	31,8	*
Rondine	15,9	6,7	2,1	6,5	12,5	5,3	4,5	2,7		
Balestruccio	91,0	27,8	7,9	12,7	10,4	2,1	3,7	4,5	*	*
Ballerina gialla			1,0	0,6	2,0	2,1		0,9		
Ballerina bianca	25,0	8,9	4,3	8,3	11,8	5,3	3,7	3,6	1,8	
Merlo acquaiolo	4,5			0,2				0,9		
Scricciolo		0,8	0,7	0,6			2,1	0,8	0,9	
Passera scopaiola		0,4	0,3		0,4					
Pettirosso		0,8	2,4	0,6	0,6	4,2	5,3	4,5	3,5	

Nome italiano	Arene edificate urbane	Arene edificate extra-urbane	Vigneti	Frutteti	Prati stabili	Mosaici agrari	Boschi di latifoglie	Boschi misti	Brughiere e cespuglietti	Veget. boschiva e arbustiva in evoluzione
Usignolo	4,5	6,5	9,6	5,6	9,6	29,7	8,2	11,8		6,4
Codirossò spazzacamino	9,1	14,5	9,8	4,1	5,5	4,2	2,4	5,9		1,6
Codirossò comune	18,2	11,7	12,7	4,7	4,3	5,3	4,1	9,1		*
Saltimpalo			0,3	0,3	0,4					
Merlo	50,0	58,7	61,0	54,8	47,6	58,4	54,7	55,5	23,0	41,4
Cesena				1,8	*					
Tordo bottaccio			0,7	1,2			1,6	*		
Tordela			0,2	1,2				0,9		
Cannaiola verdognola						2,1		*		
Canapino comune		0,4	1,7		0,4		0,8			6,4
Capinera	9,1	8,1	19,5	13,6	12,2	18,0	28,6	24,1	3,5	35,0
Beccafico			0,3				0,8			
Sterpazzola										
Luì bianco	0,2	0,3	1,8	0,8	2,1	2,0	10,0			3,2
Luì piccolo		0,9	0,6	0,8		2,4	1,8			*
Regolo						1,1		1,4		
Pigliamosche	3,6	4,5	2,9	3,7	4,2	0,4				3,2
Codibugnolo	1,0	2,7	0,6	0,8	2,1	4,9	5,5			
Cincarella	3,6	8,2	3,5	5,7	8,5	12,2	10,9	1,8		3,2
Cinciallegra	4,5	15,7	13,9	12,1	15,5	24,4	22,0	20,9	15,9	22,3
Cincia dal ciuffo			*	0,4			0,5			
Cincia mora			1,0	0,6	0,6		0,8	2,7		6,4
Cincia alpestre		1,4	0,9		0,6					
Cincia bigia		0,7	0,6	0,8	2,1	1,6	4,5			3,2
Picchio muratore		4,2	3,1	1,5	2,9	6,4	6,5	6,8		9,6
Averla piccola		2,6			0,8					3,5
Ghiandaia	4,4	10,4	4,7	7,3	7,4	7,8	11,4	7,1		8,0
Gazza	4,5	1,8	1,0	0,6	1,2					
Taccola		0,4	1,2		*					1,8
Cornacchia nera	*	5,0	4,3	6,2	6,1	5,3	2,4	5,9	3,5	*
Cornacchia grigia	*	0,4	1,0		2,2	3,2				
Corvo imperiale			0,7	0,6	0,4		*	0,9		3,2
Storno	9,1	19,8	1,0	5,3	19,8	7,4	1,6	1,8		
Passera oltremontana	36,4	6,0			2,4					
Passera d'Italia	254,8	152,6	38,7	61,6	71,2	93,4	13,1	21,8	3,5	6,4
Passera mattugia	84,2	29,8	20,4	9,4	29,8	24,4	6,5	3,6		
Fringuello	4,5	11,3	15,1	13,9	8,0	17,0	14,7	16,8	*	9,6

Nome italiano	Arene edificate urbane	Arene edificate extra-urbane	Vigneti	Frutteti	Prati stabili	Mosaici agrari	Boschi di latifoglie	Boschi misti	Brughiere e cespuglietti	Veget. boschiva e arbustiva in evoluzione
Verzellino	40,9	12,5	10,6	5,3	4,9	4,2	5,3	2,7		
Verdone	13,6	5,8	2,6	2,4	2,4	6,4	0,8	1,8		
Cardellino	29,6	13,3	8,6	8,8	10,8	9,6	7,3	4,1		9,6
Venturone alpino			0,3							
Fanello			0,3	0,6	0,4					
Ciuffolotto					0,4					
Zigolo giallo						*				
Zigolo nero		2,4	11,1	2,4	5,1	8,5	4,9	4,5	7,1	6,4
Zigolo muciato		0,4	2,2		0,6		1,6	2,3	7,1	9,6

Tabella 6.5. Elenco sistematico delle specie contattate nell'area di studio. Viene indicato, per ogni specie, il numero di individui contattati complessivamente nelle singole aree campione botaniche ed entomologiche (per la localizzazione e codifica delle singole aree campione vedi Figura 6.2).

Specie	Morgex		St. Pierre		Gressan		St. Christophe		Chambave		Montjovet		Arnad		Donnas	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P		
Quaglia comune							1			1						
Falco pecchiaiolo										1						
Poiana			3							1						
Gheppio				2								1	1			
Falco pellegrino										1						
Colombaccio													3			
Tortora dal collare			1				1									
Tortora selvatica								1	1				1			
Cuculo	1	1	1	1	2	2				1						
Rondone comune		24	8	4	3		10	7	1	1						
Upupa							5	1	4	2	1					
Torcicollo										1						
Picchio verde			1				1	1					2			
Picchio rosso maggiore							4	4	3		4	2	4	1		
Tottavilla				2												
Allodola					1											
Rondine montana										12						
Rondine		1		1			1									
Balestruccio	2						4					3	8			
Ballerina gialla							1									
Ballerina bianca	1	1					2	2	3	1	1		1			
Scricciolo								1								
Passera scopaiola										1						
Pettirosso								1				2	1			
Usignolo	2			1			7	7	8	7	6					
Codirosso spazzacamino	2	1	1				3		3	4		3			6	

Species	Morgex	St. Pierre		Gressan		St. Christophe			Chambave		Montjovet		Arnad		Donnas	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P		
Codirosso comune	6	1	1						1			2				
Saltimpalo								1								
Merlo	22	17	12	11			8	4	21	10	17	19	11	14	25	18
Tordo bottaccio									1							
Tordela								1								
Canapino comune												2	3			
Capinera	5	8	2	2	2		4	9	3	3	5	1	5	6	2	
Beccafico												1				
Luì bianco									1			1				
Luì piccolo											1			1		
Regolo												1				
Pigliamosche	1		1								1		3		1	1
Codibugnolo													9			
Cincarella											2	8	6	3	2	7
Cinciallegra	3	1			3			5	9	5	6	4	7	17	3	2
Cincia dal ciuffo								1								
Cincia mora									1						1	
Cincia alpestre															1	
Cincia bigia		1														
Picchio muratore											1	1	1	1	4	1
Averla piccola	2										2			2		
Ghiandaia	2		1					1	7	6	5	6	1	1	5	2
Taccola	2															
Cornacchia nera											6	1	6			
Cornacchia grigia											3	2		1	2	
Corvo imperiale													1		2	
Storno												1				
Passera d'Italia	1	27					3			36	3	11	6	20	7	32
Passera mattugia										20		14			3	
Fringuello	4	1					1	3	4	2	6	2	1	1	9	
Verzellino	3							1		3	1		1		4	
Verdone												2		1		2
Cardellino		4	2				2			1			3		2	1
Fanello										1						

6.4. Analisi dell'Ornitocenosi

6.4.1. La comunità ornitica nel suo complesso

Le specie sino ad ora rilevate nell'area sono 79 (22 non-Passeriformi e 57 Passeriformi), che rappresentano il 31,2% di quelle segnalate in Valle d'Aosta (253 specie), il 61,2% di quelle che si riproducono nella regione (129 specie) ed il 77,5% di quelle nidificanti nel fondovalle valdostano (102 specie) (Bocca e Maffei 1997, Maffei e Bocca 2001).

Dal punto di vista biogeografico, la Figura 6.21, sottolinea come il 68,4% delle specie nidificanti abbia un'ampia diffusione nella regione Paleartica ed Orientale, mentre il 16,5% è limitato a quella Europea. Discreta risulta la componente oloartica (7,6%) costituita da sei specie (Astore, Aquila reale, Rondine, Scricciolo, Gazza e Corvo imperiale), mentre gli elementi mediterranei sono rappresentati da due specie (Canapino comune e Zigolo nero) e gli endemismi italiani da una sola specie (Passera d'Italia).

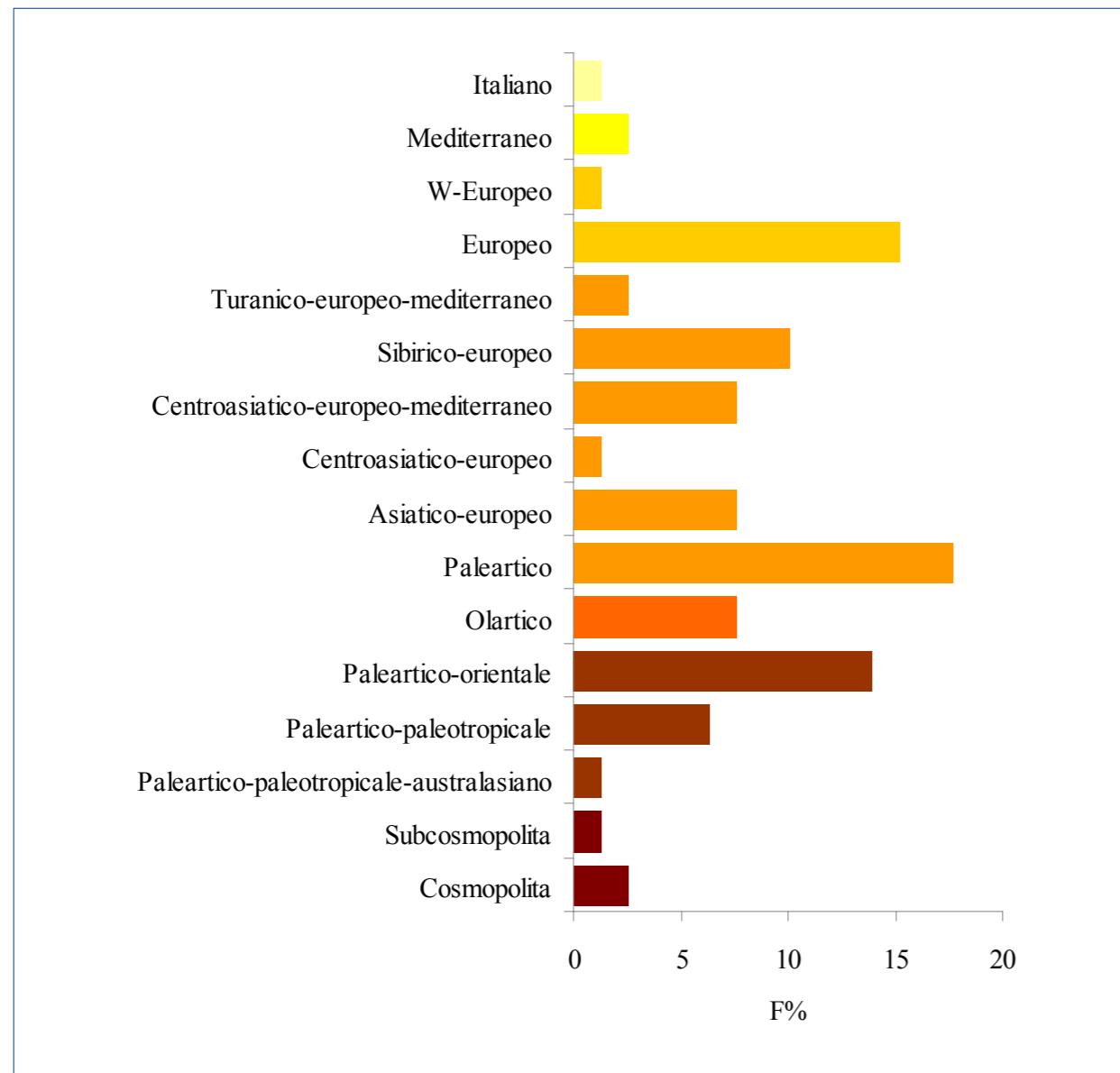


Figura 6.21. Rapporto tra le categorie corologiche a cui appartengono le specie nidificanti rincontrate nell'area di studio. Le barre rappresentano la frequenza percentuale del numero di specie appartenente ad ogni categoria corologica.

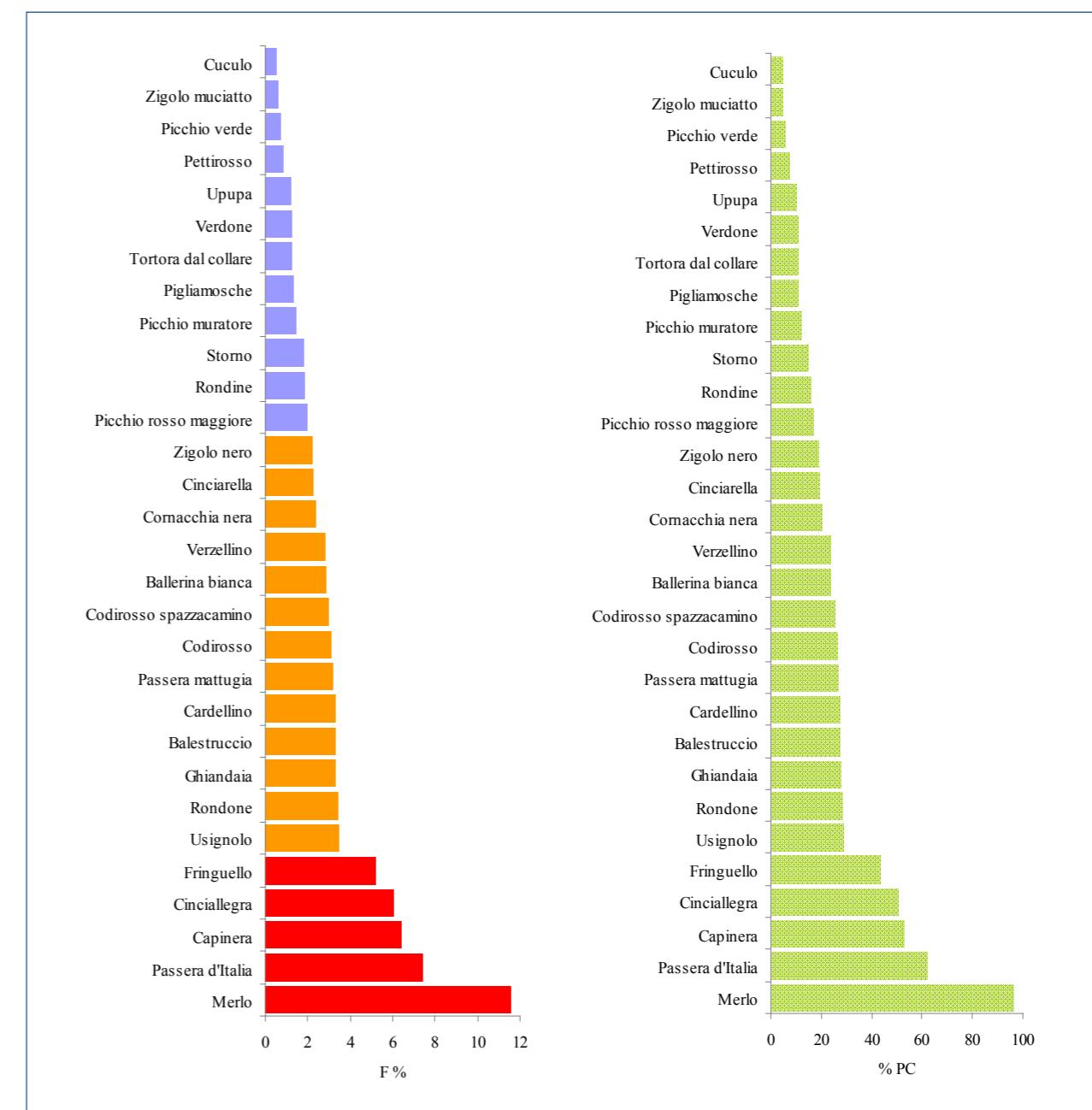


Figura 6.22. Abbondanza (a sinistra; espressa come frequenza percentuale del numero di individui contattati). Le barre rosse indicano le specie dominanti, le barre gialle le specie sub-dominanti) e costanza (a destra; espressa come frequenza percentuale del numero di punti d'ascolto in cui è stata rilevata la specie) delle principali 30 specie contattate nell'area di studio.

Nel suo complesso la comunità è dominata da Merlo, Passera d'Italia, Capinera, Cinciallegra, e Fringuello, mentre risultano sub-dominanti Usignolo, Rondone comune, Ghiandaia, Balestruccio, Cardellino, Passera mattugia, Codirossi comune, Codirossi spazzacamino, Ballerina bianca, Verzellino, Cornacchia nera, Cincarella e Zigolo nero. Medesimo andamento si presenta analizzando la costanza delle specie nei punti d'ascolto (Fig. 6.22).

Complessivamente, per l'ornitocenosi rilevata, sono stati calcolati un indice di diversità di Shannon pari a 3,52 e un indice di equiripartizione di 0,58. La Tabella 6.6 riporta i principali parametri sintetici di comunità rilevati durante il periodo riproduttivo. Dalla sua analisi osserviamo come la maggiore ricchezza specifica si rilevi in ambienti dominati da vigneto e prato stabile, che mostrano inoltre ottimi valori dell'indice di

Shannon e del numero di specie non Passeriformi. Ben diversificati risultano anche i boschi misti, i boschi di latifoglie, le aree edificate extra-urbane ed i frutteti, mentre i migliori indici di equiripartizione sono relativi ad aree edificate urbane, vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione, mosaici agrari e brughiere e cespuglietti. I più elevati numeri medi di specie per rilevamento si sono riscontrati poi in mosaici agrari ed aree edificate urbane, dove troviamo anche il più alto numero di specie dominanti. Le aree edificate urbane mantengono il primato anche per quanto riguarda il numero di specie costanti, mentre per l'indice di Ferry questo spetta agli ambienti dominati da vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione. Il maggior numero di specie appartenenti alla *guild* dei Paridi si è riscontrato in situazioni con dominanza di bosco misto e prato stabile.

Tabella 6.6. Principali parametri di comunità delle 10 tipologie ambientali considerate.

Categoria	Descrizione	S	N	s	c	d	H'	J'	F	n-p	par
Superfici artificiali	Aree edificate urbane	24	7	9,00	7	7	2,96	0,93	9	3	1
	Aree edificate extra-urbane	52	79	8,73	2	5	3,29	0,83	13	15	4
Zone agricole	Vigneti	66	93	8,71	3	5	3,51	0,84	13	17	6
	Frutteti	48	54	7,46	3	4	3,29	0,85	13	10	6
	Prati stabili	62	78	8,69	3	4	3,50	0,85	13	15	7
	Mosaici agrari (coltivi annuali, pascoli e culture arboree)	35	15	9,07	5	7	3,22	0,91	10	4	5
Boschi ed aree semi-naturali	Boschi di latifoglie	48	39	7,46	3	4	3,34	0,86	14	11	5
	Boschi misti	49	35	8,11	4	4	3,39	0,87	12	12	7
	Brughiere e cespuglietti	20	9	5,00	2	5	2,71	0,91	10	4	2
	Veget. boschiva e arbustiva in evoluzione	32	10	7,20	2	6	3,19	0,92	16	7	4

Legenda

- S = numero complessivo di specie rilevate;
- N = numero rilievi "point counts" di 10';
- s = numero medio di specie per rilevamento;
- c = numero di specie costanti (presenti in più del 50% dei rilevamenti);
- d = numero di specie dominanti (la cui abbondanza supera il 5% dell'abbondanza totale) (Turcek 1965 in Farina 1987);
- H' = indice di Shannon (Shannon e Weaver 1949 in Farina 1987);
- J' = equiripartizione o "evenness" ($J' = H'/H'\max$) (Pielou 1966 in Farina 1987);
- F = indice di Ferry (specie presenti in un unico rilevamento);
- n-p = numero di specie di non-Passeriformi;
- par = numero di specie per la *guild* dei Paridi.

Valutando le sole specie dominanti in ogni tipologia ambientale considerata, possiamo osservare come il Merlo rientri sempre tra queste, così come la Capinera, ad eccezione che nelle aree edificate urbane ed extra-urbane, e la Cinciallegra, ad eccezione che nelle aree edificate urbane e nei frutteti. Il Fringuello è dominante nelle aree boscate (latifoglie, miste ed in evoluzione) ed in vigneti, frutteti e mosaici agrari. La Passera d'Italia nelle aree edificate ed in tutte le zone agricole. Il Rondone comune nelle aree edificate ed in brughiere e cespuglietti. Il Balestruccio nelle aree edificate. La Ghiandaia in brughiere e cespuglietti ed in aree dominate da vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione. Nelle aree edificate urbane troviamo poi tra le specie dominanti Ballerina bianca, Cardellino e Verzellino; nei mosaici agrari il Picchio rosso maggiore e l'Usignolo; ed in ambienti dominati da vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione il Picchio muratore.

Dall'analisi delle curve di diversità-dominanza (Fig. 6.23) non emergono significative differenze strutturali nelle ornitocenosi dei principali ambienti, ad eccezione di una minore complessità riscontrabile per le aree edificate urbane, brughiere e cespuglietti e vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione. Gli ambienti maggiormente diversificati appaiono poi vigneti, prati stabili ed aree edificate extra-urbane.

In Figura 6.24 e Tabella 6.7 vengono riportati i valori di similarità qualitativa e quantitativa tra le ornitocenosi delle principali tipologie ambientali. Possiamo quindi riscontrare come, dal punto di vista qualitativo, vengano raggruppate le aree edificate urbane con brughiere e cespuglietti e vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione, che si discostano dalle altre tipologie ambientali, ulteriormente accomunate tra aree

edificate extra-urbane, vigneti e prati stabili da un lato, e mosaici agrari, boschi di latifoglie, boschi misti e frutteti dall'altro. Quantitativamente invece vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione, aree edificate urbane e brughiere e cespuglietti si discostano progressivamente da un primo raggruppamento costituito da mosaici agrari, frutteti e boschi di latifoglie e misti, e da un secondo in cui troviamo aree edificate extra-urbane, vigneti e prati stabili. È interessante notare come l'analisi di agglomerazione su base quantitativa confermi sostanzialmente quanto già evidenziato dall'analisi delle curve di diversità-dominanza.

Il dendrogramma relativo alle similarità quantitative nell'utilizzo dell'habitat tra le principali specie costituenti la comunità ornitica dell'area di studio (Fig. 6.25) evidenzia, a parte alcune specie particolari, come la Rondine montana (PTYRUP) con abitudini rupicole o la Cornacchia grigia (CORCCX) sostanzialmente ubiquitaria, due raggruppamenti principali riconducibili a specie maggiormente antropofile rispetto ad altre legate ad ambienti più naturaliformi.

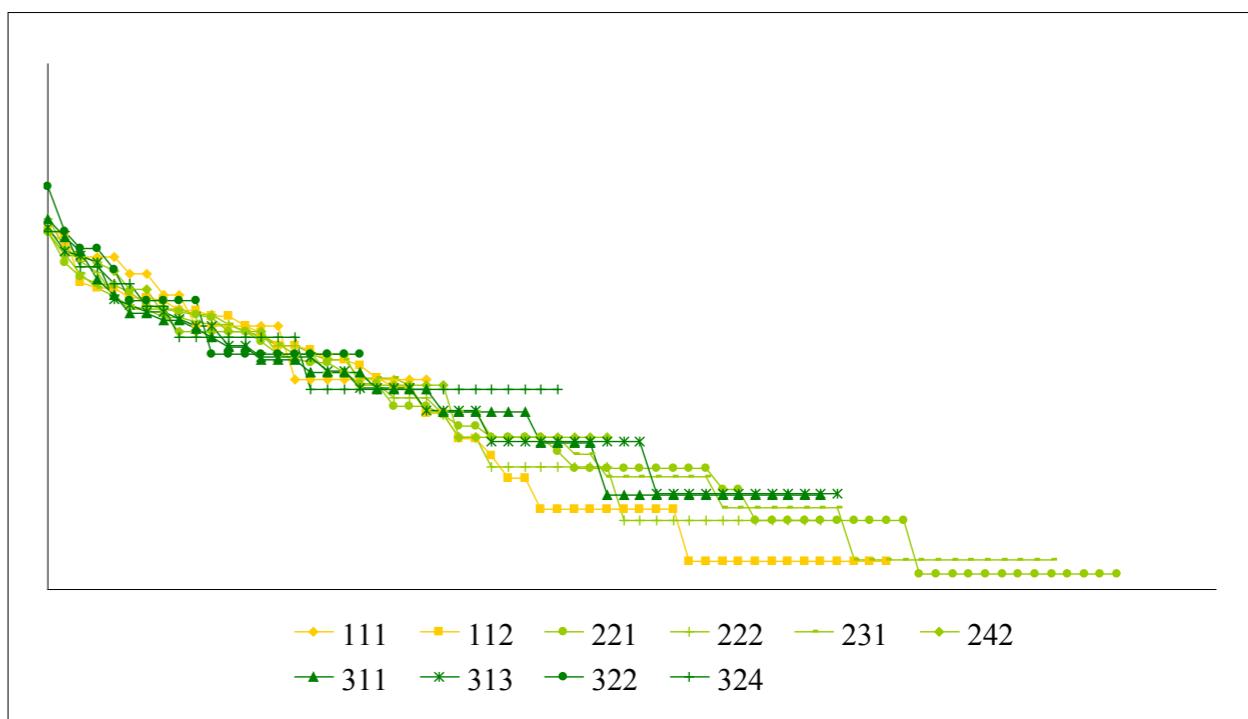


Figura 6.23. Curve di diversità-dominanza calcolate per le principali tipologie ambientali individuate nell'area di studio
(Per la legenda vedi Figura 6.24).

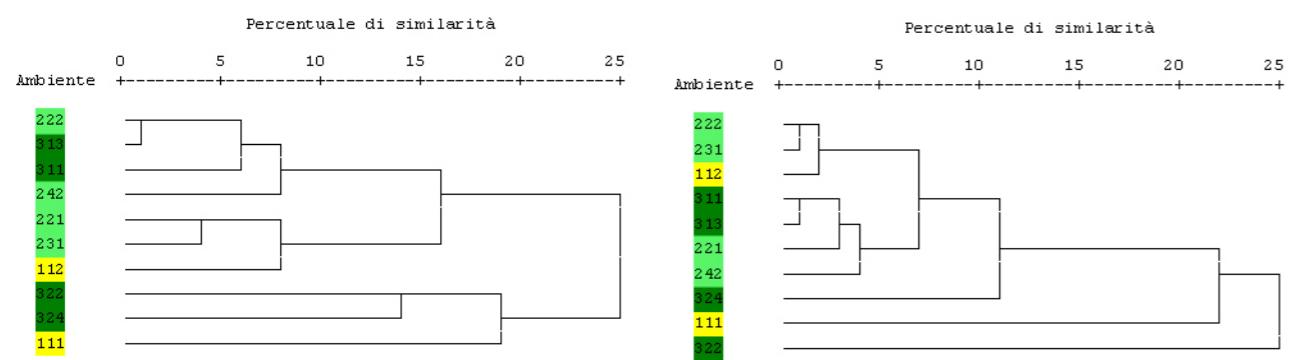


Figura 6.24. Dendrogrammi relativi alla similarità tra le ornitocenosi delle principali tipologie ambientali.
In alto analisi qualitativa, in basso analisi quantitativa.

Legenda alle figure 6.23 e 6.24 ed alla Tabella 6.7.		
Categoria	Descrizione	Codice Corine
Superfici artificiali	Aree edificate urbane	111
	Aree edificate extra-urbane	112
Zone agricole	Vigneti	221
	Frutteti	222
	Prati stabili	231
	Mosaici agrari (coltivi annuali, pascoli e colture arboree)	242
Boschi ed aree semi-naturali	Boschi di latifoglie	311
	Boschi misti	313
	Brughiere e cespuglietti	322
	Veget. boschiva e arbustiva in evoluzione	324

Tabella 6.7. Valori di similarità calcolati per le diverse tipologie ambientali considerate. In rosso confronto quantitativo, in blu qualitativo.										
Ambiente	111	112	221	222	231	242	311	313	322	324
111		30	44	30	40	21	32	31	24	32
112	102		20	26	18	25	24	23	36	30
221	279	103		22	16	35	26	21	46	36
222	186	69	78		22	19	18	13	38	30
231	213	58	62	38		33	26	25	42	36
242	365	151	76	112	84		19	20	29	25
311	458	236	79	127	120	102		17	34	26
313	403	200	67	107	113	91	43		35	27
322	675	437	337	338	339	399	264	284		24
324	585	342	149	221	221	184	86	83	308	

Considerando l'habitat di nidificazione preferenziale delle specie nidificanti nell'area di studio nel loro complesso (Fig. 6.26), osserviamo come il 48% di queste siano legate ad ambienti boschivi, il 23% ad ambienti aperti ed il 10% ad ambienti rupestri; mentre valutando lo strato di nidificazione preferenziale si osserva come le categorie più importanti siano le chiome di alberi e/o cespugli (37%), le cavità (25%) ed il suolo (22%).

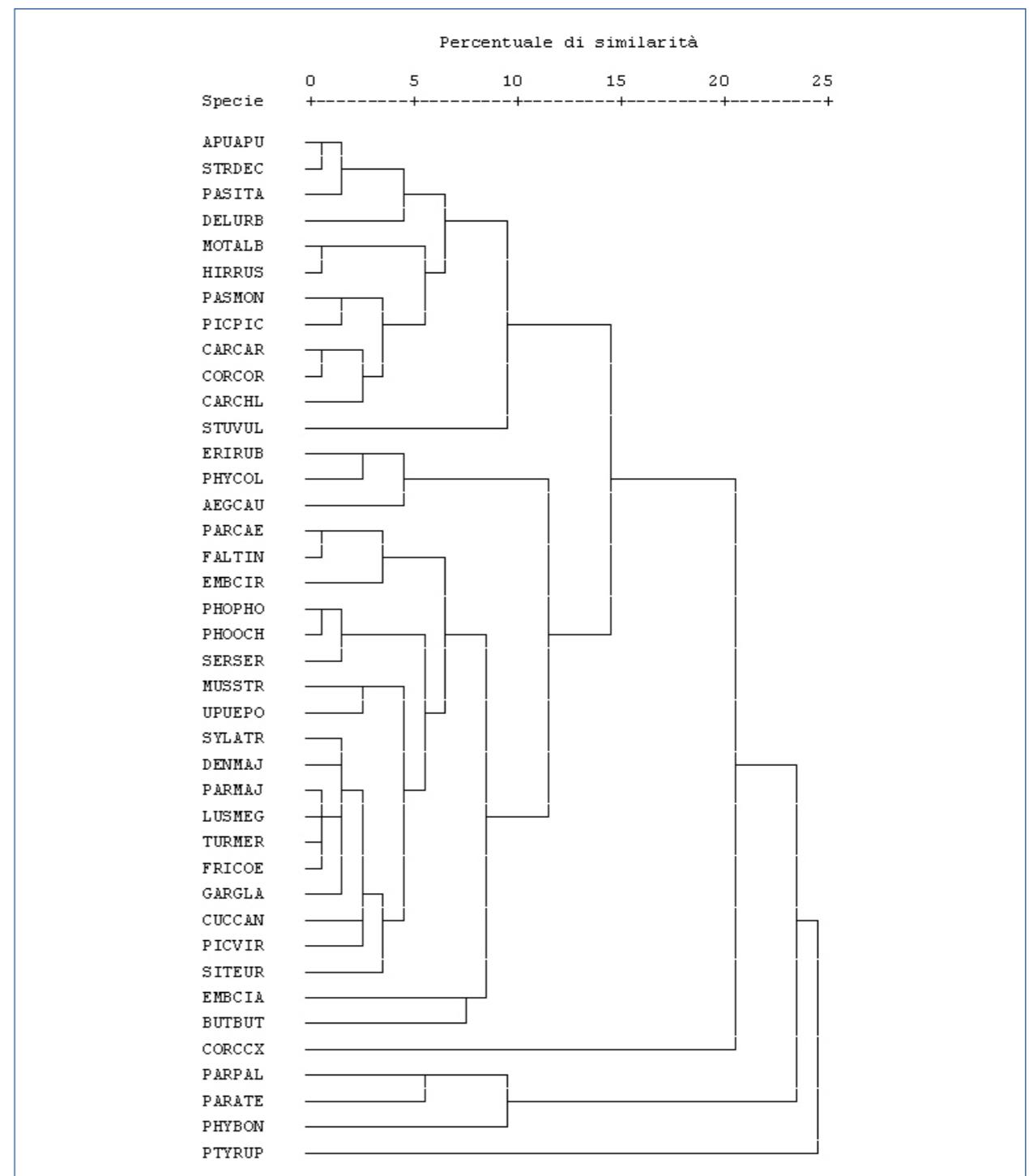


Figura 6.25. Dendrogramma relativo alle similarità quantitative nell'utilizzo dell'habitat tra le principali specie costituenti la comunità ornitica dell'area di studio. La specie è codificata indicando le prime tre lettere del Genere e prime tre lettere della specie (es. *Sylvia atricapilla* = SYLATR).

Durante il periodo riproduttivo le specie contattate nell'area di studio manifestano una netta preferenza alimentare nei confronti degli invertebrati (46%) o di vegetali ed invertebrati (16%), mentre il 24% di queste si nutre preferibilmente di semi; dal punto di vista dello strato di ricerca del cibo riscontriamo che ben il 63% delle specie si nutrono al suolo, il 18% sulla chioma di alberi o cespugli e l'11% in aria (Fig. 6.27). Se prendiamo in considerazione le preferenze alimentari ponderate in base al numero di individui contattati (Fig. 6.28), si osserva come il 59% di questi si nutra in tutto o in parte di invertebrati; valore che scende al 49% se consideriamo la biomassa (calcolata moltiplicando il numero di individui contattati per il peso medio della specie).

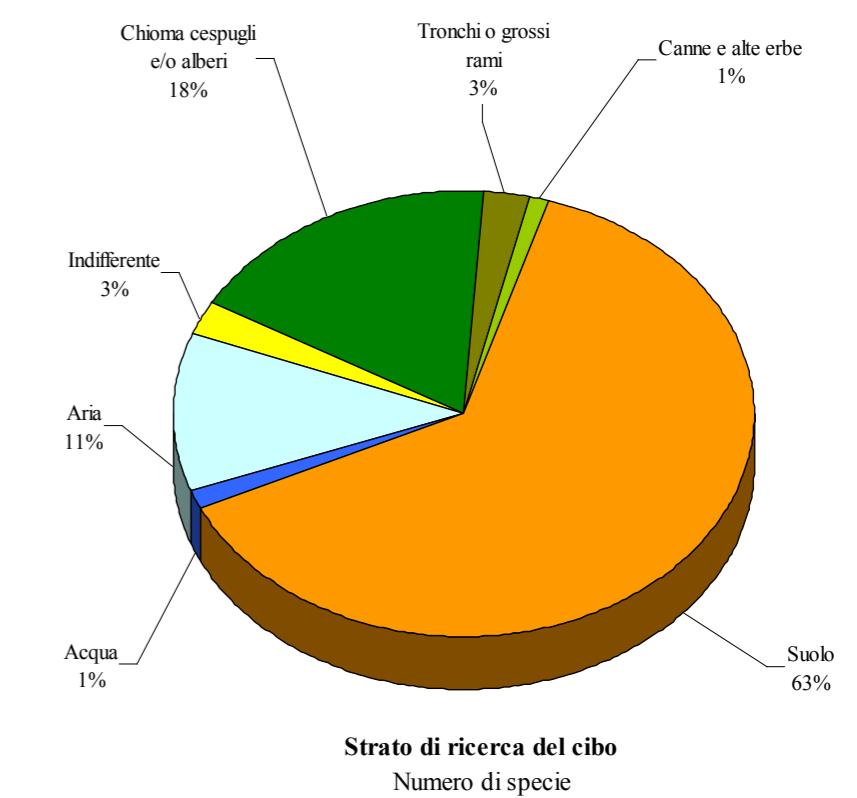
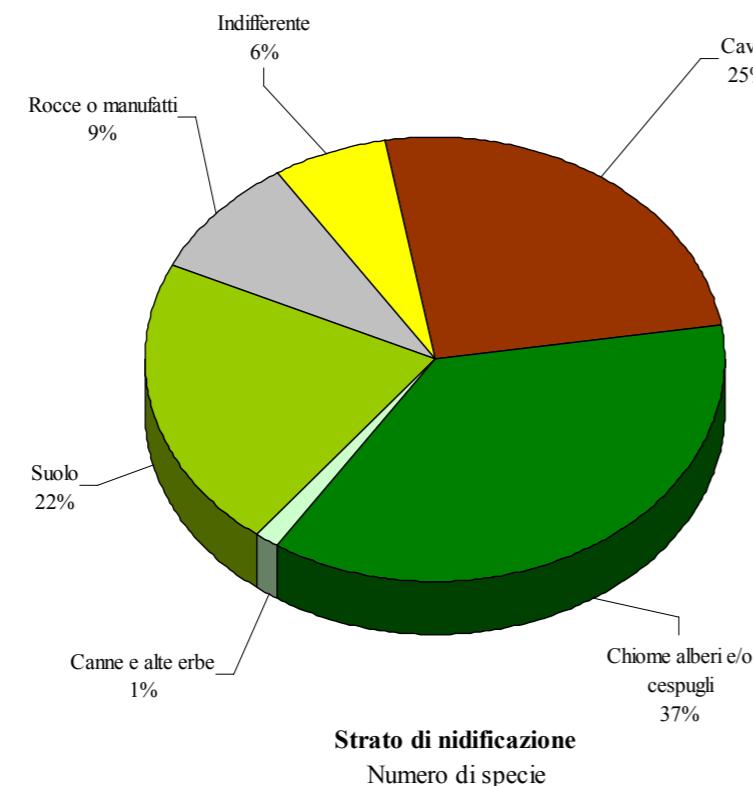
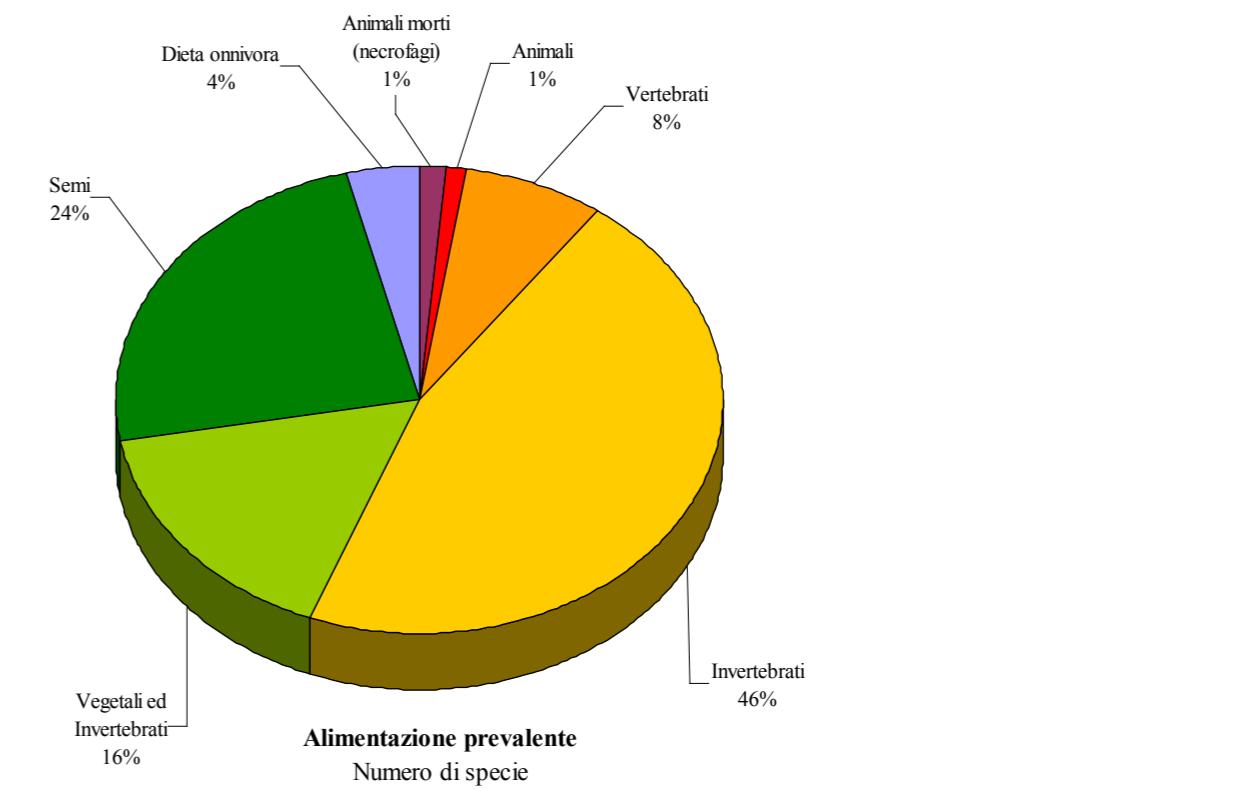
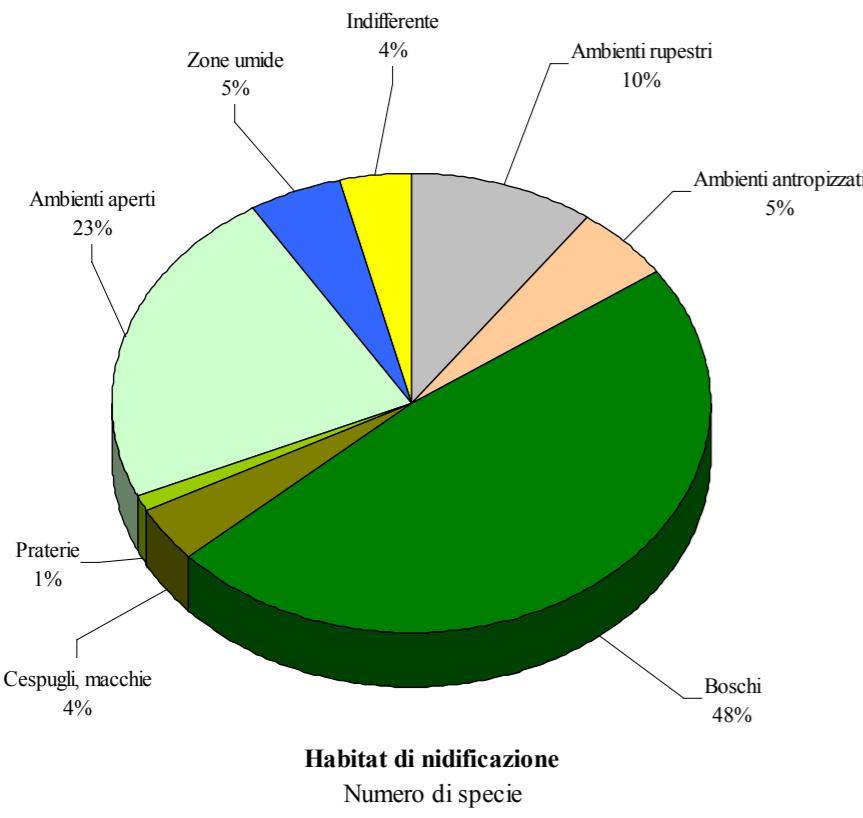


Figura 6.26. Habitat (in alto) e strato di nidificazione (in basso) preferenziali della comunità ornitica rilevata nell'area di studio, espressi come percentuale del numero di specie contattate.

Figura 6.27. Alimentazione e strato di ricerca del cibo preferenziali della comunità ornitica rilevata nell'area di studio, espressi come percentuale del numero di specie contattate.

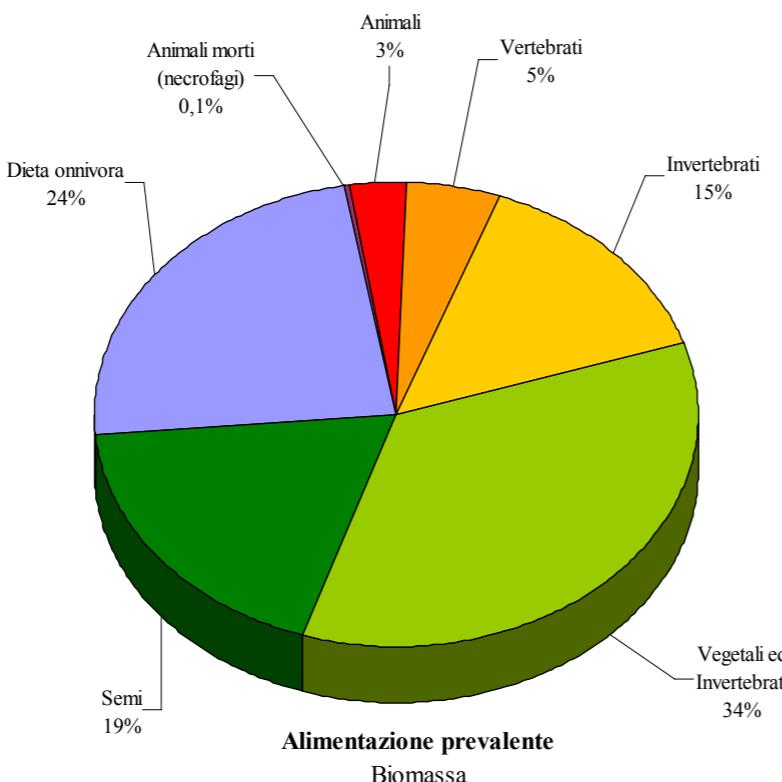
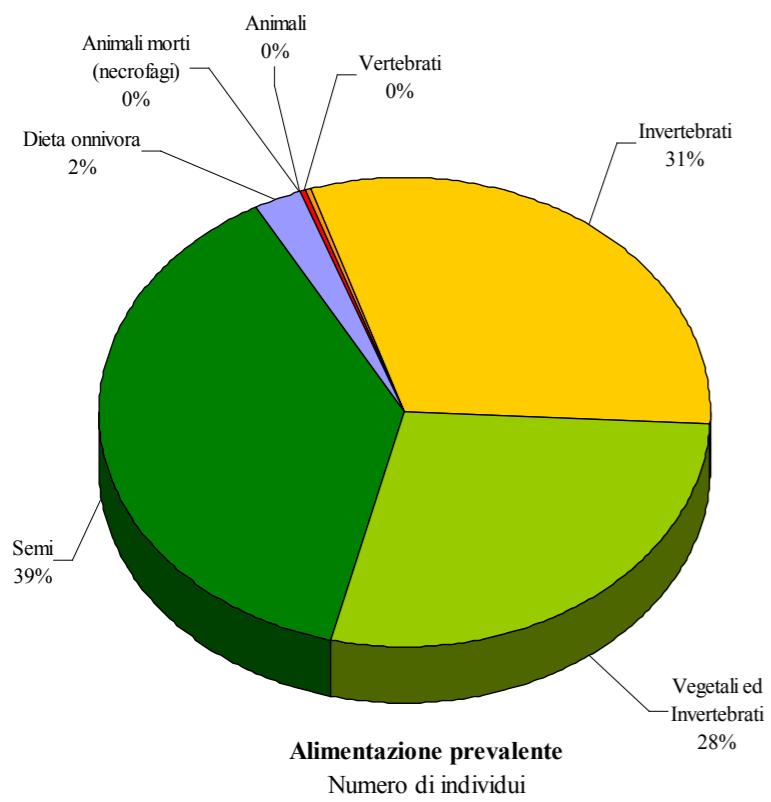


Figura 6.28. Alimentazione preferenziale della comunità ornitica rilevata nell'area di studio,
espressa come percentuale del numero di individui contattati (in alto) e della biomassa dell'ornitocenosi (in basso).

6.4.2 La comunità ornitica valutata per area ornitologica

La Tabella 6.8 riporta i principali parametri sintetici di comunità rilevati durante il periodo riproduttivo nelle singole aree di studio. I più alti valori di ricchezza specifica vengono riscontrati nelle aree di St. Christophe, St. Pierre e Gressan; mentre la maggiore diversità ed equiripartizione sono relative all'area di Morgex, ma buoni valori di diversità si riscontrano anche a St. Christophe e Gressan.

Come già osservato la comunità ornitica valutata nel suo complesso è dominata da Merlo, Passera d'Italia, Capinera, Cinciallegra, e Fringuello, mentre risultando sub-dominanti Usignolo, Rondone comune, Ghian-dai-a, Balestruccio, Cardellino, Passera mattugia, Codirocco comune, Codirocco spazzacamino, Ballerina bianca, Verzellino, Cornacchia nera, Cincarella e Zigolo nero (Fig. 6.22). Nelle singole aree, come si può osservare in Tabella 6.9, dove vengono riportate le abbondanze delle specie contattate espresse come abbondanza relativa, tale situazione tende a ripetersi con piccole variazioni. Merlo e Passera d'Italia sono specie dominanti in tutte le aree; la Passera mattugia ad Arnad, Montjovet, Chambave, Donnas e St. Christophe; il Rondone comune a Montjovet, Morgex, Donnas, St. Christophe e St. Pierre; Il Balestruccio a Gressan, Donnas e St. Pierre; la Capinera a Gressan, Morgex e St. Pierre; la Cinciallegra ad Arnad, Montjovet e St. Pierre; il Fringuello ad Arnad e Gressan; la Rondine a Gressan e lo Storno a St. Christophe.

Dall'analisi delle curve di diversità-dominanza (Fig. 6.29) non emergono significative differenze strutturali nelle ornitocenosi delle differenti aree, se non una relativa minor complessità di Arnad e Morgex, in parte giustificabile in relazione alla minor estensione delle stesse. In Figura 6.30 e Tabella 6.10 vengono riportati i valori di similarità qualitativa e quantitativa tra le ornitocenosi delle principali tipologie ambientali; dall'analisi di questi possiamo riscontrare come qualitativamente si delineino due gruppi principali costituiti da St. Christophe, Gressan e St. Pierre (arie più estese e quindi con un maggior numero di rilevamenti e tipologie ambientali) e da Chambave, Montjovet, Morgex, Donnas ed Arnad. Quantitativamente emergono, da un lato Morgex e St. Pierre, dall'altro Montjovet, Chambave, St. Christophe, Arnad, Gressan e, un po' discosta, Donnas.

Tabella 6.8. Principali parametri di comunità delle differenti aree indagate.
Vengono riportati il numero rilevi "point counts" di 10' (N), il numero complessivo di specie rilevate (S), l'indice di diversità di Shannon (H') e l'indice di equiripartizione (J').

	Morgex	St. Pierre	Gressan	St. Christophe	Chambave	Arnad	Montjovet	Donnas
N	30	95	91	75	33	24	30	41
S	45	58	52	59	45	43	43	46
H'	3,07	2,93	3,00	3,01	2,83	2,95	2,86	2,62
J'	0,81	0,72	0,76	0,74	0,74	0,79	0,76	0,69

Tabella 6.9. Elenco sistematico delle specie contattate. Vengono indicati, per ogni specie, il numero di punti d'ascolto in cui è stata contattata (n° PC) e la sua abbondanza relativa (F%) relativi ad ogni area indagata.

Specie	Morgex		St. Pierre		Gressan		St. Christophe		Chambave		Montjovet		Arnad		Donnas		
	n° PC	F%	n° PC	F%	n° PC	F%	n° PC	F%	n° PC	F%	n° PC	F%	n° PC	F%	n° PC	F%	
Coturnice					1	0,05											
Quaglia comune		1	0,07	2	0,14	5	0,29	2	0,28								
Falco pecchiaiolo		1	0,07		1	0,05	1	0,14	2	0,30							
Nibbio bruno		1	0,07														
Biancone					1	0,05											
Astore								1	0,15								
Sparviere		2	0,14	1	0,07	2	0,10			1	0,20	1	0,07				
Poiana	2	0,43	2	0,34	2	0,14	3	0,15	2	0,42	1	0,15	1	0,20	4	0,28	
Aquila reale		1	0,07								1	0,20	1	0,07			
Gheppio	1	0,21	3	0,27	2	0,14	2	0,15			3	0,75	1	0,20			
Falco pellegrino	1	0,21	1	0,07				1	0,14	1	0,15			1	0,07		
Piccione torrasiolo	1	0,21				4	0,39					1	1,62				
Colombaccio	1	0,21	1	0,07			2	0,10					5	0,85			
Tortora dal collare		6	0,68	1	0,07	16	0,97			4	0,75	5	1,42	12	1,34		
Tortora selvatica						3	0,15										
Cuculo	1	0,21	2	0,14	5	0,34	9	0,44	1	0,14	1	0,15					
Rondone comune	10	12,13	31	12,12	18	4,26	30	8,76	5	2,41	8	5,56	3	1,42	13	5,00	
Rondone maggiore		1	0,07														
Upupa		4	0,27	8	0,69	20	1,31	9	2,12	1	0,15						
Torricollo		1	0,07	2	0,14	1	0,05	1	0,14								
Picchio verde	1	0,21	6	0,41	2	0,14	6	0,29	1	0,14	2	0,30	4	1,01	2	0,14	
Picchio rosso maggiore	2	0,64	2	0,21	3	0,21	32	2,37	4	0,99	10	1,80	8	2,23	8	0,92	
Tottavilla		1	0,14														
Allodola			4	0,28							1	0,20	1	0,07			
Rondine montana		4	0,75	1	0,55			1	0,14	6	4,36	3	1,01				
Rondine		13	2,74	29	5,50	11	0,92	3	1,56			2	0,61	7	1,90		
Balestruccio	5	2,77	21	8,22	27	6,12	26	2,95	4	0,71	6	3,61	3	1,82	22	8,32	
Ballerina gialla	3	0,85	2	0,14	1	0,14	3	0,15			1	0,30	2	0,61			
Ballerina bianca	7	1,49	13	1,71	26	3,65	21	1,40	8	1,13	6	2,11	9	3,04	10	0,70	
Merlo acquaiolo	1	0,21						1	0,14					1	0,14		
Scricciolo		3	0,21			1	0,05	3	0,42					1	0,07		
Passera scopaiola					1	0,05	1	0,14	1	0,15							
Pettirocco	1	0,21	3	0,21	6	0,55	3	0,15	4	0,57	6	0,90	3	0,81	3	0,21	
Usignolo	6	1,70	21	2,26	25	2,20	42	3,14	23	4,82	1	0,15	1	0,20	1	0,07	
Codirosso spazzacamino	8	2,13	17	1,16	18	2,06	12	0,82	16	3,68	9	1,35	10	2,02	15	2,33	
Codirosso comune	12	3,83	18	1,71	15	1,31	20	1,35	18	3,82	6	0,90	3	0,81	17	1,69	
Saltimpalo		3	0,21						1	0,30							
Merlo	29	19,57	93	18,36	81	14,31	73	12,19	33	16,43	29	13,08	23	16,40	41	12,76	
Cesena			3	0,41													
Tordo bottaccio		2	0,14	5	0,55	1	0,05										
Tordela		1	0,07	5	0,48												
Cannaiola verdognola		1	0,07			1	0,05										
Canapino comune		3	0,21			5	0,29	2	0,42								
Capinera	17	6,17	52	6,44	55	6,26	33	1,98	15	2,41	18	4,21	11	2,63	21	1,90	
Beccafico								1	0,14								
Sterpazzola		1	0,07														
Lù bianco		5	0,48	9	1,10	2	0,10	1	0,14	2	0,30						
Lù piccolo	3	0,64	6	0,41	2	0,28	3	0,19		1	0,15	1	0,20	2	0,14		

Specie	Morgex		St. Pierre		Gressan		St. Christophe		Chambave		Montjovet		Arnad		Donnas		
	n° PC	F%	n° PC	F%	n° PC	F%	n° PC	F%	n° PC	F%	n° PC	F%	n° PC	F%	n° PC	F%	
Regolo							2	0,14	1	0,05							
Pigliamosche	5	1,28	11	1,10	7	0,62	7	0,34	4	0,71			3	0,61	8	0,63	
Codibugnolo					8	1,99	1	0,28	2	0,29							
Cincarella	1	0,85	9	1,03	4	0,83	29	2,13	10	1,84	11	3,91	5	2,02	10	1,13	
Cinciallegra	17																

6.4.3. La comunità ornitica dei vigneti

Valutazione complessiva

La comunità dei vigneti, costituita da 66 specie, è dominata da Merlo, Capinera, Passera d'Italia, Fringuello e Cinciallegra, mentre risultando sub-dominanti Codirocco comune, Codirocco spazzacamino, Zigolo nero, Verzellino, Ghiandaia, Usignolo, Passera mattugia, Cardellino, Cincarella, Picchio rosso maggiore e Rondonone. La Tabella 6.11 fornisce l'elenco sistematico delle specie di uccelli contattate nei punti d'ascolto con prevalenza di vigneti; per ogni specie vengono riportati il numero di punti d'ascolto in cui la stessa è stata contattata e la sua abbondanza relativa.

Dalla Tabella 6.12, che riporta i principali parametri sintetici di comunità rilevati durante il periodo riproduttivo, possiamo desumere come la maggiore ricchezza specifica si osservi nelle aree di St. Christophe e Chambave, per l'indice di Shannon i valori massimi si registrano a St. Christophe e Gressan e l'indice di equiripartizione sia invece elevato nelle aree di Montjovet e St. Christophe.

L'analisi delle curve di diversità-dominanza evidenzia una minor complessità dell'area di Montjovet e, secondariamente, di quelle di Morgex ed Arnad (Fig. 6.31). In Figura 6.32 e Tabella 6.13 vengono riportati i valori di similarità qualitativa e quantitativa tra le ornitocenosi delle diverse aree. Qualitativamente l'area di Chambave si discosta nettamente dalle altre, le quali si possono poi ulteriormente raggruppare, con St. Christophe, St. Pierre, Morgex e Gressan in un insieme e Montjovet, Donnas ed Arnad in un altro. Quantitativamente osserviamo una situazione simile: con Montjovet che si separa decisamente da un gruppo ancora suddivisibile, con Arnad, Donnas e Chambave da un lato e St. Christophe, St. Pierre, Morgex e Gressan dall'altro.

Dal punto di vista ecologico possiamo poi osservare come il 47% delle specie contattate in periodo riproduttivo nei vigneti si nutra preferenzialmente di invertebrati, ed un altro 17% in alternanza con elementi vegetali; valori che passano, rispettivamente, al 12% ed al 39% se consideriamo la biomassa ornitica che insiste sui vigneti dell'area di studio (Fig. 6.33).

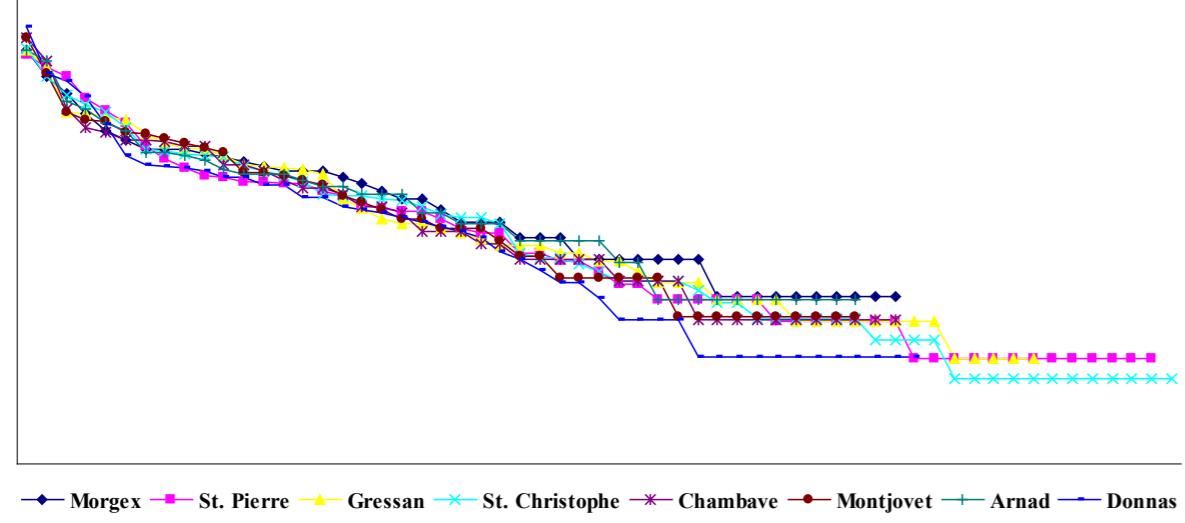
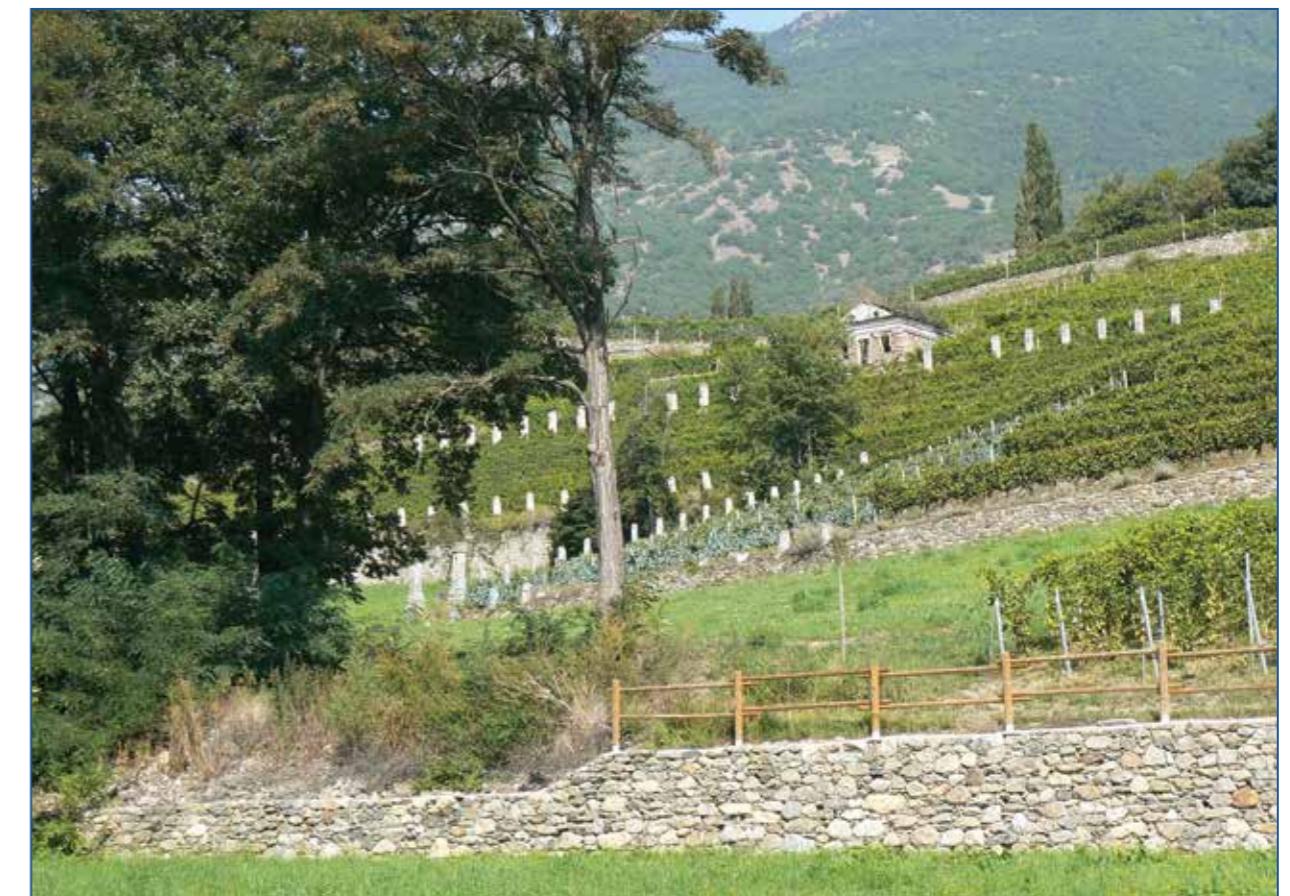


Figura 6.29. Curve di diversità-dominanza calcolate per le differenti aree indagate.

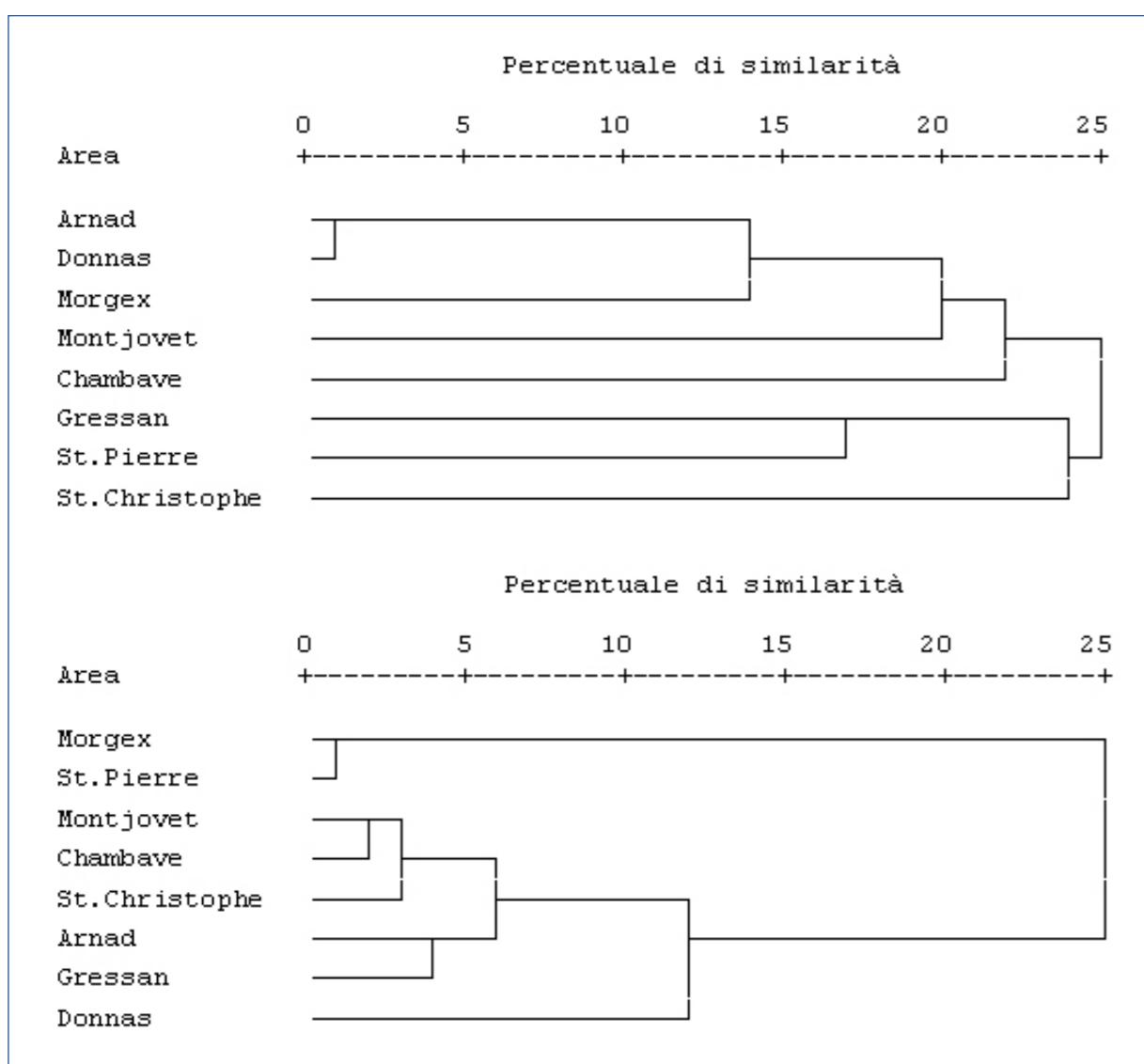


Figura 6.30. Dendogrammi relativi alla similarità tra le ornitocenosi delle le differenti aree indagate.
In alto analisi qualitativa, In basso analisi quantitativa.

Tabella 6.11. Elenco sistematico delle specie contattate nei vigneti dell'area di studio. Vengono indicati, per ogni specie, il numero di punti d'ascolto in cui è stata contattata (n° PC) e la sua abbondanza relativa (F%) in ogni area indagata.																		
Specie	Morgex		St. Pierre		Gressan		St. Christophe		Chambave		Montjovet		Arnad		Donnas			
	n° PC	F%	n° PC	F%	n° PC	F%	n° PC	F%	n° PC	F%	n° PC	F%	n° PC	F%	n° PC	F%	n° PC	F%
Quaglia comune							1	0,3	1	0,4								
Falco pecchiaiolo									1	0,4								
Biancone							1	0,3										
Sparviere													1	0,2				
Poiana	1	0,8							1	0,4			1	0,9	1	0,2		
Aquila reale													1	0,2				
Gheppio			1	1,1			2	0,8			1	0,9						
Falco pellegrino									1	0,4			1	0,2				
Colombaccio													4	1,3				
Tortora dal collare					1	0,5	3	0,8			1	0,9	3	0,9				
Tortora selvatica							1	0,3										
Cuculo	1	0,8			1	0,5	3	0,8	1	0,4								
Rondone comune			5	10,9	2	1,5	5	4,7	2	3,4			3	4,5				
Upupa					3	1,5	5	1,9	4	2,6								
Toricollo			1	0,6					1	0,4								
Picchio verde					1	0,5	1	0,3			1	0,9	2	0,4				
Picchio rosso maggiore					1	0,5	5	2,5	2	1,1	3	4,8	3	2,7	4	1,9		
Tottavilla			1	1,1														
Allodola					2	1,0												
Rondine montana								1	0,4									
Rondine			1	1,1	2	1,0	3	2,2	1	0,4								
Balestruccio	1	1,6	2	2,3	3	2,0	2	2,5			1	2,7	7	5,8				
Ballerina gialla	2	1,6					1	0,3										
Ballerina bianca	1	0,8			4	4,0	4	1,6	4	1,5	1	1,6			2	0,4		
Merlo acquaiolo	1	0,8																
Scricciolo								2	0,7									
Passera scopaiola									1	1,6								
Pettirosso								2	0,7	1	1,6	1	0,9	3	0,6			
Usignolo	2	1,6	2	1,7	9	6,5	9	4,1	7	3,7								
Codirosson spazzacamino	5	3,9	4	2,3	3	3,0	3	1,4	8	3,7	2	3,2	1	0,9	8	3,4		
Codirosson comune	6	8,5	4	4,6	5	3,0	3	0,8	10	6,0	2	3,2	1	1,8	9	2,4		
Saltimpalo					2	1,1												
Merlo	9	28,7	13	23,0	15	19,9	14	14,6	13	16,1	3	16,1	6	23,9	17	18,6		
Cesena						2	2,0											
Tordela			1	0,6	1	0,5												
Canapino comune			2	1,1			3	1,1	1	0,4								
Capinera	7	8,5	7	8,0	12	10,0	10	4,1	6	2,6	2	6,5	4	5,3	11	2,6		
Beccafico								1	0,4									
Lui bianco								1	0,4									
Lui piccolo			2	1,1			1	0,3			1	1,6						
Pigliamosche	1	0,8	1	1,1	2	1,5	2	0,5	1	0,4			1	0,9	6	1,3		

Specie	Morgex		St. Pierre		Gressan		St. Christophe		Chambave		Montjovet		Arnad		Donnas					
	n° PC	F%	n° PC	F%	n° PC	F%	n° PC	F%	n° PC	F%	n° PC	F%	n° PC	F%	n° PC	F%				
Codibugnolo							1	2,3			1	0,3			1	14,5		1	1,1	
Cinciarella	1	3,1							1	3,5	4	2,7	4	2,2	4	14,5	2	6,2	5	1,7
Cinciallegra	6	4,7	5	6,3			6	4,0	7	4,9	7	3,4	2	8,1	2	2,7	9	2,8		
Cincia mora	1	0,8					1	0,5									1	0,2		
Cincia alpestre																	1	0,9	1	0,4
Cincia bigia									2	1,5										
Picchio muratore													3	1,5	1	1,6	3	3,5	2	0,4
Averla piccola	2	1,6	1	0,6			2	1,5	1	0,5	1	0,7	1	1,6			1	0,2		
Ghiandaia	3	3,1	2	1,1			2	1,0	8	6,9	6	4,1					2	2,7	7	1,7
Gazza											2	0,5	1	0,4			1	1,8		
Taccola	1	1,6	2	6,9			1	0,5												
Cornacchia nera	3	5,4	1	0,6			1	0,5	6	5,8							1	2,7		
Cornacchia grigia	1	0,8									1	0,3			1	1,6	1	1,8		
Corvo imperiale									1	0,5	2	0,8								

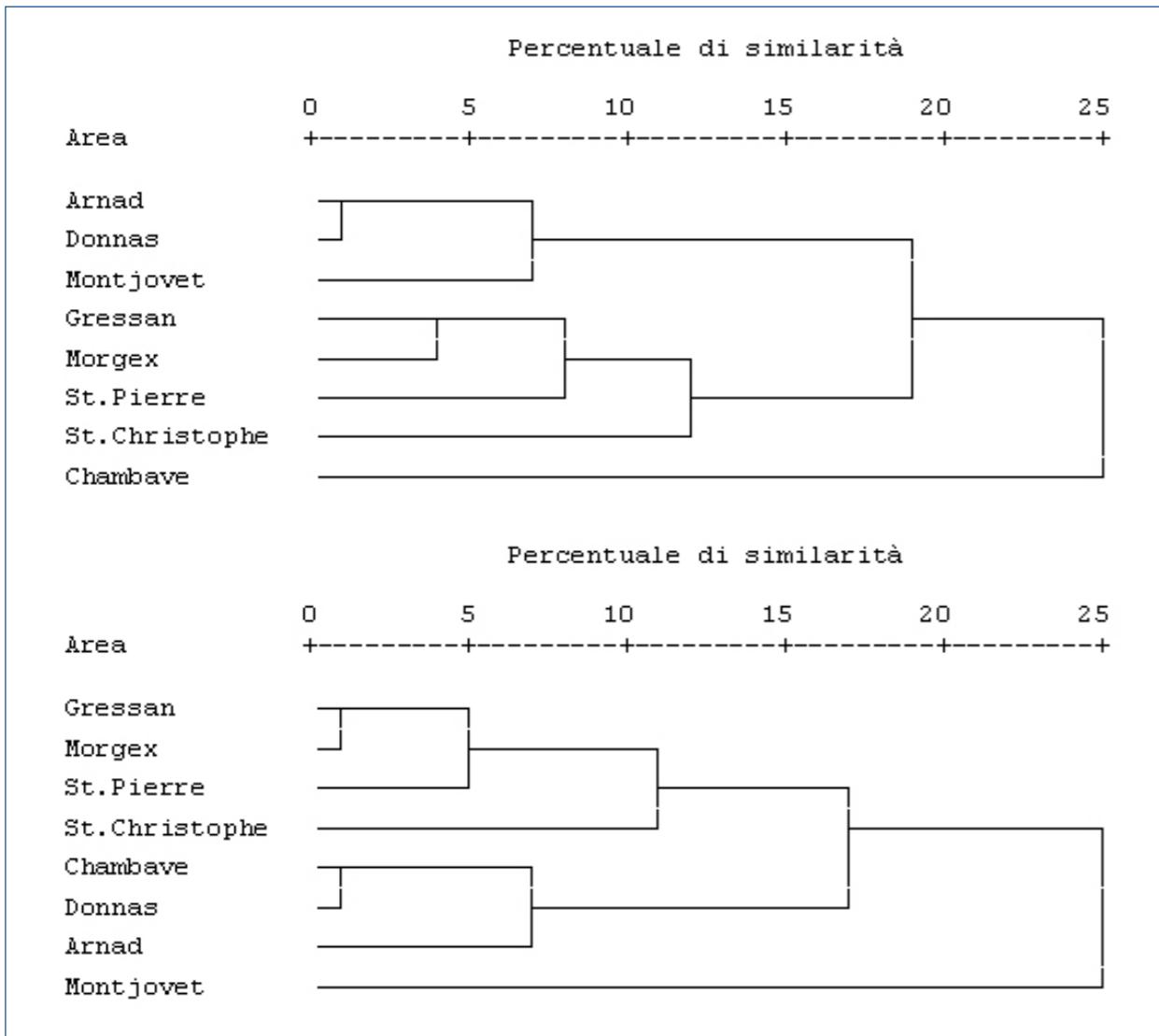
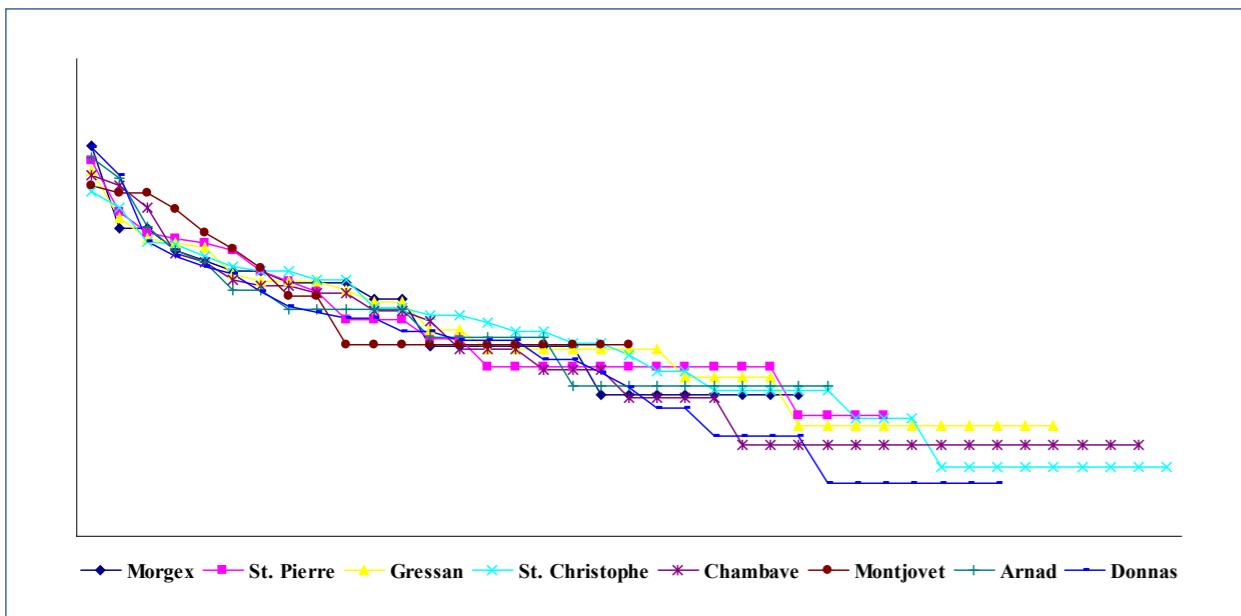


Figura 6.32. Dendrogrammi relativi alla similarità tra le ornitocenosi dei vigneti delle differenti aree indagate.
In alto analisi qualitativa, In basso analis quantitativa.

Tabella 6.13. Valori di similarità calcolati per i vigneti delle differenti aree indagate. In rosso confronto quantitativo, in blu qualitativo.								
Area	Arnad	Montjovet	Chambave	Gressan	Morgex	Donnas	St. Christophe	St. Pierre
Arnad		21	27	24	21	18	20	26
Montjovet	543		26	27	20	19	27	23
Chambave	397	686		27	26	23	25	27
Gressan	281	550	431		19	22	20	20
Morgex	378	741	694	220		21	23	21
Donnas	286	822	235	620	912		28	26
St. Christophe	494	694	244	317	537	608		22
St. Pierre	479	672	443	284	334	646	359	

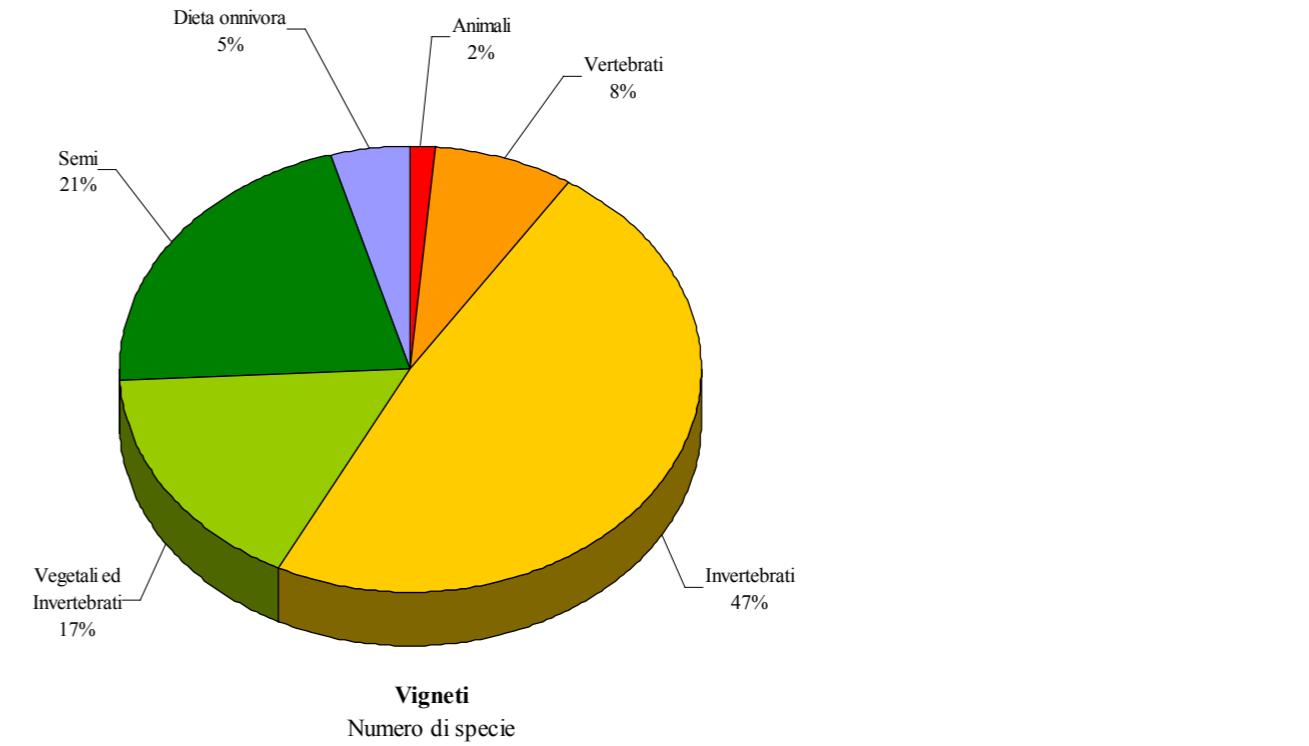


Figura 6.33. Alimentazione preferenziale delle specie contattate negli ambienti caratterizzati da prevalenza di vigneti, espressa come percentuale del numero di specie contattate (in alto) e della biomassa dell'ornitocenosi (in basso).

Valutazione per sezione di fondovalle

Dalla ripartizione delle aree di studio in sezioni di fondovalle emerge come nella media Valle le aree a vigneto risultino come numero assoluto più ricche di specie e con una maggiore diversità, mentre i maggiori valori dell'indice di equiripartizione sono attribuibili all'alta Valle (Tab. 6.14). Tali differenze nella struttura della comunità ornitica sono ben evidenziate dal grafico relativo alle curve di diversità-dominanza che vedono una complessità decrescente tra media, bassa ed alta Valle (Fig. 6.34). Inoltre l'analisi dei dati di similarità qualitativa evidenzia un rapporto più stretto tra alta e bassa Valle rispetto alla media Valle; mentre quantitativamente la media e bassa valle risultano più vicine rispetto all'alta valle (Fig. 6.35 e Tab. 6.15). Per quanto riguarda i dati quantitativi ciò è probabilmente da mettere in relazione al diverso campione disponibile per le tre aree.

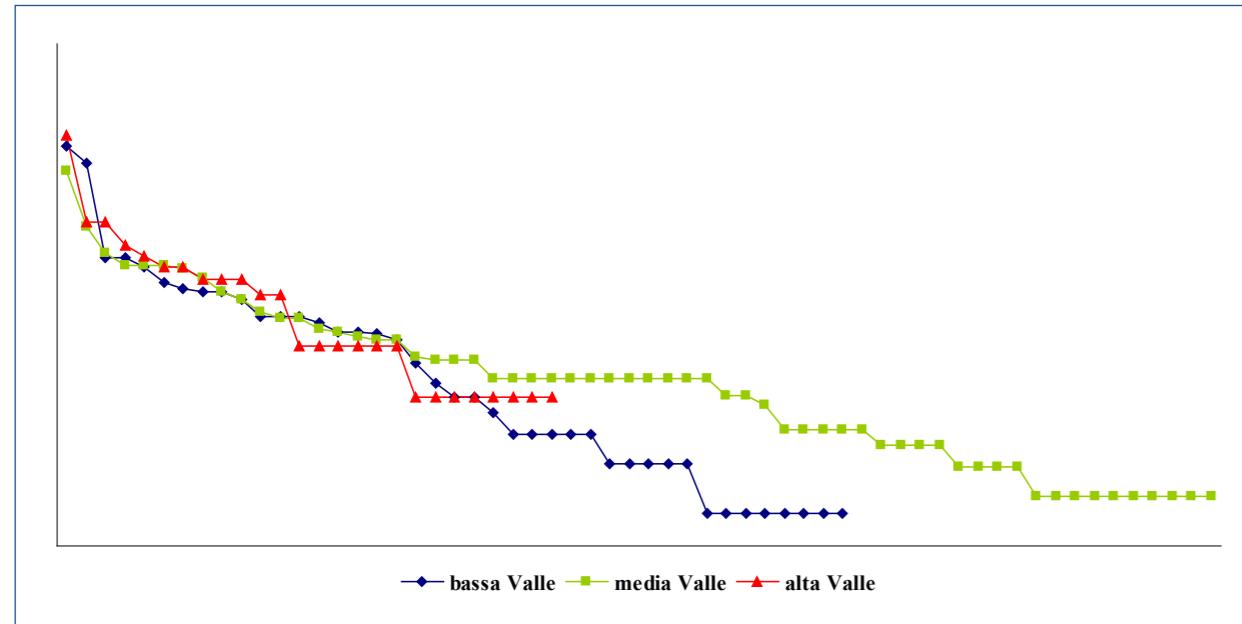


Figura 6.34. Curve di diversità-dominanza calcolate per i vigneti delle tre sezioni di fondovalle valdostano.

Tabella 6.14. Principali parametri di comunità rilevati nei vigneti delle tre sezioni di fondovalle valdostano.
Vengono riportati il numero rilievi "point counts" di 10' (N), il numero complessivo di specie rilevate (S), l'indice di diversità di Shannon (H') e l'indice di equiripartizione (J').

	Bassa Valle	Media Valle	Alta Valle
N	27	56	10
S	41	60	26
H'	2,77	3,20	2,68
J'	0,75	0,78	0,82

Tabella 6.15. Valori di similarità calcolati per i vigneti delle tre sezioni di fondovalle valdostano. In rosso confronto quantitativo, in blu qualitativo.			
Area	Bassa Valle	Media Valle	Alta Valle
Bassa Valle		29	25
Media Valle	290		36
Alta Valle	698	358	

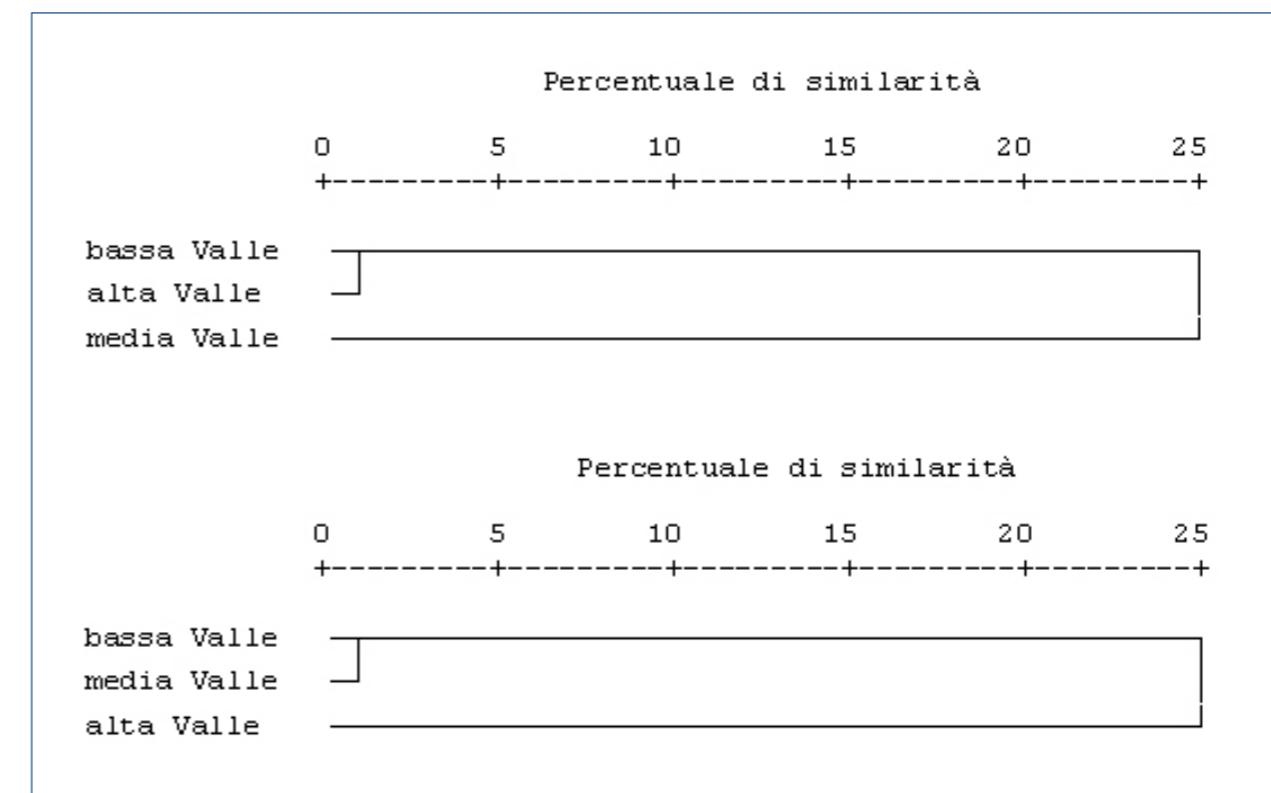


Figura 6.35. Dendrogrammi relativi alla similarità tra le ornitocenosi dei vigneti delle tre sezioni di fondovalle valdostano.
In alto analisi qualitativa, In basso analisi quantitativa.

Valutazione per esposizione prevalente

Anche in questo caso il campione, quantitativamente dissimile tra le categorie considerate, influisce pesantemente su ricchezza specifica ed indice di diversità, che sono maggiori per i vigneti con esposizione meridionale; risultano comunque ben diversificati anche i vigneti rivolti a settentrione e, secondariamente, quelli di fondovalle (Tab. 6.16). Le curve di diversità-dominanza, come atteso, indicano una maggiore complessità strutturale delle aree con esposizione meridionale, che va via via decrescendo in relazione alle dimensioni del campione disponibile per le diverse classi (Fig. 6.36); medesima situazione si verifica con i dati di similarità qualitativa e, parzialmente, con quelli quantitativi, nella cui analisi si evidenzia infatti una maggiore vicinanza tra i settori settentrionali e meridionali (Fig. 6.37 e Tab. 6.17).

Tabella 6.16. Principali parametri di comunità rilevati nei vigneti suddivisi in base all'esposizione prevalente.
Vengono riportati il numero rilievi "point counts" di 10' (N), il numero complessivo di specie rilevate (S), l'indice di diversità di Shannon (H') e l'indice di equiripartizione (J').

	Esposizione settentrionale	Esposizione occidentale	Esposizione meridionale	Cresta	Fondovalle
N	13	1	74	1	4
S	31	10	62	5	16
H'	3,12	2,30	3,51	1,61	2,64
J'	0,91	1,00	0,85	1,00	0,95

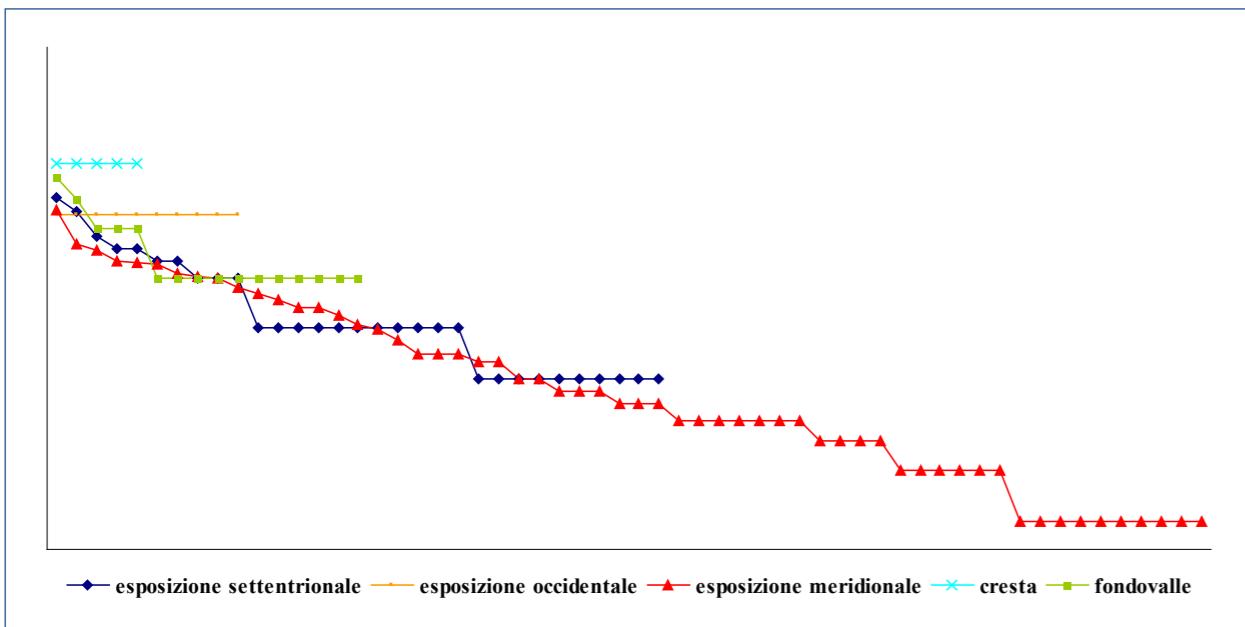


Figura 6.36. Curve di diversità-dominanza calcolate per i vigneti suddivisi in base all'esposizione prevalente.

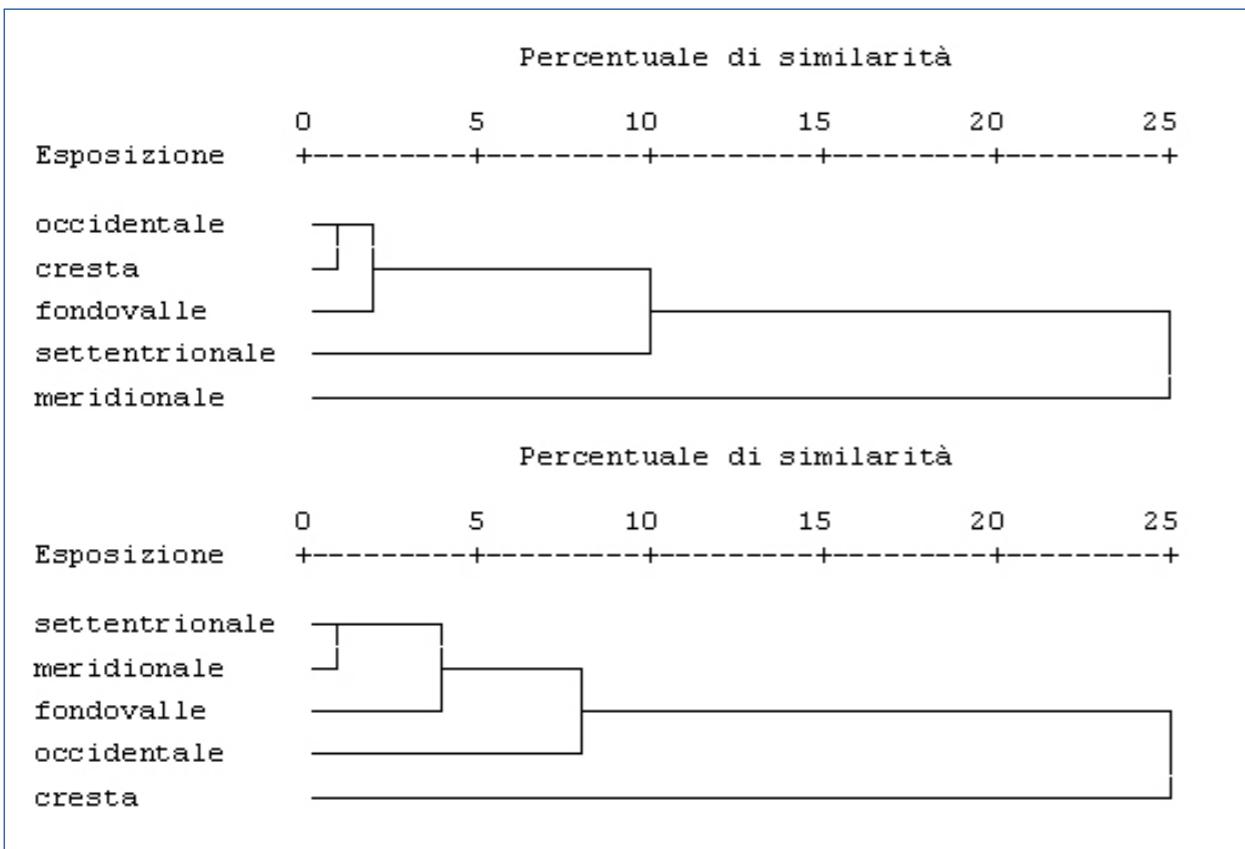


Figura 6.37. Dendrogrammi relativi alla similarità tra le ornitocenosi dei vigneti delle tre sezioni di fondovalle valdostano.
In alto analisi qualitativa, In basso analisi quantitativa.

Tabella 6.17. Valori di similarità calcolati per i vigneti suddivisi in base all'esposizione prevalente.
In rosso confronto quantitativo, in blu qualitativo.

Area	Esposizione settentrionale	Esposizione occidentale	Esposizione meridionale	Cresta	Fondovalle
Esposizione settentrionale			25	39	28
Esposizione occidentale		668		52	11
Esposizione meridionale	104		509		59
Cresta	1310		2200	1497	
Fondovalle		354	583	282	1667

6.4.4 La comunità ornitica dei meleti

La comunità dei meleti, costituita da 48 specie; nel suo complesso è dominata da Merlo, Passera d'Italia, Capinera e Fringuello, mentre risultano sub-dominanti Cinciallegra, Rondone comune, Balestruccio, Ballerina bianca, Cardellino, Rondine, Cornacchia nera, Usignolo, Ghiandaia, Passera mattugia, Storno, Verzellino e Codirosso comune.

Tenendo ben presente che la maggior parte dei rilevamenti sono avvenuti nelle aree di St. Pierre e Gressan, possiamo analizzare la Tabella 6.18, che riporta i principali parametri sintetici di comunità rilevati durante il periodo riproduttivo. La maggiore ricchezza specifica (Tab. 6.19) si osserva, come atteso, nelle aree di St. Pierre e Gressan, ma anche Donnas e St. Christophe mostrano valori interessanti, soprattutto in relazione al ridotto numero di punti d'ascolto. Per l'indice di Shannon riscontriamo i valori massimi a Gressan e Donnas (Tab. 6.19), ed è in quest'ultima area che si rileva il massimo indice di equiripartizione.

La Tabella 6.19 fornisce l'elenco sistematico complessivo delle specie di uccelli contattate nei punti d'ascolto con prevalenza di meleti; per ogni specie vengono riportati il numero di punti d'ascolto in cui la stessa è stata contattata e la sua abbondanza relativa.

L'analisi delle curve di diversità-dominanza evidenzia una maggiore complessità delle aree di St. Pierre e Gressan, seguite da St. Christophe e Donnas, ed una minima per le aree di Arnad e Chambave (Fig. 6.38). In Figura 6.39 e Tabella 6.20 vengono riportati i valori di similarità qualitativa e quantitativa tra le ornitocenosi delle diverse aree. Qualitativamente le aree di St. Pierre e Gressan si discostano nettamente dalle altre, tra le quali Arnad e Chambave risultano più prossime. Quantitativamente osserviamo una situazione sostanzialmente identica ma speculare.

Esaminando l'alimentazione preferenziale delle specie contattate in periodo riproduttivo nei meleti possiamo osservare come il 48% di queste si nutra preferenzialmente di invertebrati, ed un altro 21% in alternanza con elementi vegetali; mentre, considerando la biomassa ornitica insistente sui meleti dell'area indagata, possiamo osservare come il 36% si nutra di invertebrati e vegetali, mentre solo il 16% di questa seleziona esclusivamente invertebrati (Fig. 6.40).

Tabella 6.18. Principali parametri di comunità rilevati nei meleti delle differenti aree indagate.
Vengono riportati il numero rilievi "point counts" di 10' (N), il numero complessivo di specie rilevate (S), l'indice di diversità di Shannon (H') e l'indice di equiripartizione (J').

	St. Pierre	Gressan	St. Christophe	Chambave	Arnad	Donnas
N	26	20	3	1	1	3
S	37	31	20	10	8	21
H'	2,68	2,72	2,43	1,66	1,58	2,72
J'	0,74	0,79	0,81	0,72	0,76	0,89

Tabella 6.19. Elenco sistematico delle specie contattate nei meleti dell'area di studio. Vengono indicati, per ogni specie, il numero di punti d'ascolto in cui è stata contattata (n° PC) e la sua abbondanza relativa (F%) in ogni area indagata.

Specie	St. Pierre		Gressan		St. Christophe		Chambave		Arnad		Donnas	
	n° PC	F%	n° PC	F%	n° PC	F%	n° PC	F%	n° PC	F%	n° PC	F%
Sparviere	1	0,2										
Poiana	1	0,6										
Gheppio	1	0,2	1	0,3								
Falco pellegrino	1	0,2										
Tortora dal collare	4	1,0							1	6,1	1	1,6
Cuculo	1	0,2	1	0,3								
Rondone comune	10	11,7	3	3,0	3	13,6						
Upupa	2	0,4	2	1,3	2	1,8	1	6,5				
Picchio verde	4	0,8			1	0,9						
Picchio rosso maggiore	1	0,2			3	5,5						
Rondine	6	4,2	9	6,9								
Balestruccio	8	14,1	6	7,9	2	3,6						
Ballerina gialla	2	0,4										
Ballerina bianca	7	3,0	7	4,6	1	1,8				1	1,6	
Scricciolo	1	0,2										
Pettirosso	1	0,2										
Usignolo	6	1,8	5	2,0	1	0,9	1	3,2				
Codirosso spazzacamino	4	0,8	1	0,7					1	3,0	1	1,6
Codirosso comune	6	1,2	1	0,3			1	3,2			1	8,2
Saltimpalo	1	0,2										
Merlo	26	17,9	19	17,4	3	16,4	1	25,8	1	9,1	3	18,0
Cesena			2	1,0								
Tordo bottaccio			1	0,3	1	0,9						
Tordela			2	1,3								
Capinera	14	4,6	11	4,6	1	0,9	1	3,2			3	4,9
Lui bianco			2	1,3								
Lui piccolo									1	1,6		
Pigliamosche	4	0,8	1	0,3					1	3,3		
Codibugnolo	1	0,4										
Cinciarella	1	0,2			2	5,5	1	3,2			1	1,6
Cinciallegra	8	3,0	6	3,9	2	3,6	1	3,2			2	8,2
Cincia dal ciuffo			1	0,3								
Cincia mora			1	0,3								
Cincia bigia	1	0,2								1	1,6	
Picchio muratore	1	0,2			1	0,9				1	1,6	
Ghiandaia	4	0,8	4	1,3	2	1,8	1	3,2	1	3,0		
Gazza										1	1,6	
Cornacchia nera	7	3,2	6	3,3	2	4,5						
Corvo imperiale										1	1,6	
Storno	3	2,6	6	3,0						1	4,9	
Passera d'Italia	18	17,1	11	21,3	3	26,4	1	45,2	1	45,5	2	11,5
Passera mattugia	4	2,0	4	1,6	1	3,6			1	24,2	1	4,9
Fringuello	6	1,2	15	6,6	2	4,5					3	11,5
Verzellino	3	0,6	6	2,0						1	3,3	
Verdone			1	0,3	1	0,9			1	3,0	2	3,3
Cardellino	7	3,4	4	1,6	2	1,8	1	3,2	1	6,1	1	3,3
Fanello			1	0,3								
Zigolo nero	2	0,4	1	0,7								

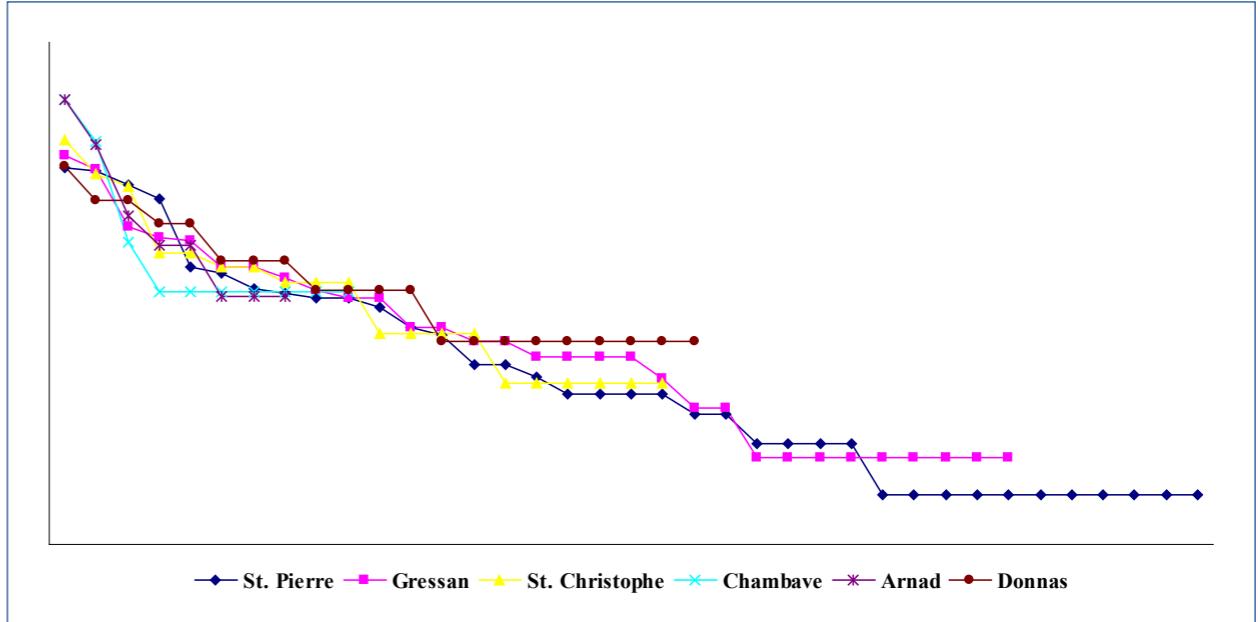


Figura 6.38. Curve di diversità-dominanza calcolate per i meleti delle differenti aree indagate.

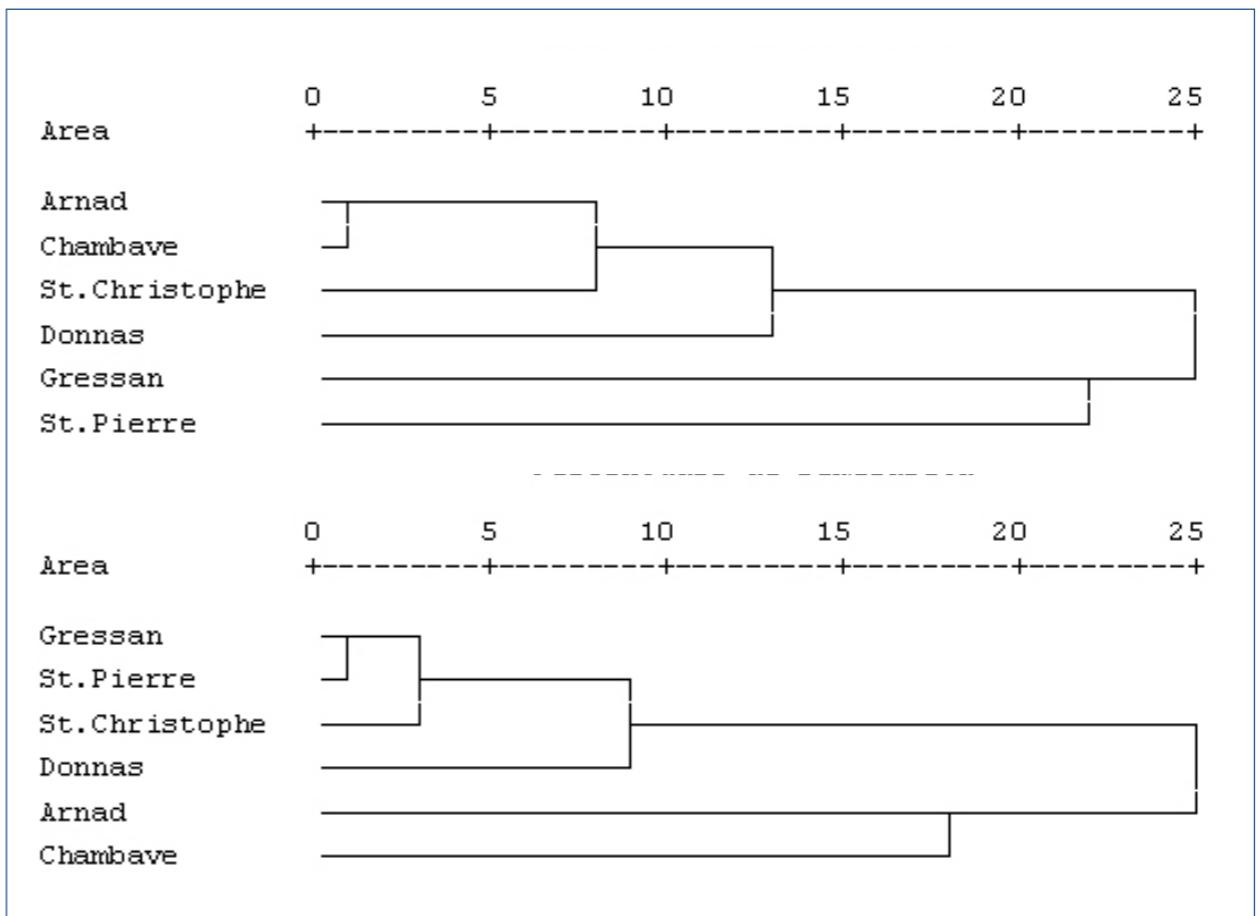


Figura 6.39. Dendrogrammi relativi alla similarità tra le ornitocenosi dei meleti delle differenti aree indagate. In alto analisi qualitativa, In basso analisi quantitativa.

**Tabella 6.20. Valori di similarità calcolati per i meleti delle differenti aree indagate.
In rosso confronto quantitativo, in blu qualitativo.**

Area	Arnad	Chambave	Gressan	Donnas	St. Christophe	St. Pierre
Arnad		10	25	15	16	31
Chambave	1024		23	17	12	27
Gressan	1488	909		24	19	22
Donnas	2001	1546	408		19	24
St. Christophe	1236	784	319	722		21
St. Pierre	1848	1300	189	639	326	

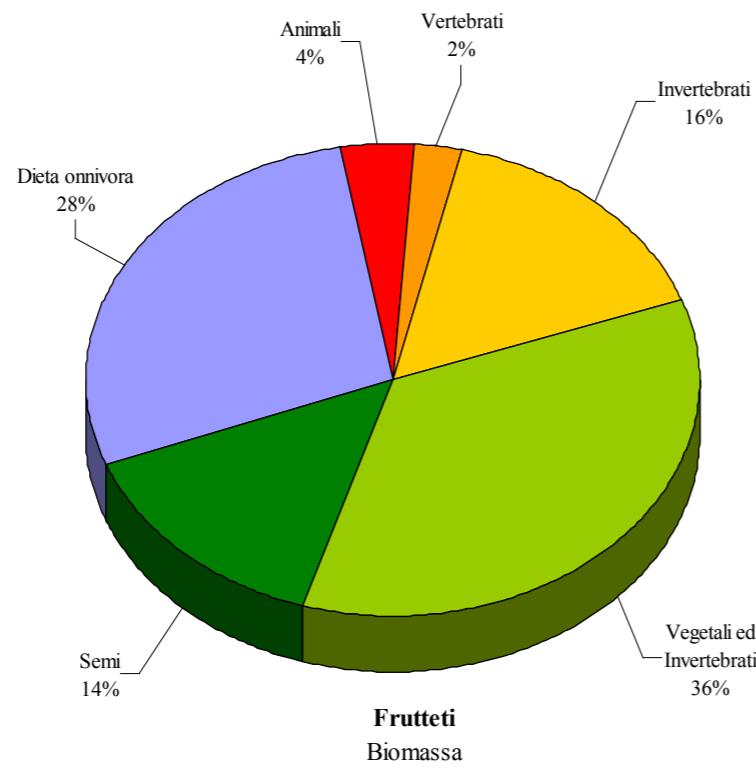
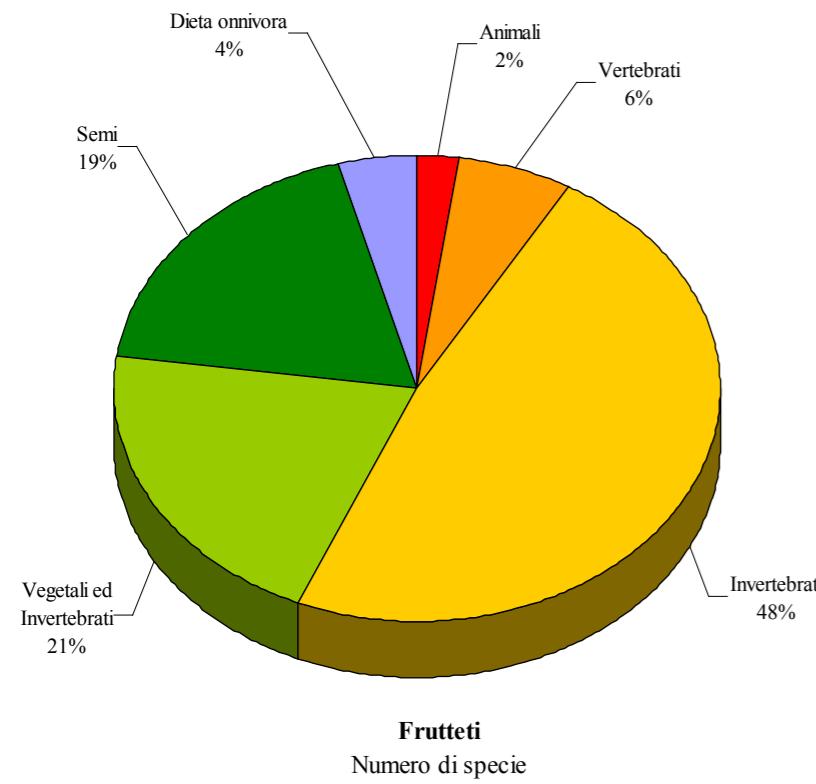


Figura 6.40. Alimentazione preferenziale delle specie contattate negli ambienti caratterizzati da prevalenza di meleti, espressa come percentuale del numero di specie contattate (in alto) e della biomassa dell'ornitocenosi (in basso).

6.4.5. Le specie dominanti

Di seguito viene proposta una breve sintesi di quanto rilevato per le cinque specie che presentano la maggiore diffusione sia come abbondanza che distribuzione: Merlo, Capinera, Cinciallegra, Passera d'Italia e Fringuello.

Il Merlo (Fig. 6.41) presenta abbondanze e densità elevate in tutti gli ambienti considerati; unica eccezione è rappresentata da brughiere e cespuglieti, dove riscontriamo i massimi valori di abbondanza ed i minimi di densità. Abbondante nella fascia altitudinale compresa tra i 601 ed i 700 metri s.l.m. e nelle aree di Morgex e St. Pierre.

La Capinera (Fig. 6.42) è particolarmente abbondante nella fascia altitudinale compresa tra i 601 ed i 700 metri s.l.m. delle aree di St. Pierre, Gressan e Morgex, in ambienti boscati ed aree seminaturali. Le massime densità si riscontrano nelle tipologie ambientali riconducibili a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione, boschi di latifoglie e misti.

Abbondante in molte delle aree indagate nella fascia altitudinale compresa tra i 601 ed i 700 metri s.l.m., ed in particolare in quella di Montjovet, la Cinciallegra (Fig. 6.43) preferisce le aree boscate e seminaturali ed i mosaici agrari, dove rileviamo buoni valori sia di abbondanza che densità.

Specie tipicamente sinantropa, la Passera d'Italia (Fig. 6.44) è abbondante, con densità decisamente elevate, nelle aree edificate, ed in particolare nelle fasce altitudinali tra i 301 ed i 400 e tra i 601 ed i 700 metri s.l.m. Tra le aree indagate rileviamo la massima abbondanza nell'area di Donnas e la minima in quella di Morgex.

Il Fringuello (Fig. 6.45) risulta essere più abbondante nelle aree di Arnad e Gressan, alle quote comprese tra i 601 ed i 700 metri s.l.m. ed in ambienti caratterizzati dalla presenza di boschi misti, vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione, mosaici agrari e frutteti. Elevate densità sono state rilevate in mosaici agrari, boschi di latifoglie e misti, vigneti e frutteti.



Merlo



Cinciallegra



Passera d'Italia



Fringuello

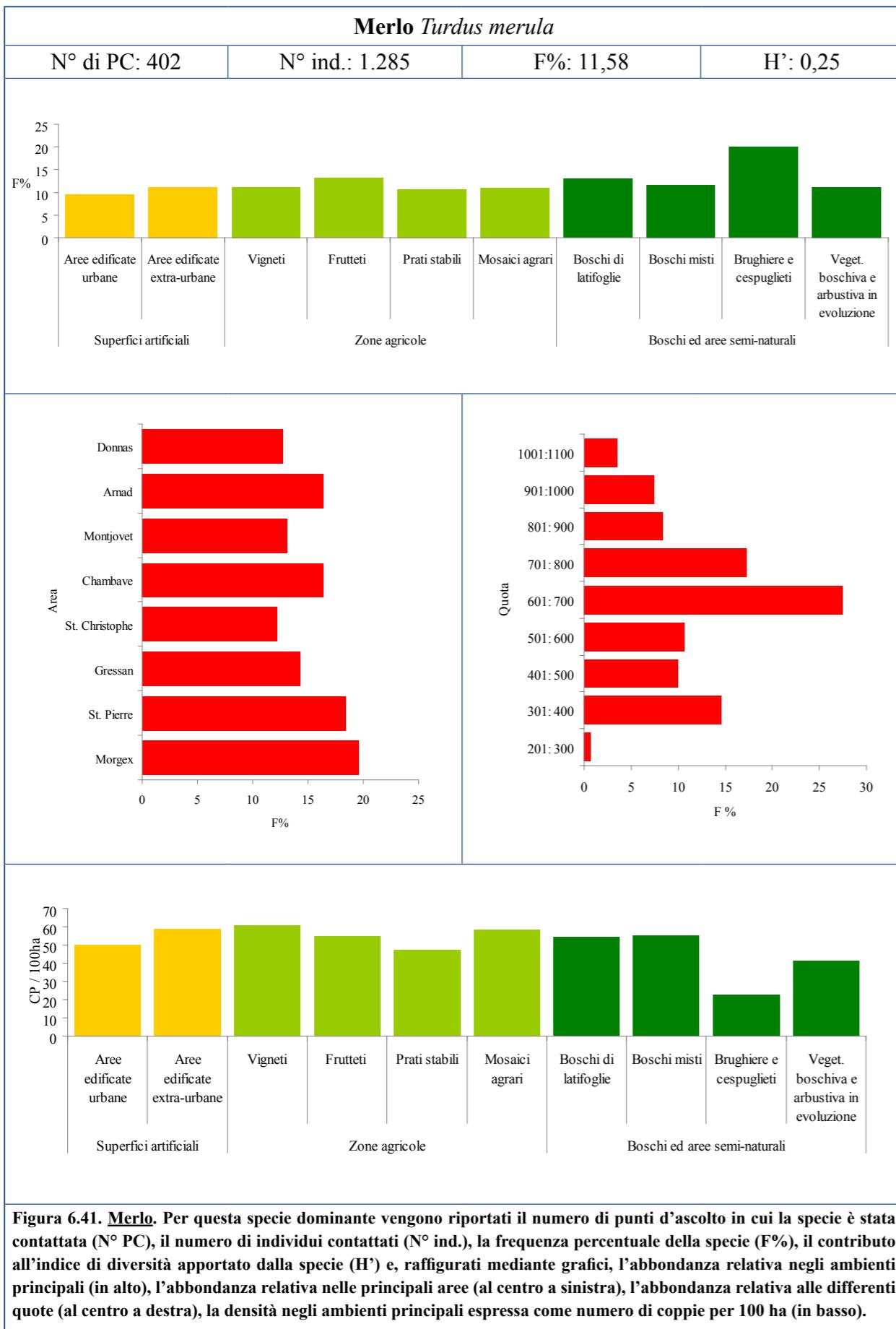


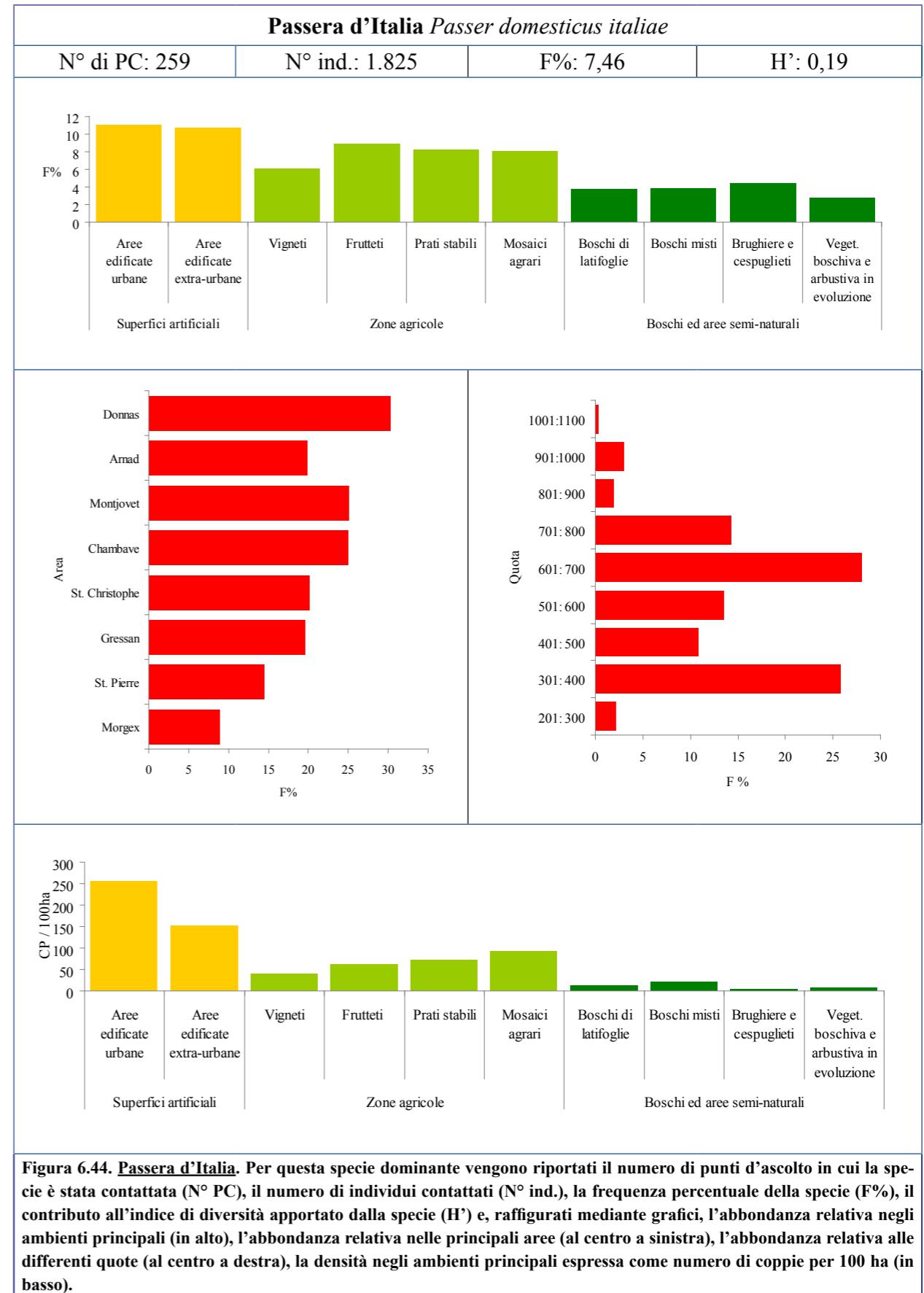
Figura 6.41. Merlo. Per questa specie dominante vengono riportati il numero di punti d'ascolto in cui la specie è stata contattata (N° PC), il numero di individui contattati (N° ind.), la frequenza percentuale della specie (F%), il contributo all'indice di diversità apportato dalla specie (H') e, raffigurati mediante grafici, l'abbondanza relativa negli ambienti principali (in alto), l'abbondanza relativa nelle principali aree (al centro a sinistra), l'abbondanza relativa alle differenti quote (al centro a destra), la densità negli ambienti principali espressa come numero di coppie per 100 ha (in basso).

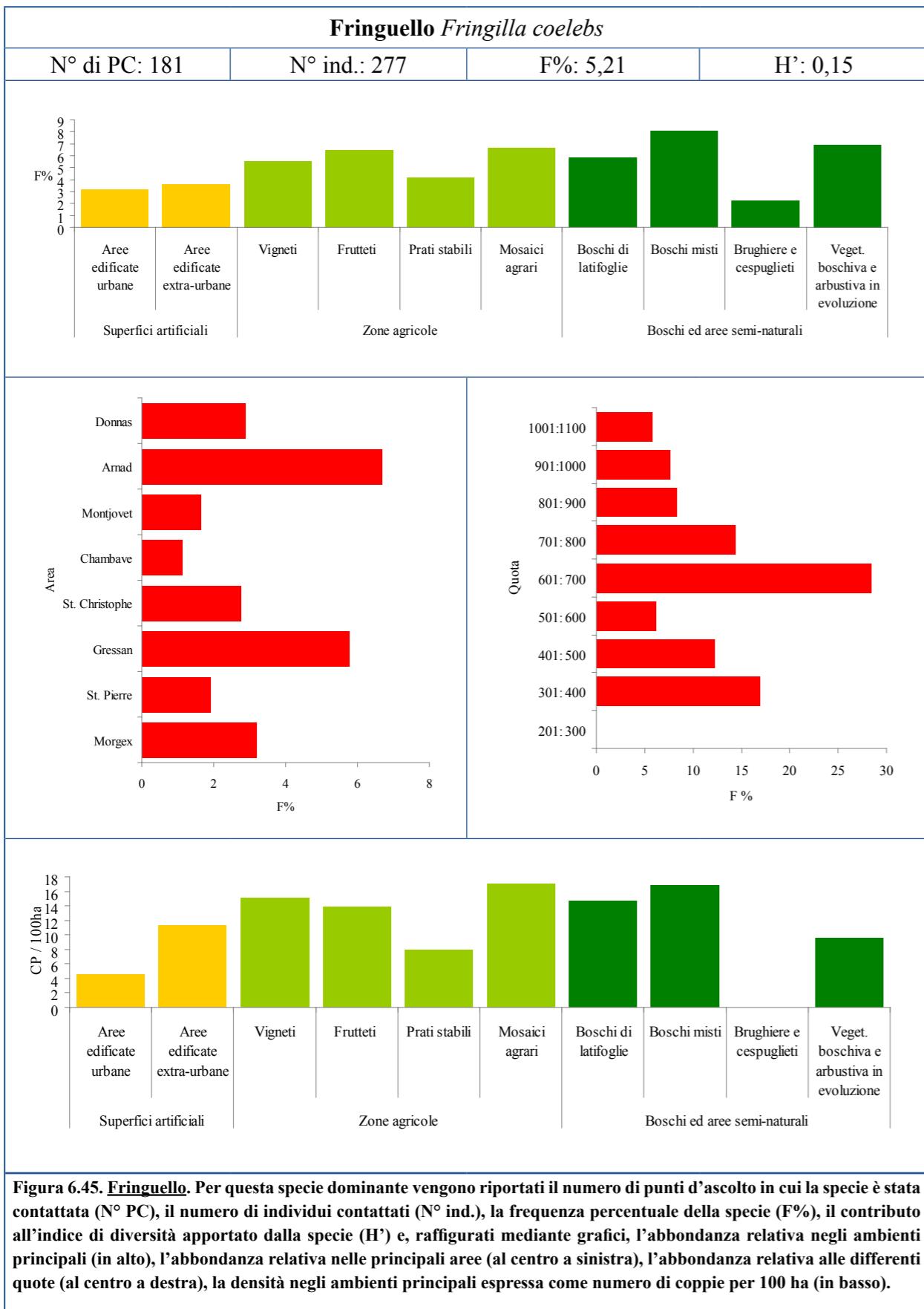


Figura 6.42. Capinera. Per questa specie dominante vengono riportati il numero di punti d'ascolto in cui la specie è stata contattata (N° PC), il numero di individui contattati (N° ind.), la frequenza percentuale della specie (F%), il contributo all'indice di diversità apportato dalla specie (H') e, raffigurati mediante grafici, l'abbondanza relativa negli ambienti principali (in alto), l'abbondanza relativa nelle principali aree (al centro a sinistra), l'abbondanza relativa alle differenti quote (al centro a destra), la densità negli ambienti principali espressa come numero di coppie per 100 ha (in basso).



Figura 6.43. *Cinciallegra*. Per questa specie dominante vengono riportati il numero di punti d'ascolto in cui la specie è stata contattata (N° PC), il numero di individui contattati (N° ind.), la frequenza percentuale della specie (F%), il contributo all'indice di diversità apportato dalla specie (H') e, raffigurati mediante grafici, l'abbondanza relativa negli ambienti principali (in alto), l'abbondanza relativa nelle principali aree (al centro a sinistra), l'abbondanza relativa alle differenti quote (al centro a destra), la densità negli ambienti principali espressa come numero di coppie per 100 ha (in basso).





6.5 Conclusioni

La comunità ornitica rilevata nell'area di studio appare decisamente ricca (79 specie) e ben diversificata (indice di Shannon 3,52). Il numero di specie contattate nel corso dell'indagine rappresenta infatti il 56,8% di quelle segnalate per le Alpi italiane da Brichetti e Gariboldi (1992) (139 specie), il 61,2% di quelle che si riproducono nella regione Valle d'Aosta (129 specie) ed il 77,5% di quelle nidificanti nel fondovalle valdostano (102 specie) (Bocca e Maffei, 1997; Maffei e Bocca, 2001). Tali valori, valutati unitamente al rispettivo valore ornitologico nazionale (Fig. 6.46), pongono l'area in una prospettiva di tutto rispetto; soprattutto considerando il fatto che essi derivano esclusivamente da censimenti puntuali e standardizzati, e non, come negli altri casi di confronto, dall'insieme di svariate metodiche volte alla realizzazione di *check-list* delle singole unità di rilevamento, piuttosto che alla ricerca di specie rare e localizzate. Andando poi a considerare la ricchezza specifica delle singole aree indagate nel corso dello studio, e relazionandola alla superficie delle stesse (Fig. 6.47), si evidenzia come questa assuma un andamento lineare dipendente dall'estensione, seguendo la teoria della biogeografia insulare (MacArthur e Wilson, 1967), e confermando ulteriormente la bontà del campione rispetto a quelli di confronto, basato su superfici ben più vaste.

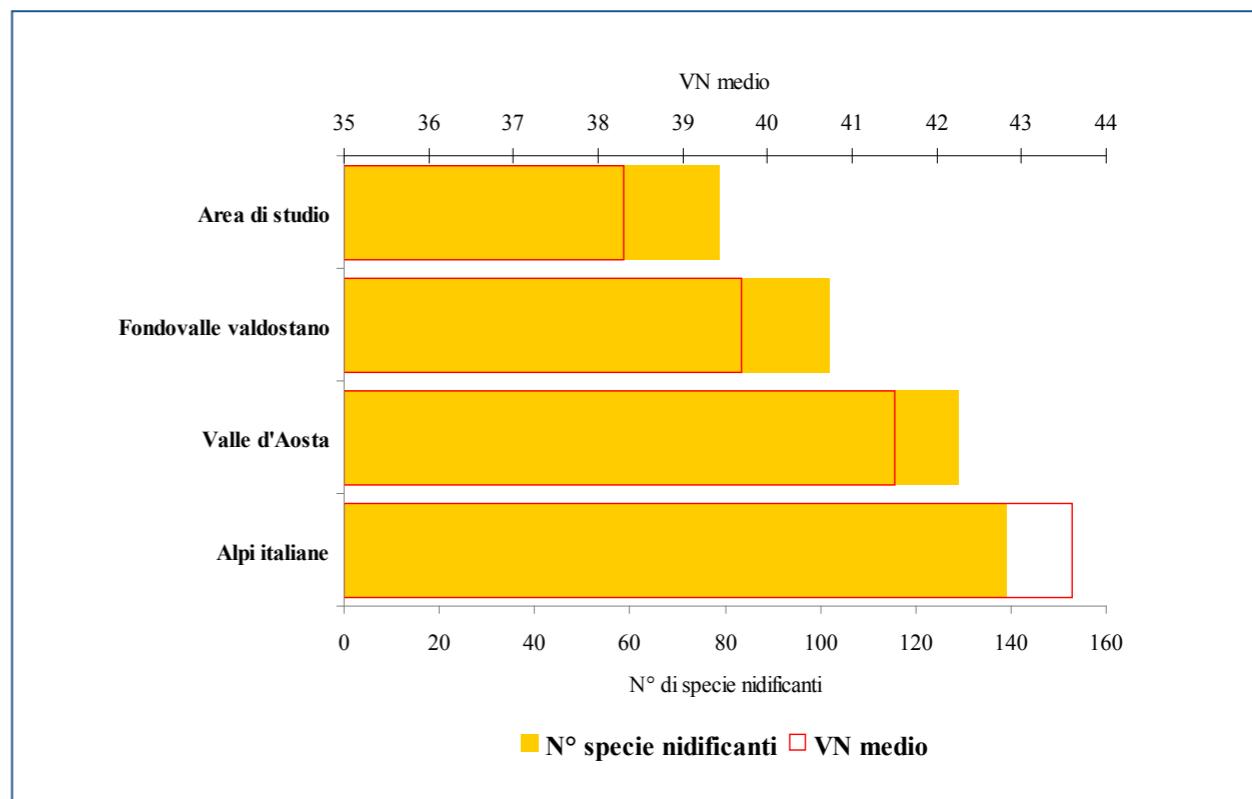


Figura 6.46. Numero di specie contattate in periodo riproduttivo e valore ornitologico nazionale medio (VN medio) dell'area di studio confrontati con gli analoghi valori del fondovalle valdostano, dell'intera Valle d'Aosta (Maffei e Bocca, 2001) e delle Alpi italiane (Brichetti e Gariboldi, 1992).

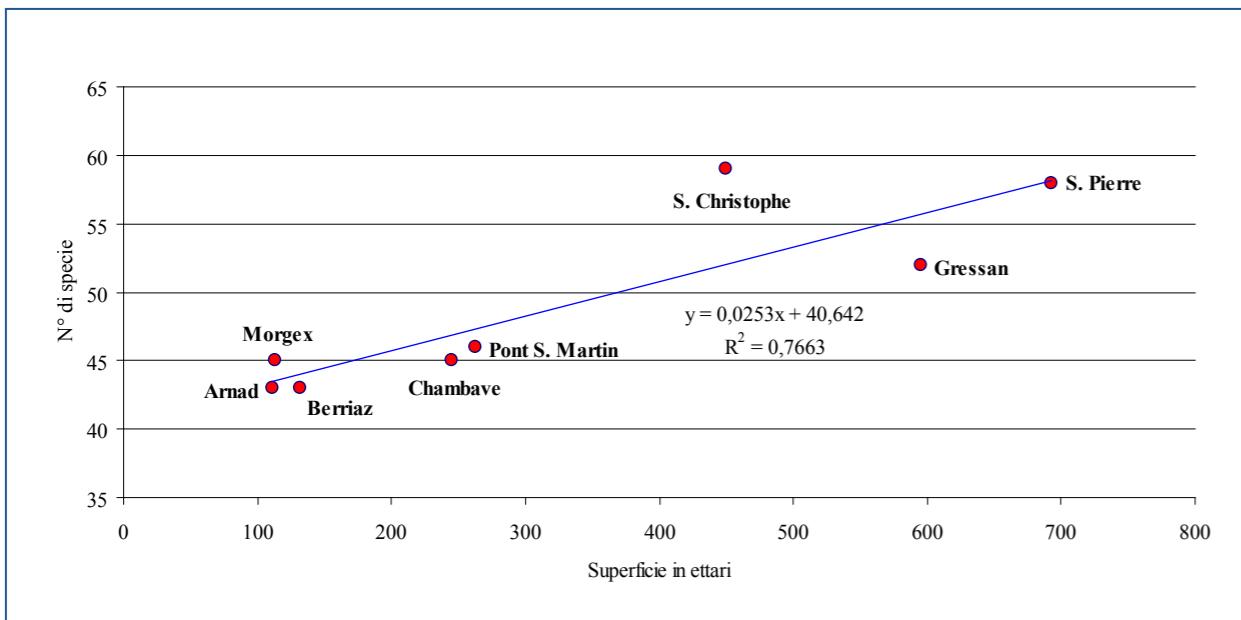


Figura 6.47. Relazione tra numero di specie nidificanti e superficie nelle otto aree indagate.
Vengono visualizzate la retta di regressione, la sua equazione ed il valore del coefficiente di determinazione (R^2).

Considerando l'avifauna dal punto di vista conservazionistico, possiamo rilevare come, tra le specie contattate, otto (Coturnice, Falco pecchiaiolo, Nibbio bruno, Biancone, Aquila reale, Pellegrino, Tottavilla ed Averla piccola) siano incluse nell'allegato 1 della direttiva 2009/147/CE (Direttiva 'Uccelli'); mentre sono 25 le specie per le quali la conservazione risulta di particolare importanza per l'Europa (BirdLife International 2004): sette SPEC 2 (Coturnice, Picchio verde, Tottavilla, Codirossa comune, Lui bianco, Cincia dal ciuffo e Fanello) e 18 SPEC 3 (Quaglia comune, Nibbio bruno, Biancone, Aquila reale, Gheppio, Tortora selvatica, Upupa, Torcicollo, Allodola, Rondine, Balestruccio, Pigliamosche, Cincia bigia, Averla piccola, Storno, Passera oltremontana, Passera mattugia e Zigolo muciatto). Tra queste, risultano essere di particolare rilevanza nell'ambito degli agro-ecosistemi, Tottavilla, Averla piccola e Codirossa comune.

La Tottavilla, specie con popolazioni in decremento in vaste zone d'Europa, è molto localizzata in Valle d'Aosta (Maffei e Bocca, 2001). Nel corso delle indagini è stata contattata in una sola occasione, il 7.6.2007 nell'area botanico-entomologica sita nei pressi della località Mont Torretta (area di St. Pierre), con due maschi territoriali in canto.

In forte diminuzione in tutto il suo areale europeo, l'Averla piccola (Fig. 6.48) è ancora ben rappresentata nel fondovalle valdostano con frequenze di osservazione piuttosto elevate (Maffei e Bocca, 2001). Contattata in tutte le aree indagate, con un'abbondanza relativa decisamente superiore per Morgex, è presente con densità elevate soprattutto negli ambienti di brughiera e cespuglieti e nei vigneti.

Ben distribuito ed abbondante in tutta l'area di studio, il Codirosso comune (Fig. 6.49) è particolarmente abbondante a Chambave e Morgex, preferendo gli ambienti caratterizzati dalla presenza di aree edificate, vigneti e boschi misti.

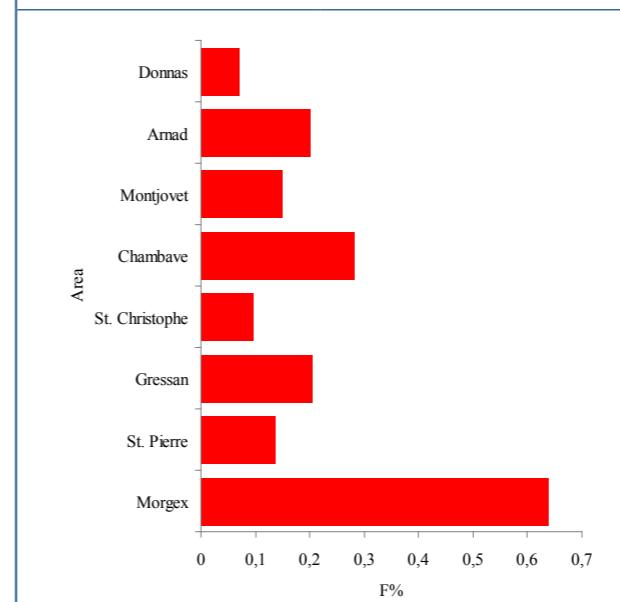
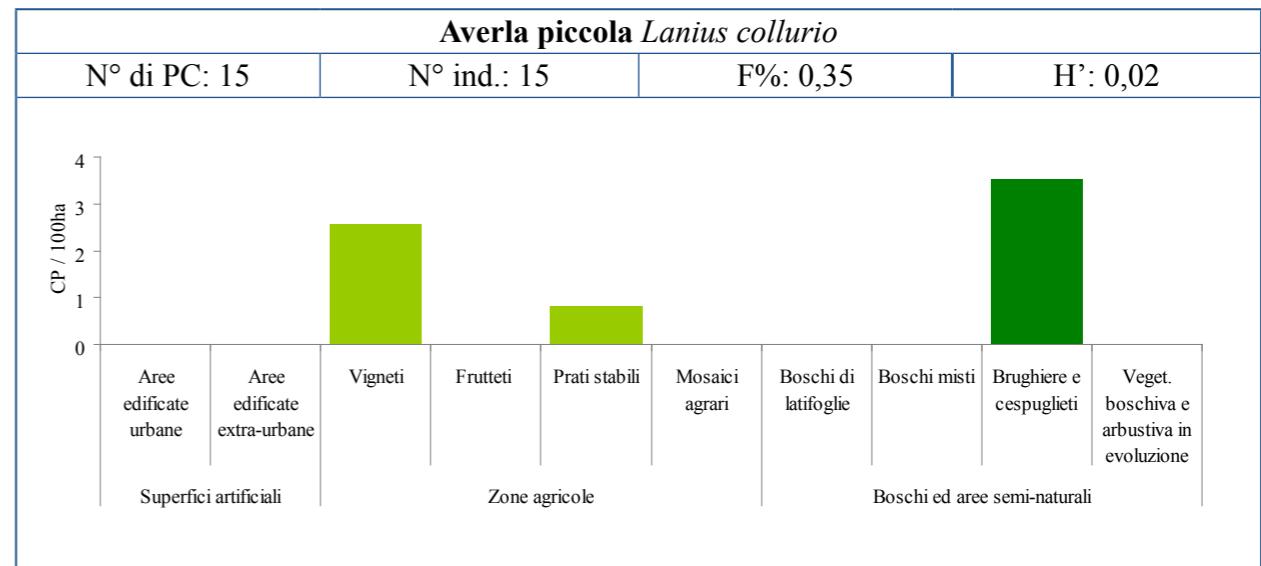
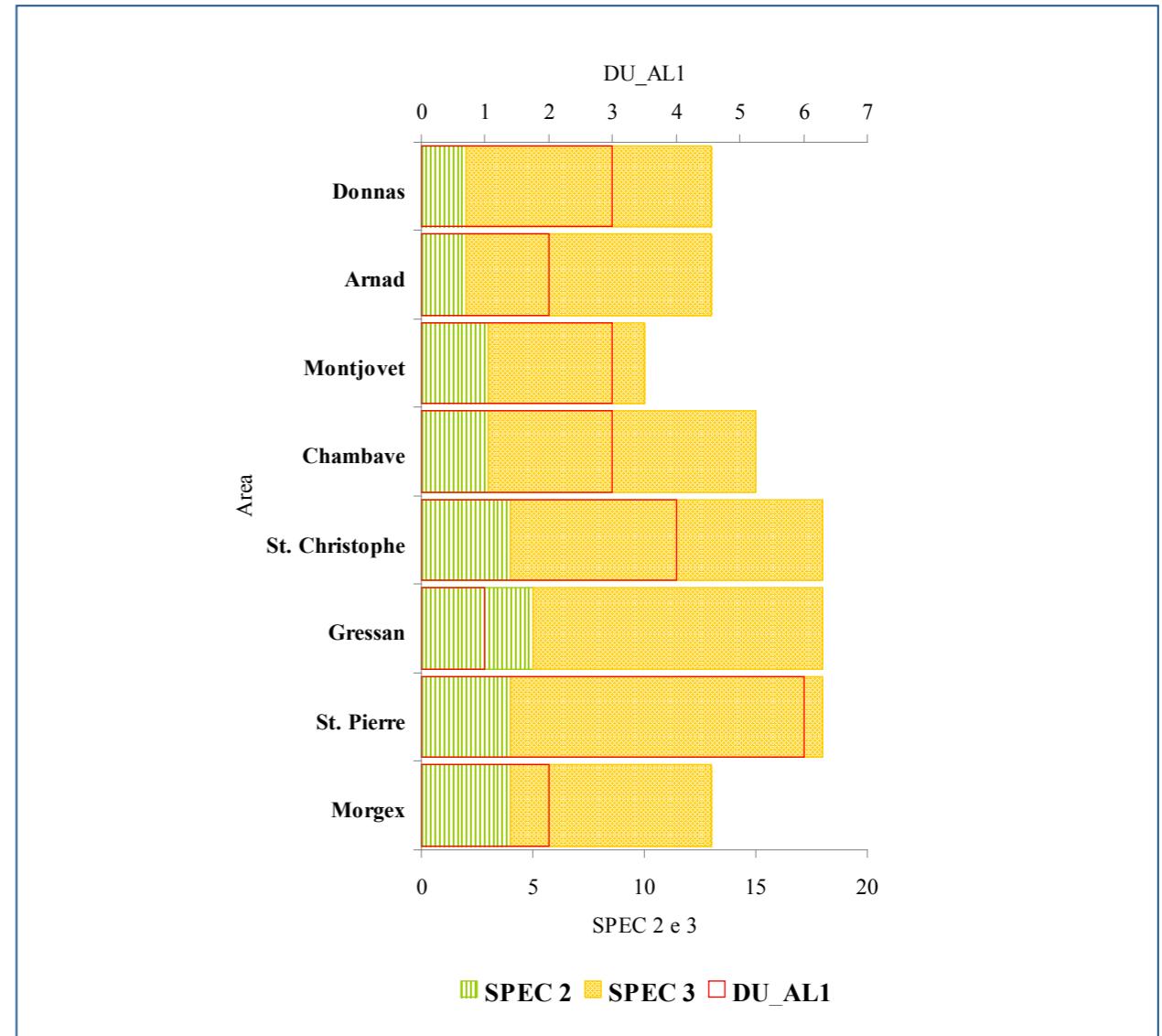
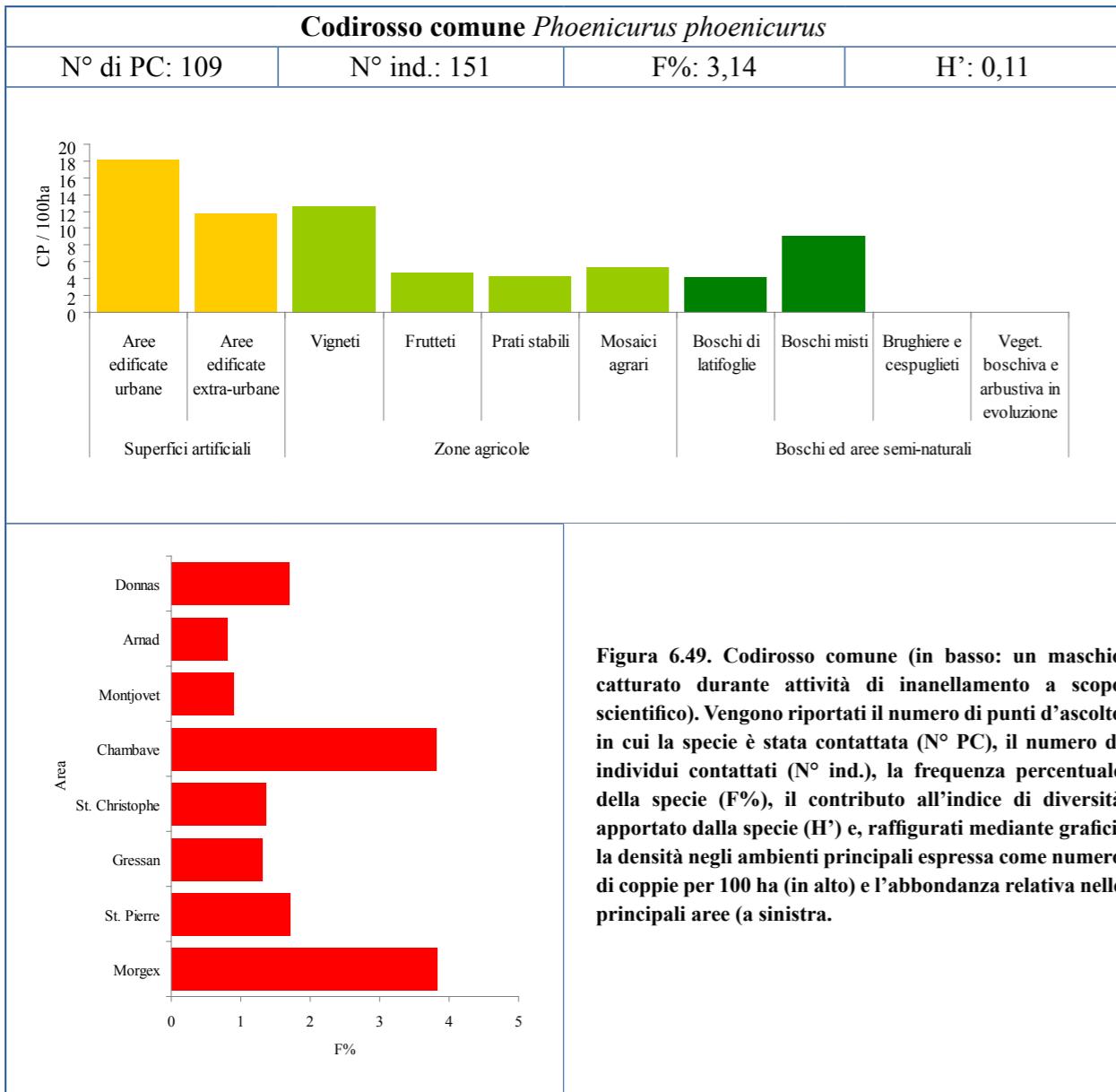


Figura 6.48. Averla piccola (in basso: un maschio).
Vengono riportati il numero di punti d'ascolto in cui la specie è stata contattata (N° PC), il numero di individui contattati (N° ind.), la frequenza percentuale della specie (F%), il contributo all'indice di diversità apportato dalla specie (H') e, raffigurati mediante grafici, la densità negli ambienti principali espressa come numero di coppie per 100 ha (in alto) e l'abbondanza relativa nelle principali aree (a sinistra).





Procedendo quindi ad un confronto della valenza conservazionistica manifestata dalle diverse aree indagate, possiamo riscontrare come quelle di St. Pierre e St. Christophe risultino particolarmente importanti, seguite da Gressan e dalle altre a scalare (Fig. 6.50 e Tab. 6.21). La stessa analisi effettuata per i principali ambienti evidenzia una maggiore rilevanza di vigneti, prati stabili ed aree edificate extra-urbane; non sono comunque da sottovalutare le aree con vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione (Fig. 6.51).

Volendo tracciare una valutazione ancora più oggettiva dell'importanza intrinseca delle diverse aree ed ambienti indagati, possiamo calcolare il rispettivo valore ornitologico. Dando maggiore rilevanza al valore nazionale medio, più utile per confrontare zone con differente estensione territoriale, vediamo come, tra le aree, a St. Pierre, Chambave e St. Christophe si rilevino i valori più alti (Fig. 6.52); tra le tipologie ambientali più rappresentate sembrano avere la maggiore importanza avifaunistica i vigneti e le aree boscate e seminaturali, seguiti da frutteti, prati stabili ed aree edificate extra-urbane (Fig. 6.53).

Dalla valutazione complessiva di questi indici si può quindi concludere che i vigneti siano, nell'area di studio, tra le tipologie ambientali più biodiversificate e di maggiore interesse conservazionistico. È quindi su questi ultimi e sui frutteti, importanti dal punto di vista agronomico, che ci si è concentrati per ulteriori approfondimenti.

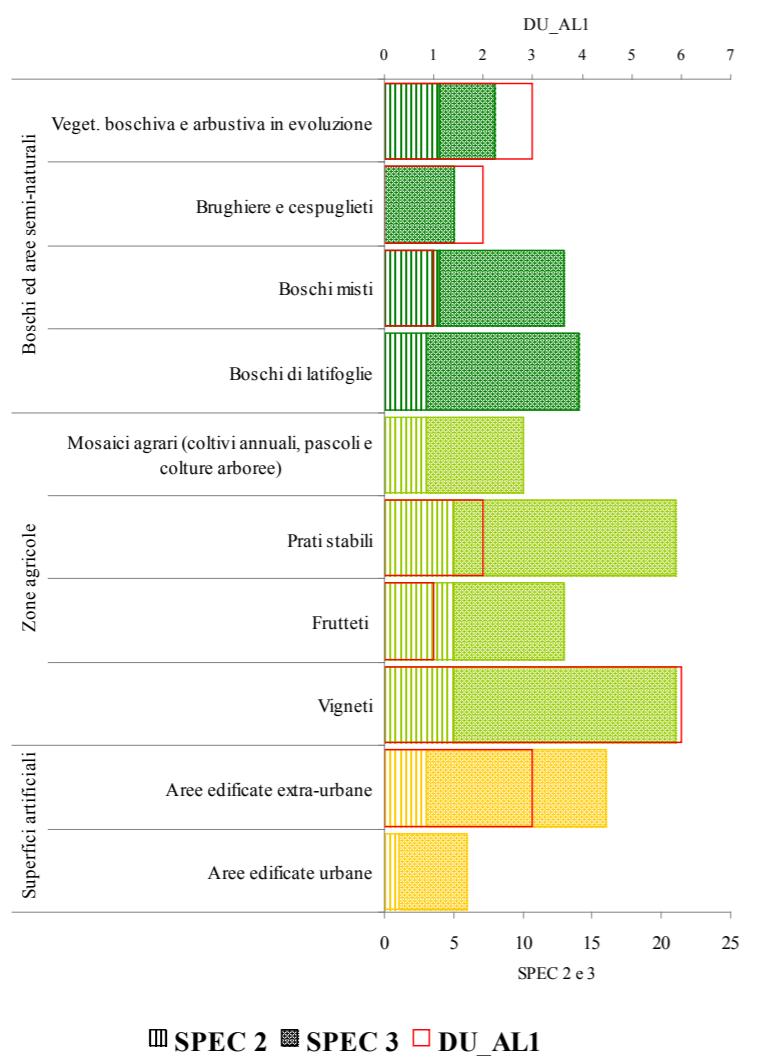


Figura 6.51. Numero di specie contattate nelle singole aree di studio che siano incluse in allegato 1 della direttiva 2009/147/CE (DU_AL1) o la cui conservazione risulti di particolare importanza per l'Europa (SPEC 2 e 3, secondo BirdLife International 2004).

Tra i vigneti delle diverse aree emerge un maggiore valore ornitologico medio per quelli siti nelle aree di Donnas e Chambave (Fig. 6.54), mentre, considerando le principali sezioni risulta più importante la media Valle (Fig. 6.55). Per quanto riguarda l'esposizione prevalente si delinea una maggiore rilevanza per i vigneti rivolti a meridione, ma anche quelli di cresta, settentrionali ed occidentali riportano buoni valori (Fig. 6.56). Tra le aree a frutteto spiccano invece per importanza quelle localizzate a St. Pierre e Gressan, ma anche a St. Christophe i valori sono discreti (Fig. 6.57).

Dal punto di vista ecologico si è poi riscontrato come il 62% delle specie contattate nell'area di studio durante il periodo riproduttivo (Fig. 6.58), manifestino una netta preferenza alimentare nei confronti degli invertebrati (46%) o di vegetali ed invertebrati (16%), e che tali specie rappresentano il 49% della biomassa ornitica; tali valori salgono poi al 64% nei vigneti (Fig. 6.33) e ben al 69% nei meleti (Fig. 6.40). Considerando che, ad esempio, nell'area di studio per le sole cinciallegra si può stimare, in una singola stagione riproduttiva (Cramp e Perrins, 1993), un consumo di 216 grammi/ha di invertebrati nei vigneti e 188 grammi/ha nei meleti, dove predano per l'87% Lepidotteri, ed in particolare *Tortricidae*, *Noctuidae* e *Geometridae* (Monticelli e Toffoli 2000), è facile intuire l'importanza che l'avifauna riveste nella catena alimentare ed

in un eventuale contesto di lotta integrata, come evidenziato in meleti trentini da Caldonazzi *et al.* (2001). Inoltre, dato che il 27,3% delle specie rinvenute nei vigneti ed il 33,3% di quelle dei meleti nidificano in cavità, la densità di uccelli utili, come Codirosso comune, Cinciarella e Cinciallegra, può essere ulteriormente incrementata con il posizionamento di apposite cassette nido, ottenendo così una maggiore predazione di insetti dannosi quali, ad esempio, *Amphipira pyramidaea* e *Lymantria dispar*.

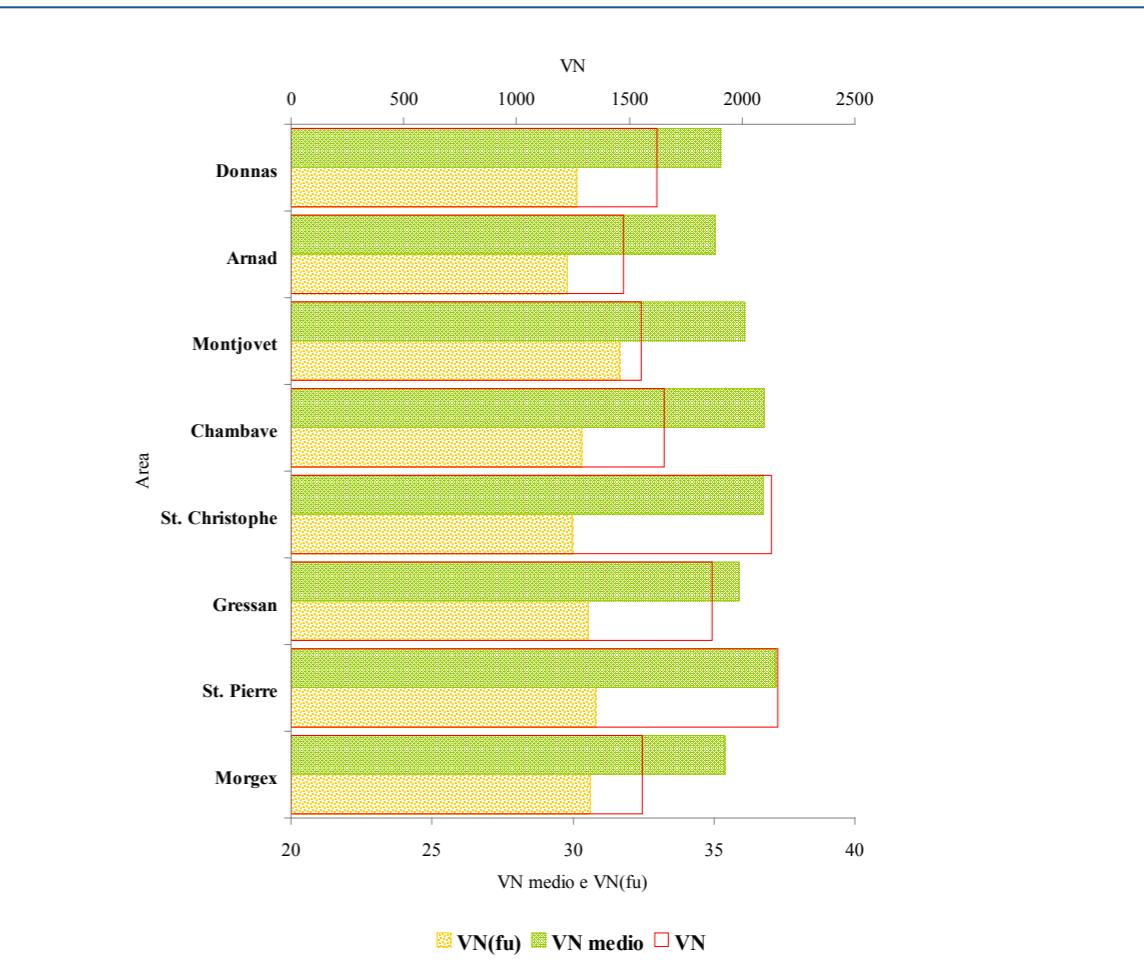


Figura 6.52. Valore nazionale (VN), valore nazionale medio (VN medio) e valore nazionale corretto dall'abbondanza specifica (VN(fu)), calcolati per le differenti aree indagate.

Dando uno sguardo alla situazione generale, vediamo come il sesto programma di azione europeo “Ambiente 2010: il nostro futuro, la nostra scelta”, individua nell’uso razionale delle risorse ambientali e nella salvaguardia degli ecosistemi, integrati con obiettivi socio-economici, i presupposti essenziali dello sviluppo sostenibile. Inoltre, negli ultimi anni, si è andata sempre più affermando la necessità di svolgere attività di controllo con cui verificare lo “stato di salute” di specie ed habitat meritevoli di tutela e potenzialmente minacciati da un’ampia gamma di fattori limitanti, sia di origine umana che naturali. Tale fine è perseguitabile attuando attività di monitoraggio, le quali permettono di documentare lo stato di popolazioni e specie, fornendo quindi i primi strumenti cognitivi per identificare difficoltà, collegarle a fattori ad impatto negativo e, ove possibile, impostare iniziative di rimedio. Gli studi volti al monitoraggio dell'avifauna, individuata quale migliore indicatore di biodiversità ed integrità degli ecosistemi, possono quindi servire a proteggere, gestire, regolare ed eventualmente sfruttare queste risorse.

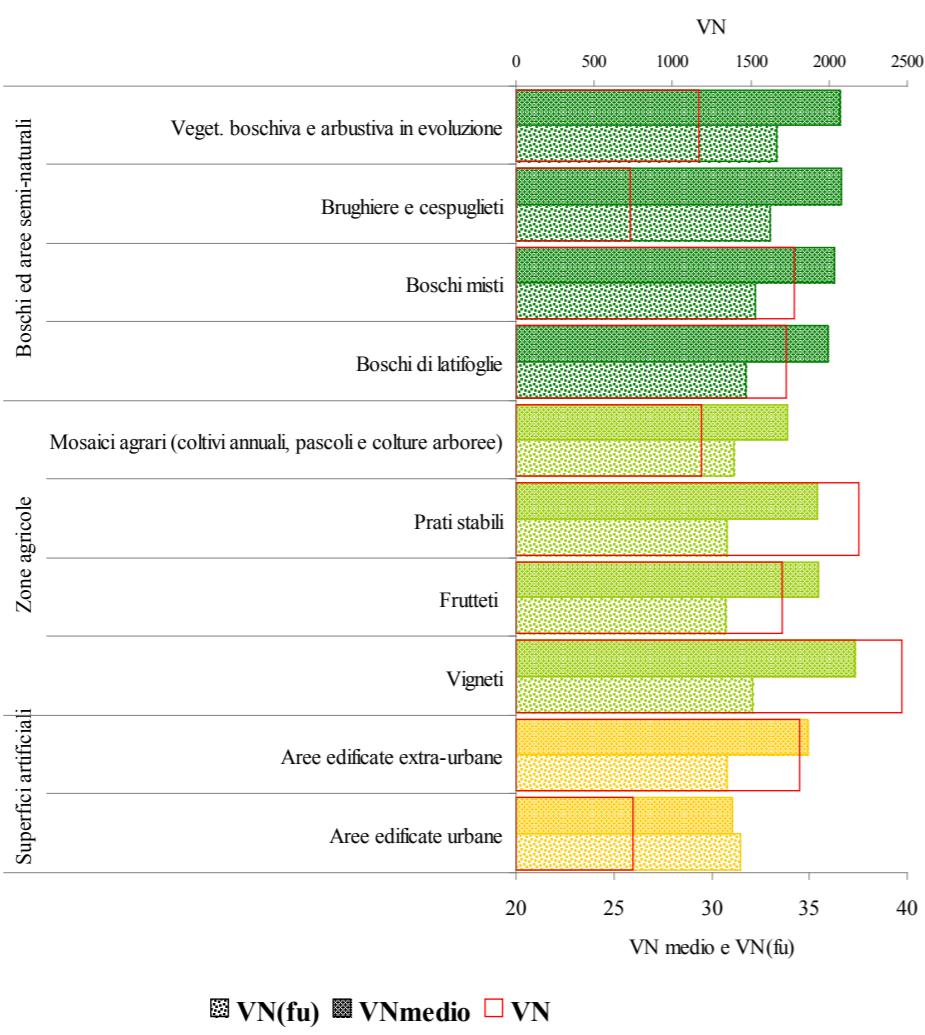


Figura 6.53. Valore nazionale (VN), valore nazionale medio (VN medio) e valore nazionale corretto dall'abbondanza specifica (VN(fu)), calcolati per le principali tipologie ambientali dell'area di studio.

Grazie ai dati raccolti attraverso il progetto MITO2000 (Monitoraggio Italiano Ornitologico, www.mitо2000.it), relativo al monitoraggio degli uccelli nidificanti in Italia, sono state rilevate informazioni importanti sulla distribuzione di 103 specie comuni. Dalle indicazioni raccolte nel periodo 2000-2013, risulta una certa tendenza alla diminuzione delle specie legate agli agroecosistemi propriamente detti. Infatti solo per il 14,3% delle specie è stata riscontrata una situazione di stabilità delle popolazioni, mentre il 35,7% risulta in aumento ed il 46,4% ha una tendenza negativa di medio periodo, seguendo le stesse dinamiche che sono in atto già da tempo a livello continentale. Ciò ben evidenzia come le pratiche e le politiche agricole portate avanti finora non siano quindi sostenibili, a causa dell'intensificazione della produzione, dell'uso di prodotti chimici e dell'abbandono delle attività agricole nelle aree svantaggiate come le montagne (dove, considerando l'indicatore relativo alle specie legate alle praterie montane che presenta una marcata tendenza alla diminuzione, pare di assistere ad un generalizzato stato di crisi di questi sistemi). Tra le specie monitorate in questi sistemi risultano maggiormente a rischio: Torcicollo, Calandrella, Cappellaccia, Allodola, Rondine, Cutrettola, Saltimpalo, Averla piccola, Passera d'Italia, Passera mattugia, Cardellino e Verdone. Emerge quindi chiaramente come gli uccelli possano rappresentare un termometro per lo stato di salute dell'ambiente agricolo. Proprio per questo motivo la Commissione Europea ha adottato come strumento di monitoraggio il cosiddetto "Farmland Bird Index", un indice di biodiversità e di qualità della vita che misura lo stato e gli andamenti delle popolazioni di uccelli che vivono nelle aree agricole.

In questo contesto può quindi essere decisamente vantaggioso attuare, anche localmente, un monitoraggio dell'avifauna nidificante negli agro-ecosistemi mediante l'applicazione dei criteri e delle metodiche individuati a livello europeo quali indici qualitativi degli ambienti agricoli e forestali. Facendo ciò si otterebbe, non solo la qualificazione della realtà attuale, ma anche, fornendo indicazioni gestionali e programmatiche finalizzate ad ottimizzare e 'personalizzare' le possibilità di intervento, la messa a punto di strumenti di aiuto alla decisione, i quali permetterebbero di agire localmente ponderando in maniera oggettiva i processi che sfociano in azioni concrete sul territorio valutandone i risultati con cognizione di causa. Si può dunque concludere che lo studio svolto per il monitoraggio e la caratterizzazione dell'avifauna nidificante nell'ambito del progetto "La biodiversità nei sistemi agricoli valdostani" ha preciso i tempi, ben adattandosi alle nuove necessità e costituendo una base cognitiva di innegabile importanza.

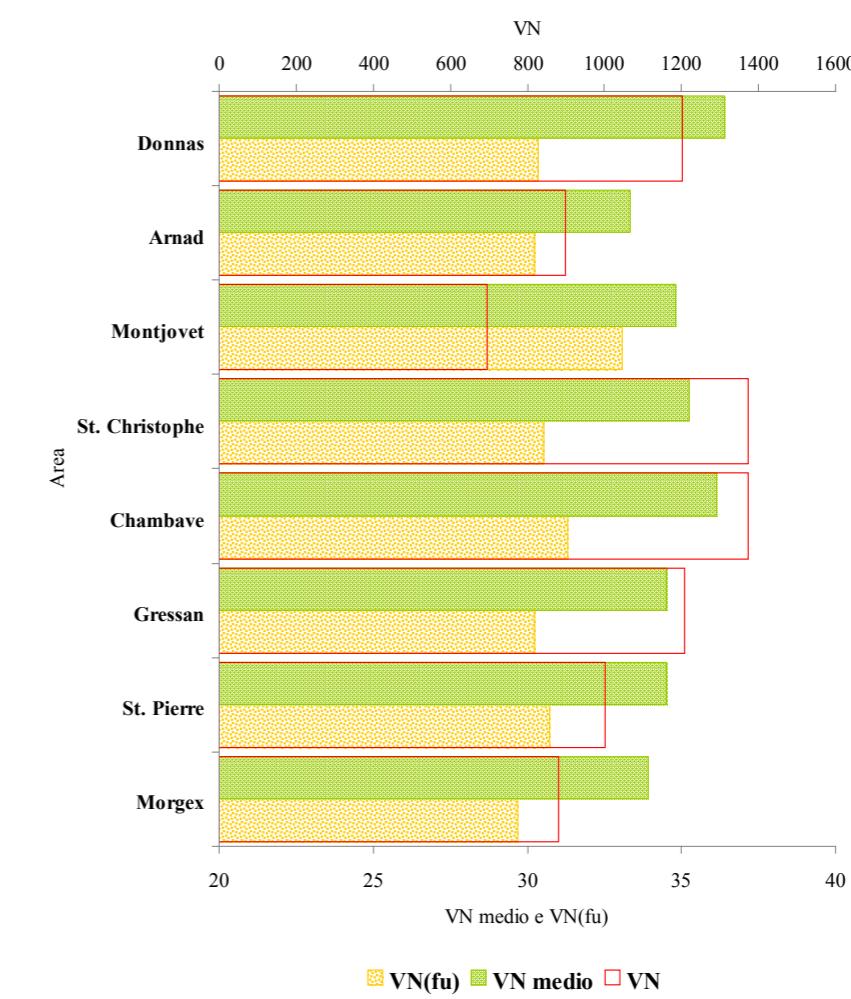


Figura 6.54. Valore nazionale (VN), valore nazionale medio (VN medio) e valore nazionale corretto dall'abbondanza specifica (VN(fu)), calcolati per i vigneti delle differenti aree indagate.

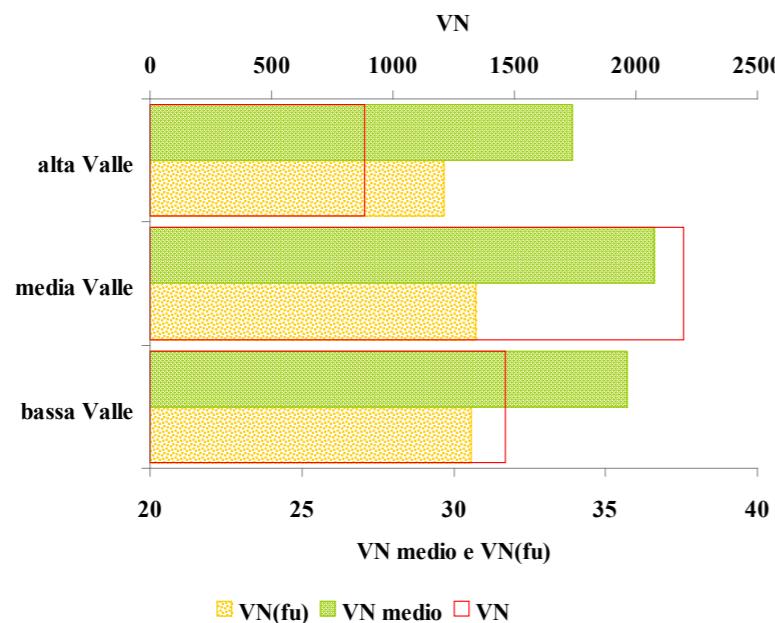


Figura 6.55. Valore nazionale (VN), valore nazionale medio (VN medio) e valore nazionale corretto dall'abbondanza specifica (VN(fu)), calcolati per i vigneti suddivisi per sezione di fondovalle.

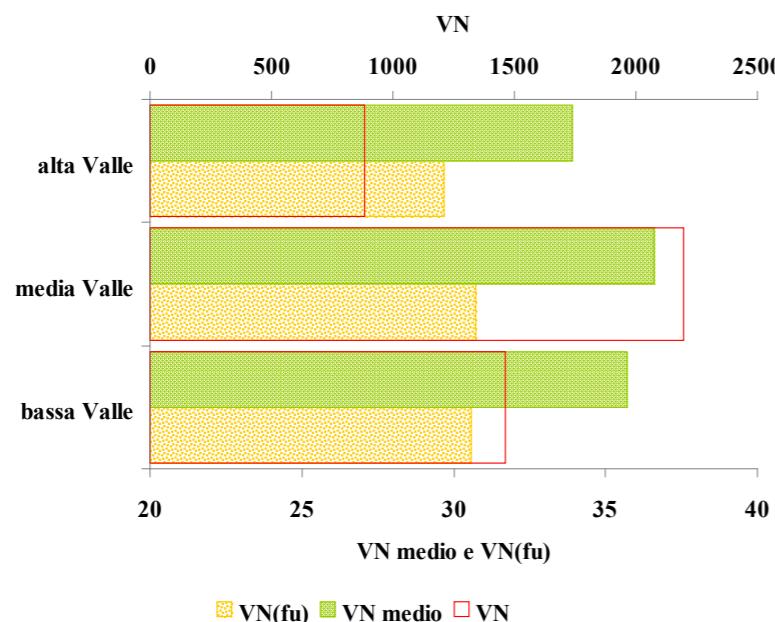


Figura 6.56. Valore nazionale (VN), valore nazionale medio (VN medio) e valore nazionale corretto dall'abbondanza specifica (VN(fu)), calcolati per i vigneti suddivisi per esposizione prevalente.

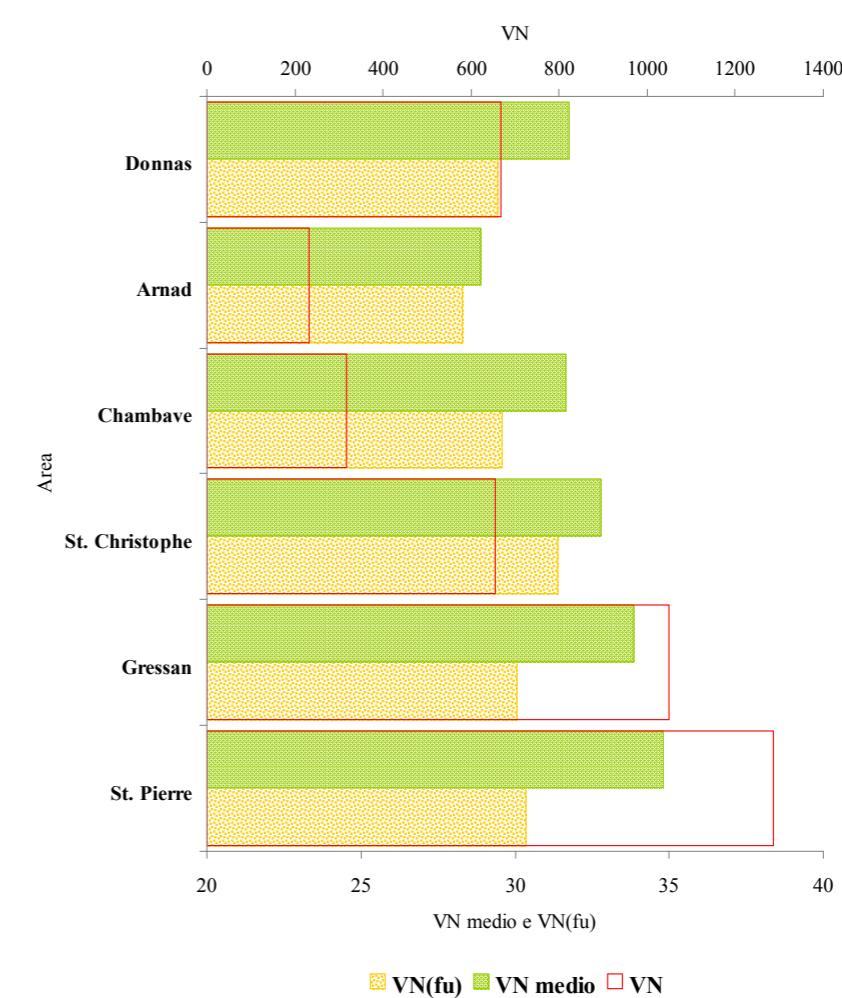


Figura 6.57. Valore nazionale (VN), valore nazionale medio (VN medio) e valore nazionale corretto dall'abbondanza specifica (VN(fu)), calcolati per i meleti delle differenti aree indagate.

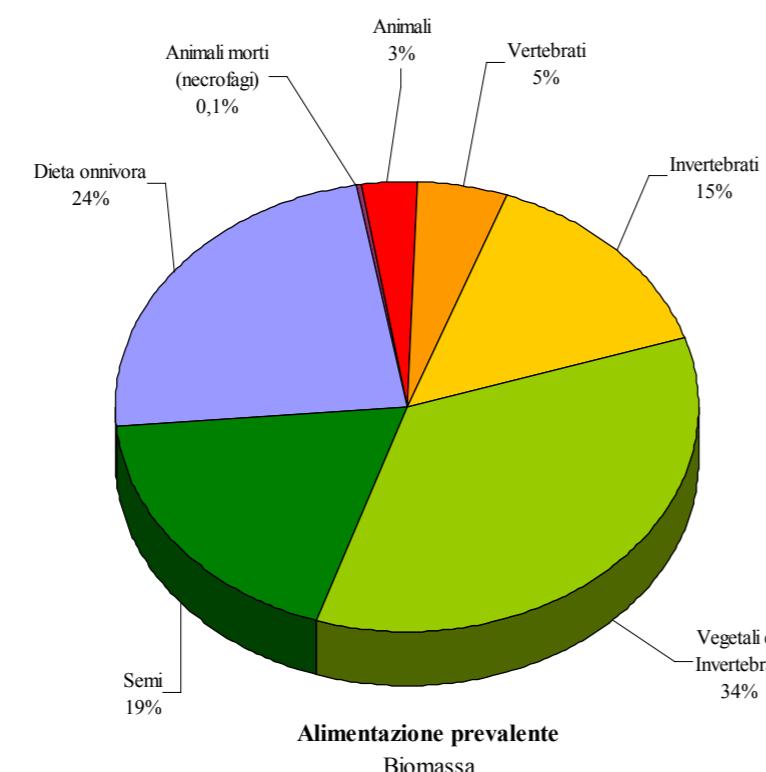
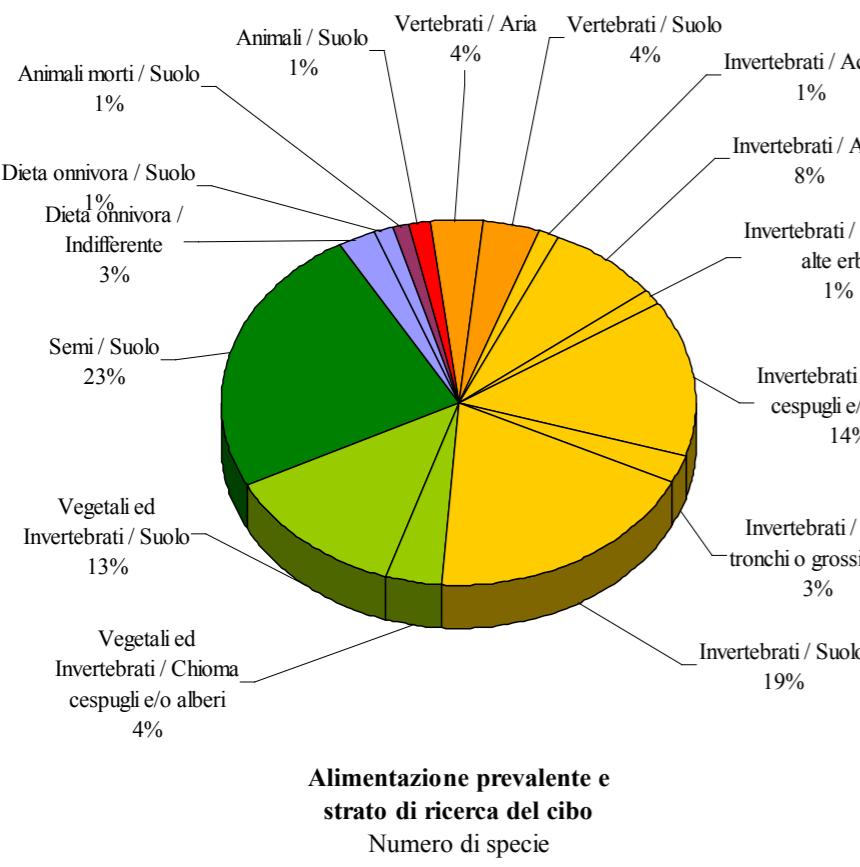


Figura 6.58. In alto: alimentazione e strato di ricerca del cibo preferenziali della comunità ornitica rilevata nell'area di studio (viene indicata la percentuale del numero di specie per ogni categoria).

A sinistra: alimentazione preferenziale in relazione alla biomassa ornitica insistente sull'area di studio.

Tabella 6.21. Elenco sistematico delle specie contattate, suddivise per area indagata, incluse in allegato 1 della direttiva 2009/147/CE (DU) o la cui conservazione risulti di particolare importanza per l'Europa (SPEC 2 e 3, secondo BirdLife International, 2004). Per la descrizione delle rispettive categorie vedi la legenda alla Tabella 6.3.

Specie	SPEC	DU	Morgex	St. Pierre	Gressan	St. Christophe	Chambave	Montjovet	Arnad	Donnas
Coturnice	2	1, 2a				x				
Quaglia comune	3	2b		x	x	x	x			
Falco pecchiaiolo	*	1		x		x	x	x		
Nibbio bruno	3	1		x						
Biancone	3	1				x				
Aquila reale	3	1		x					x	x
Gheppio	3		x	x	x	x		x	x	
Falco pellegrino		1	x	x			x	x		x
Tortora selvatica	3	2b				x				
Upupa	3			x	x	x	x	x		
Torcicollo	3			x	x	x	x			
Picchio verde	2		x	x	x	x	x	x	x	x
Tottavilla	2	1		x						
Allodola	3	2b			x				x	x
Rondine	3			x	x	x	x		x	x
Balestruccio	3		x	x	x	x	x	x	x	x
Codirosso comune	2		x	x	x	x	x	x	x	x
Lù bianco	2			x	x	x	x	x		
Pigliamosche	3		x	x	x	x	x		x	x
Cincia dal ciuffo	2		x			x				
Cincia bigia	3		x	x	x		x		x	x
Averla piccola	3	1	x	x	x	x	x	x	x	x
Storno	3	2b	x	x	x	x	x	x	x	x
Passera oltremontana	3		x			x	x			
Passera mattugia	3		x	x	x	x	x	x	x	x
Fanello	2		x		x					
Zigolo muciatto	3		x	x	x	x	x	x	x	x

6.6 Bibliografia

- BirdLife International, 2004 - Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge UK: BirdLife International. BirdLife Conservation Series No. 12.
- Blondel J., Ferry C., Frochot B., 1981. Point Counts with Unlimited distance. In: Estimating Numbers of terrestrial birds. Studies in Avian Ecologies 6: 414-420.
- Boano G. & Brichetti P., 1989. Proposta di una classificazione corologica dell'avifauna italiana. I Non Passeriformi. Riv. ital. Orn. 59: 141-158.
- Boano G., Brichetti P. & Micheli A., 1990. Proposta di una classificazione corologica dell'avifauna italiana. II Passeriformi. Riv. ital. Orn. 60: 105-118.
- Bocca M., Maffei G., 1997 - Gli uccelli della Valle d'Aosta. Indagine bibliografica e dati inediti. Ristampa con aggiornamento al 1997 e check-list degli uccelli valdostani. Regione Autonoma Valle d'Aosta, Ass. Ambiente, Urbanistica e Trasporti. 307 pagg.
- Brichetti P. & Gariboldi A., 1992 . Un «valore» per le specie ornitiche nidificanti in Italia. Riv.ital.Orn.62:73-87.
- Caldonazzi M., Marsili A., Torboli C., Zanghellini S., 2001 – L'utilizzo dei nidi artificiali per Passeriformi in coltivazioni di Melo della provincia di Trento. Avocetta 25: 113.
- Cramp S. & Perrins C.M., 1993. The Birds of the Western Palearctic: Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and the North Africa. Vol. VII. Oxford University Press.
- Cramp S., Simmons K.E.L. e Perrins C.M. (eds.), 1977-1994. The Birds of the Western Palearctic. Volls. I-IX. Oxford University Press, Oxford.
- Dawson D.G., 1981. Experimental design when counting birds. Studies in Avian Biology, 6: 392-398.
- Farina A., 1987. I parametri utilizzati nello studio della struttura delle comunità di uccelli. Boll. Mus. St. Nat. Lunigiana, 4 : 61-80.
- Fornasari L., De Carli E., Brambilla S., Buvoli L., Maritan E., Mingozzi T., 2002. Distribuzione dell'avifauna nidificante in Italia: primo bollettino del progetto di monitoraggio MITO 2000. Avocetta 26(2): 59-115.
- Fracasso G., Bacetti N., Serra L., 2009. La lista CISCO-COI degli Uccelli italiani – Parte prima: liste A, B e C. Avocetta, 33: 5-24.
- Frelin C., 1982. La relation fréquence-abondance. Aspects théoriques: application à un peuplement d'oiseaux. Terre et Vie, 36: 435-464.
- Fuller R.J., Langslow D.R., 1984. Estimating numbers of birds by point counts: how long should count last. Bird Study, 31: 195-202.
- Granholm S. L., 1983. Bias in density estimates due to movement of birds. Condor 85: 243-248.
- Gutzwiller J.K., 1991. Estimating winter species richness with unlimited-distance point counts. Auk, 108: 853-862.
- Hutto R.L., Pletschet M., Hendrick, 1986. A fixed-radius point count method for nonbreeding and breeding season use. Auk, 103:593-602.
- Jarvinen O., Vaisanen R.A., 1975. Estimating relative densities of breeding birds by line transect method. Oikos, 26: 316-322.
- Krebs C.J., 1989 – Ecological methodology. Harper Collins Publ., New York.
- MacArthur R.H., Wilson E. O., 1967. The theory of island biogeography. Princeton Univ. Press.
- Maffei G., Bocca M., 2001. Indagine sugli uccelli del fondovalle valdostano. Rev. Valdôtaine Hist. Nat., 55: 127-174.
- Monticelli E., Toffoli R., 2000 – Ali amiche nel vigneto. Osservatorio Martini & Rossi per il Miglioramento dell'Uva Moscato. Pp. 88.
- Purroy F.J., 1975. Evolución anual de la avifauna de un bosque mixto de coníferas y frondosas en Navarra. Ardeola. 21: 669-697.
- Southwood T.R.E., 1978 – Ecological Methods. Methuen, London.
- Turcek F.J. 1956. Zur Frage der Dominanz in Vogelpopulationen. Waldhygiene, 8: 249-257.



ISBN 978-88-99349-02-8

A standard linear barcode representing the ISBN number 978-88-99349-02-8.

9 788899 349028