

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA



SCUOLA DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI  
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN MONITORAGGIO BIOLOGICO

**Tesi di Laurea**

**ANALISI FENOLOGICA DELLA MIGRAZIONE DI FALCO  
PECCHIAIOLO (*Pernis apivorus*) E BIANCONE (*Circaetus gallicus*)  
NELLA VALLE STURA DI DEMONTE**

***Candidato:*** GEORDIE BIFFONI

***Matricola:*** S3934791

**Relatore interno:**

Prof. Loris Galli

**Relatore esterno:**

Dott. Fabiano Sartirana

**Correlatore:**

Prof. Giorgio Bavestrello

***ANNO ACCADEMICO 2019/2020***

# Sommario

1. INTRODUZIONE.....	3
1.1 LA MIGRAZIONE.....	3
1.2 IL PROGETTO MIGRANS.....	4
2. AREA DI STUDIO.....	5
2.1 VALLE STURA .....	5
3. SPECIE TARGET .....	9
3.1 FALCO PECCHIAIOLO.....	9
3.2 BIANCONE.....	11
3.3 MIGRAZIONE DI RAPACI E CICONIFORMI IN VALLE STURA .....	13
4. MATERIALI E METODI .....	14
4.1 RACCOLTA DATI .....	14
4.2 SITO DI OSSERVAZIONE .....	14
4.3 SCHEDA DI CAMPO .....	16
4.4 ANALISI DEI DATI .....	19
5. RISULTATI.....	21
5.1 FENOLOGIA MIGRATORIA 2018.....	21
5.2 FENOLOGIA MIGRATORIA 2019.....	31
5.3 TREND ANNUALE DEL FALCO PECCHIAIOLO (1998-2019) .....	40
6. DISCUSSIONE .....	46
6.1 FENOLOGIA MIGRATORIA 2018-2019 .....	46
6.2 TREND ANNUALE FALCO PECCHIAIOLO (1998-2019) .....	49
6.3 CONCLUSIONE .....	50
7. BIBLIOGRAFIA .....	51
7.1 SITOGRAFIA.....	53
8. RINGRAZIAMENTI .....	54

# 1. INTRODUZIONE

## 1.1 LA MIGRAZIONE

La migrazione degli uccelli è il fenomeno naturale per il quale gli individui appartenenti alle diverse specie migratrici, ogni anno, compiono movimenti pendolari tra due areali differenti: quello di nidificazione e quello di svernamento (Schuz et al., 1971).

Molte specie sono in grado di compiere lunghe distanze in tempi relativamente rapidi e consumando poche energie, infatti possono arrivare anche a volare per migliaia di chilometri superando, se necessario, barriere biogeografiche come deserti e mari. Le migrazioni avvengono principalmente per ragioni associate ai cambiamenti stagionali della disponibilità di cibo, che a loro volta sono legati ad alternanze tra stagioni calde e fredde nelle alte latitudini o tra stagioni secche e umide nelle latitudini tropicali (Newton, 2008).

L'Italia è interessata dalla migrazione di molti gruppi di uccelli (e.g. rapaci diurni, ciconiformi), che annualmente giungono nella penisola in primavera, per nidificare e riprodursi e poi ripartono in autunno per tornare nel loro areale di svernamento che rimane a sud, tipicamente in Africa.

Il fenomeno migratorio degli uccelli ha quindi una notevole rilevanza ecologica e per questa ragione il suo monitoraggio si rende necessario per poter salvaguardare le specie, per conoscere lo stato delle popolazioni e per aumentare le informazioni sulla biologia dei migratori.

Ci sono poi situazioni nelle quali il monitoraggio dell'avifauna diventa essenziale per poter coniugare attività umane e benessere delle popolazioni ornitiche come ad esempio:

- Esigenze gestionali e territoriali (e.g. istituzione di ZPS, regolazione della caccia);
- Costruzione di parchi eolici per la produzione di energia elettrica;
- Effetti sull'apicoltura;
- Predazione di animali dannosi per l'uomo (e.g. insetti dannosi per le colture).

Per queste ragioni, nel corso del Novecento in Italia l'attenzione della comunità scientifica e degli enti legislativi nei confronti dell'ornitologia è aumentata notevolmente, e questo ha voluto la realizzazione di molte pubblicazioni scientifiche, leggi di tutela ambientale e progetti di monitoraggio a lungo termine (Belfiore, 2011).

Spicca sicuramente tra queste iniziative il progetto Migrans che da quasi 30 anni coordina le attività di osservazioni ornitologiche della migrazione che si svolgono nella Valle Stura di Demonte in

provincia di Cuneo in Piemonte. In questo lavoro è stata analizzata la fenologia della migrazione post-riproduttiva del Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus* e del Biancone *Circaetus gallicus* in Valle Stura di Demonte per gli anni 2018 e 2019 che sono gli anni del progetto Migrans nei quali ho partecipato attivamente alle attività di campo. Inoltre, analizzo i dati relativi alla migrazione del Falco pecchiaiolo su un arco temporale più ampio del suddetto progetto per indagare l'esistenza di un trend annuale.

## **1.2 IL PROGETTO MIGRANS**

Il progetto Migrans che dura da quasi 30 anni, nasce sull'onda di alcuni avvistamenti di Falco pecchiaiolo in atteggiamento migratorio, avvenuti nel 1985 nei pressi di Demonte (Valle Stura, CN). Il progetto però diventa ufficiale nel 1992, allora patrocinato e coordinato dalla Riserva Naturale del Bosco e dei Laghi di Palanfrè.

L'obiettivo principale del progetto, che si sviluppava negli anni, era quello di monitorare la migrazione post-riproduttiva di rapaci e grandi veleggiatori nei mesi di agosto-settembre-ottobre. Dal 1996 in poi le attività di osservazione sono state svolte principalmente nel territorio del Parco Naturale Alpi Marittime, in particolare, dal Colle di Tenda fino al Colle della Maddalena. Successivamente le attività di monitoraggio si sono concentrate in Valle Stura di Demonte dove il passaggio medio annuale di 4.000-7.000 rapaci in passo (e.g. Falco pecchiaiolo, Biancone) e Ciconiformi destava molto interesse (Toffoli & Bellone, 1996). Il massivo numero di osservazioni però doveva essere raccolto in modo efficiente e standardizzato e per questa ragione dal 1998 in poi si decise di utilizzare schede di campo ottimizzate per la raccolta dati, di concentrare le attività negli orari 09:00-17:00 e di censire solamente gli avvistamenti di rapaci diurni e Ciconiformi.

Il progetto Migrans si occupa anche, di riunire informazioni sulle migrazioni primaverili e autunnali, sia di altri siti piemontesi, italiani e del bacino del Mediterraneo, tramite la pubblicazione semestrale del periodico "Infomigrans". L'obiettivo di questa iniziativa è quello di divulgare e confrontare i risultati ottenuti da tutte le squadre operative sul campo, per poter conoscere sempre meglio la fenologia delle specie migratrici e ottenere dati utili alla conservazione di rapaci diurni e Ciconiformi.

## 2. AREA DI STUDIO

### 2.1 VALLE STURA

#### Geografia

La Valle Stura (Fig.1) è una valle alpina, il suo territorio appartiene completamente alla Provincia di Cuneo e si trova sul versante piemontese delle Alpi Marittime. Rappresenta geograficamente un collegamento tra Italia e Francia meridionale, precisamente nel Colle della Maddalena. Comprende 12 comuni: Argentera, Pietraporzio, Sambuco, Vinadio, Aisone, Demonte, Moiola, Valloriate, Gaiola, Rittana, Roccasparvera e Borgo San Dalmazzo.

Il fiume a cui deve il nome è lo Stura di Demonte che sorge dal lago della Maddalena a 1.974 metri sul livello del mare e prosegue fino al comune di Cherasco immettendosi poi nel Tanaro (Severgnini, 2014).

**Fig. 1:** Localizzazione della Valle Stura di Demonte rispetto all'intera Provincia di Cuneo.



#### Geologia

La Valle Stura di Demonte appartiene per buona parte del suo versante destro orografico al massiccio cristallino dell'Argentera, che comprende rocce magmatiche e sedimentarie di origini molto antiche che successivamente si sono trasformate in rocce metamorfiche come gneiss e graniti, prima dell'orogenesi. Sul versante sinistro orografico, invece, troviamo rocce di origine più recente prevalentemente sedimentarie. Il paesaggio (Fig.2) della Valle Stura è stato modellato dal grande ghiacciaio che nel Quaternario riempiva la valle e arrivava a toccare la pianura (Severgnini, 2014).

**Fig. 2:** Paesaggio della Valle Stura (Foto da <http://www.cuneo.webcam/webcam/valle-stura/> )



## **Flora**

La flora della Valle Stura è molto variegata e ricca, troviamo una vegetazione alpina nelle fasce altitudinali più elevate con popolazioni di Pino silvestre (*Pinus sylvestris*) e Larici (*Larix decidua*) frammisti, che coprono la parte medio-alta del versante sinistro, mentre più in basso si trovano tipicamente boschi di Faggi (*Fagus sylvatica*) e Castagni (*Castanea sativa*). Sul versante destro invece si trovano specie come l'Abete bianco (*Abies alba*), Larice, Abete rosso (*Picea abies*) e Pino cembro (*Pinus cembra*). Le zone ad altitudine più bassa sono popolate da boschi di latifoglie con generi arborei tipici come *Quercus*, *Populus* e *Salix*.

Tra le specie erbacee invece, spiccano per importanza alcuni endemismi rari come *Saxifraga florulenta*, *Silene cordifolia* e la celebre *Berardia subacaulis* (Fig.3), vero e proprio fossile vivente (Severgnini, 2014).

**Fig. 3:** *Berardia subacaulis* (Foto da <https://www.gruppopangea.org> )



## **Fauna**

La fauna della Valle Stura è rappresentata da una moltitudine di specie che, come la flora, riflettono una grande biodiversità. La classe dei mammiferi risulta piuttosto ricca, con *taxa* appartenenti alla tipica fauna alpina. Tra gli ungulati troviamo specie di interesse come il Cervo (*Cervus elaphus*), il Capriolo (*Capreolus capreolus*) e il Muflone (*Ovis musimon*) che sono state reintrodotte, c'è stato invece un ritorno spontaneo dello Stambecco (*Capra ibex*), arrivato da territori alpini limitrofi. Tra i mammiferi della Valle Stura non manca la presenza del lupo (*Canis lupus*, Fig.4), ritornato in tempi recenti e stabilitosi in maniera permanente. I rettili presentano specie importanti come la Vipera (*Vipera aspis*) e la Lucertola vivipara (*Zootoca vivipara*). Un aspetto degno di nota della zona è la possibilità di incontrare animali che fanno parte della cosiddetta fauna artica, come ad esempio la Lepre variabile (*Lepus timidus*) e la Pernice bianca (*Lagopus muta*). All'interno della fauna ornitica invece si può trovare anche in questo caso una grande diversità specifica nella quale spicca la presenza del Gipeto (*Gypaetus barbatus*, Fig.5) e del Fagiano di monte (*Lyrurus tetrix*). Inoltre, la Valle Stura, come viene mostrato in questo elaborato, è la sede di un grande transito migratorio di rapaci, Ciconiformi e altri gruppi ancora (Severgnini, 2014).

**Fig. 4:** Lupo (Foto di M. Giordano).



**Fig. 5:** Gipeto adulto in volo (Foto di F. Panuello).



## 3. SPECIE TARGET

### 3.1 FALCO PECCHIAIOLO

**Morfologia:** è un rapace di medie dimensioni (apertura alare di 113-135 cm) appartenente alla famiglia degli Accipitridi, può apparire simile alla Poiana (*Buteo buteo*) pur presentando differenze nel piumaggio, forma e proporzioni. Le caratteristiche più evidenti della silhouette, osservabili in volo, sono la testa piccola sporgente e la coda allungata con angoli arrotondati. Per quanto riguarda il pattern cromatico del piumaggio, il maschio adulto presenta: capo grigio cenere, parti superiori (Fig.6) scure con colori dal bruno al grigio, parti inferiori (Fig.7) chiare con le tipiche “macchie carpali” e barrature di colore più scuro, penne remiganti con estremità nere. La coda ha una barratura spessa in posizione distale e due barrature più sottili in posizione prossimale. La femmina, pur essendo molto simile al maschio, non presenta mai il capo grigio cenere, e in generale ha colorazioni più scure con un numero maggiore di barrature. Una caratteristica particolare dell’individuo adulto è l’iride di colore giallo (Brichetti & Fracasso, 2003).

**Distribuzione:** nidifica in gran parte dell’Europa, estendendosi a Nord fino al circolo polare artico e ad Est fino alla Siberia occidentale (Forsman, 2016).

**Habitat:** nidifica in boschi di latifoglie, di conifere o boschi misti che contengano o confinino con radure erbose, questo per potersi alimentare di imenotteri e altri insetti che vi abitano. Il range altitudinale è tra gli 0 e i 1500 m con predilezione per l’intervallo tra i 400 m e i 1000 m (Brichetti & Fracasso, 2003).

**Alimentazione:** si nutre di insetti, in particolare di imenotteri (per questa ragione si chiama “pecchiaiolo”). (Brichetti & Fracasso, 2003)

**Migrazione:** è un migratore regolare, sverna in Africa sub-sahariana (centrale e meridionale), nidifica in gran parte dell’Europa (vedi distribuzione) e in Asia centro-occidentale. I movimenti migratori sono collocati in metà agosto-ottobre per la migrazione post-riproduttiva e in metà aprile-metà giugno per la migrazione pre-riproduttiva (Brichetti & Fracasso, 2003).

**Conservazione:** per i criteri IUCN il Falco pecchiaiolo viene considerato “a minor rischio”, tuttavia questa specie ha diverse minacce: la principale è il bracconaggio che avviene in alcune regioni del Sud-Italia e in alcune zone delle coste africane. Un’altra minaccia per questa specie è rappresentata dalla distruzione dell’habitat e dal disturbo antropico durante il periodo riproduttivo. In Europa la specie è protetta dalla direttiva 2009/147/CE “Uccelli” 147/2009/CE ed è inserita nell’Allegato I

(Belfiore, 2011) che racchiude tutte le specie per le quali sono previste misure speciali di conservazione per quanto riguarda l'habitat, per garantire la loro sopravvivenza e riproduzione nella loro area di distribuzione.

**Fig. 6:** Falco pecchiaiolo (Foto di M. Giordano).



**Fig. 7:** Falco pecchiaiolo (Foto di M. Giordano).



## 3.2 BIANCONE

**Morfologia:** è un rapace di dimensioni medio-grandi (apertura alare di 162-178 cm), appartenente alla famiglia degli Accipitridi, strutturalmente è molto simile ad un Aquila. Il Biancone appare in volo come una grande aquila chiara, con ali ampie e lunghe ed una coda corta squadrata con angoli spigolosi (Svensson et al., 1999). Il capo è piuttosto grande e presenta un “cappuccio” di colore bruno che si discosta dalle parti inferiori (Fig.8) che hanno una colorazione chiara con alcune barrature o macchiettature più scure che talvolta possono essere assenti. Le parti superiori (Fig.9) presentano un colore bruno mentre la coda presenta 3-4 barrature scure delle quali la apicale è più spessa delle altre. (Brichetti & Fracasso, 2003)

**Distribuzione:** nidifica in Europa del sud e dell’est, con molti individui nella penisola iberica. (Forsman, 2016)

**Habitat:** predilige boschi misti (preferibilmente latifoglie sempreverdi) inframezzati da radure di varia natura (praterie, arbusteti ecc.) nei quali possono cacciare le prede per cui sono specializzati: i rettili, in particolare i serpenti. Il range di altitudine preferenziale rimane tra i 300 e i 900 m. (Brichetti & Fracasso, 2003)

**Alimentazione:** è specializzato per la caccia di serpenti ed altri rettili: grazie alla tecnica dello “spirito santo” può rimanere in volo in un punto fisso per osservare il terreno di caccia sottostante e poi piombare in picchiata sulla preda.

**Migrazione:** è un migratore regolare, nidifica in Europa e in alcune zone dell’Asia occidentale mentre sverna in Africa sub-sahariana. I movimenti della migrazione pre-riproduttiva avvengono nel periodo metà febbraio-aprile, mentre quelli della migrazione post-riproduttiva avvengono nel periodo agosto-inizio novembre). (Brichetti & Fracasso, 2003)

**Conservazione:** le minacce principali per il Biancone sono la distruzione dell’habitat (in particolare la perdita di zone aperte), il bracconaggio e il disturbo antropico nei periodi di nidificazione.

In Europa la specie è protetta dalla direttiva 2009/147/CE “Uccelli” 147/2009/CE ed è inserita nell’Allegato I (Belfiore, 2011) che racchiude tutte le specie per le quali sono previste misure speciali di conservazione per quanto riguarda l’habitat, per garantire la loro sopravvivenza e riproduzione nella loro area di distribuzione.



**Fig. 8:** Biancone (Foto di M. Giordano).



**Fig. 9:** Biancone (Foto di M. Giordano).

### 3.3 MIGRAZIONE DI RAPACI E CICONIFORMI IN VALLE STURA

La migrazione di rapaci diurni, Ciconiformi, e non solo, comprende movimenti di un grande numero di individui, che possono percorrere anche migliaia di chilometri negli spostamenti tra areale di nidificazione e svernamento. I rapaci migratori, ad esempio, affrontando distanze così grandi hanno dovuto sviluppare tecniche di migrazione che gli garantiscano di raggiungere la destinazione, consumando meno energia possibile. I rapaci ad ala stretta come ad esempio falchi e albanelle, compiono migrazioni prevalentemente con volo attivo, ovvero battendo le ali per la maggior parte della migrazione: questo metodo causa un consumo di energia molto alto, ma dall'altra parte gli consente di muoversi più liberamente selezionando la rotta preferenziale, potendo anche attraversare il mare o altri ostacoli naturali (e.g. Mare Mediterraneo). Dall'altra parte i rapaci ad ala larga migrano volando prevalentemente in modo passivo: sfruttano le correnti ascensionali generate dalle catene montuose come supporto per il volo planato: salgono in quota volteggiando nella colonna di aria calda (termica), dopodiché “scivolano” planando su quella successiva, riprendendo poi nuovamente quota. Questo tipo di migrazione consente a questi rapaci, e anche ad altre specie di uccelli, di muoversi risparmiando molta energia ma in modo dipendente dall'ambiente terrestre (Newton, 2008).

Le specie target del progetto Migrans comprendono sia specie con migrazione a volo attivo (e.g. Lodolaio *Falco subbuteo*, Falco della regina *Falco eleonora*) che passivo (e.g. Falco pecchiaiolo, Biancone, Cicogna nera *Ciconia nigra*). In Valle Stura giungono numerosi esemplari di diverse specie ornitiche provenienti dalle regioni dell'Italia nord – orientale e dagli stati dell'Europa centro – settentrionale, i quali proseguono principalmente lungo le due linee di cresta a Nord e a Sud della valle in sinistra e destra idrografica del fiume Stura, per poi entrare nel limitrofo territorio francese tramite i valichi dei colli di Collalunga, della Lombarda e della Maddalena (Sartirana, 2019). Il percorso prosegue fino al raggiungimento dello stretto di Gibilterra, dove gli uccelli attraversano quel tratto di mare tra Spagna e Africa per poi dirigersi verso l'areale di svernamento in Africa subsahariana.

## 4. MATERIALI E METODI

### 4.1 RACCOLTA DATI

Il monitoraggio della migrazione degli uccelli viene affrontato seguendo diversi step, il primo di questi è la raccolta dati su campo, che viene eseguita con precisi metodi standardizzati. La tecnica che si utilizza per l'osservazione è quella del “*visual count*” (Clark, 1985) e prevede la permanenza sul campo in orari definiti nel periodo di migrazione, il riconoscimento e la conta degli individui visibili in transito.

Per il riconoscimento e censimento, dato che non sarebbe possibile esclusivamente a occhio nudo, si utilizzano strumenti ottici come binocolo (e.g. 10x42) e cannocchiale (e.g. 20-60x80): si sfruttano i lenti movimenti degli individui nella ascesa e volo planato, tra una corrente ascensionale e l'altra per identificare, quando possibile: specie, numero di individui, sesso ed età.

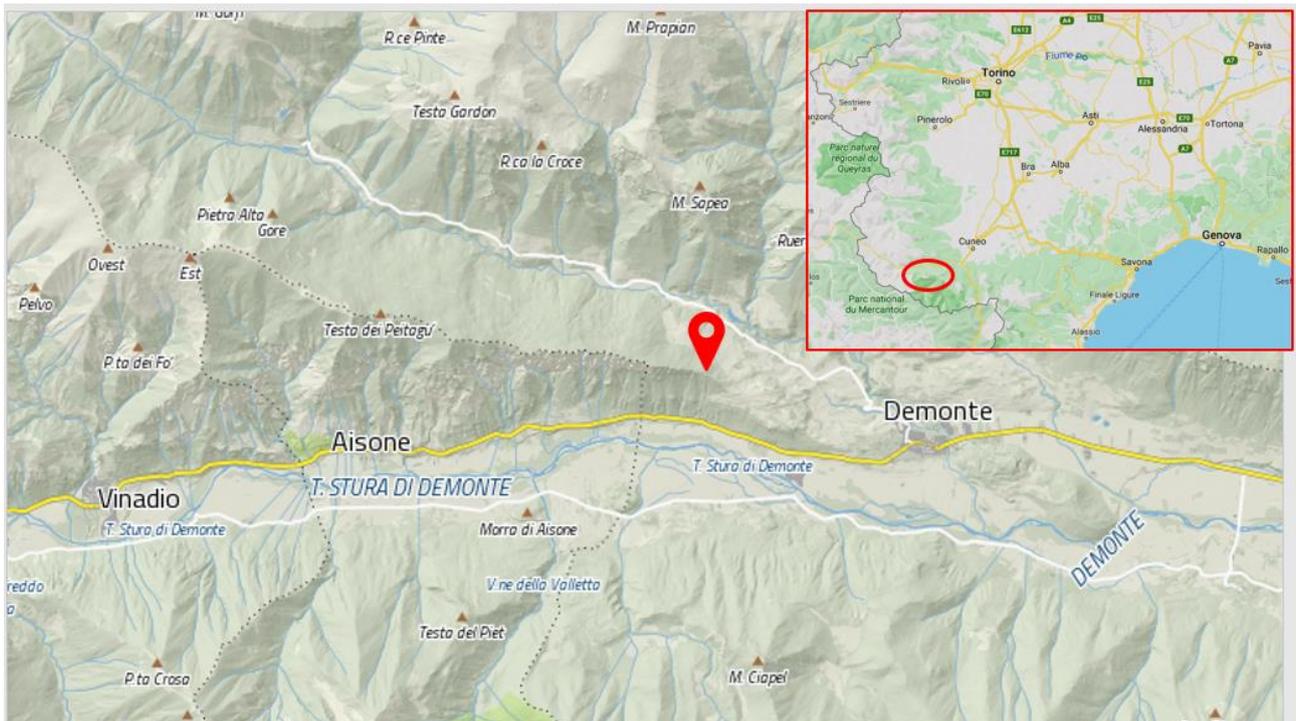
Dopodiché i dati osservati vengono inseriti all'interno di una apposita scheda di campo, che contiene i campi necessari per un'ottimale e rapida marcatura delle osservazioni.

È importante che sul campo ci sia un numero di osservatori il più grande possibile e almeno maggiore di due, questo per ottimizzare la copertura visiva del cielo e poter perdere il numero minore di uccelli possibile. Un'altra norma importante è quella di comunicare e coordinarsi per evitare il doppio conteggio, che darebbe una stima fortemente inesatta del transito dei migratori.

In parallelo alle annotazioni delle osservazioni, si effettua una raccolta dei dati meteo che può essere più o meno precisa a seconda degli strumenti che si hanno a disposizione sul campo. In assenza di strumenti, si utilizzano indici qualitativi basati sulla stima dell'osservatore (e.g. direzione del vento, copertura nuvolosa).

### 4.2 SITO DI OSSERVAZIONE

Nel 2018 e 2019, le osservazioni sono state svolte in un sito che si trova nei pressi di un santuario, denominato Madonna del Pino, collocato alla sinistra orografica del fiume Stura nel comune di Demonte e al confine con il Vallone dell'Arma. La postazione è situata a circa 1010 m di altitudine e permette di osservare una grandissima porzione della Valle Stura e del Vallone dell'Arma, questo rende possibile intercettare visivamente una buona parte degli uccelli migratori che si dirigono verso la vicina Francia. Di seguito un'illustrazione cartografica del sito di Madonna del Pino (Fig.10) e due fotografie (Fig.11,12) che mostrano la postazione.



**Fig.10:** Cartografia della Valle Stura e posizione del sito di monitoraggio (Geoportale Piemonte).



**Fig.11:** Foto dal sito di osservazione, inquadrare le “Chiavardine” (Foto di F. Sartirana).



**Fig.12:** Foto dal sito di osservazione, inquadrata la Valle Stura di Demonte (Foto di F. Sartirana).

### **4.3 SCHEDA DI CAMPO**

Per la raccolta dei dati è stata utilizzata una scheda di campo, nella quale è possibile inserire i dati relativi agli avvistamenti in modo ordinato e utile per la conseguente creazione del database e relative analisi dei dati. Come si vede nel fronte della scheda (Tab.1), c'è una tabella per la raccolta dei dati meteo dove è possibile inserire alcuni parametri metereologici valutati con scale qualitative o quantitative.

Nel retro invece (Tab.2) sono presenti diversi campi relativi ad ogni avvistamento: i più importanti sono l'ora, il numero di individui, e la specie, in aggiunta ci sono altri campi che possono aumentare il quantitativo di informazioni come ad esempio la direzione di volo e la località della termica.

**Tab.1:** Fronte della scheda di campo.

Resoconto "Progetto Migrans" - Anno 2018

Ente di gestione delle aree protette delle Alpi Marittime



PROGETTO MIGRANS

DATA:
Scheda n° 1/

LOCALITÀ (toponimo IGM):															
COORD. (Sistema U.T.M.)						COMUNE:									
PROVINCIA:				ALTITUDINE:				ESPOSIZIONE:							
OSSERVATORI:															
FASCIA ORARIA		7,00-7,59	8,00-8,59	9,00-9,59	10,00-10,59	11,00-11,59	12,00-12,59	13,00-13,59	14,00-14,59	15,00-15,59	16,00-16,59	17,00-17,59	18,00-18,59	19,00-20,00	NOTE
DURATA DEL RILEVAMENTO															
METEO	PRECIPITAZIONI														
	NUVOLOSITÀ														
	VISIBILITÀ														
	DIREZIONE VENTO (su Stazione)														
	DIREZIONE VENTO (in Quota)														
	VELOCITÀ VENTO														
	PRESSIONE ATMOSFERICA in hPa														
REPERILOGO delle PRINCIPALI SPECIE OSSERVATE	PERNIS APIVORUS														
	MILVUS MIGRANS														
	MILVUS MILVUS														
	CIRCAETUS GALLICUS														
	CIRCUS AERUGINOSUS														
	CIRCUS PYGARGUS														
	CIRCUS sp.														
	BUTEO BUTEO														
	RAPACI INDETERMINATI														
NOTE PER LA COMPIAZIONE	ESPOSIZIONE		VISIBILITÀ				VELOCITÀ VENTO (secondo le scale Beaufort)								
	Indicare quella del punto di osservazione rispetto al rilievo d'appartenza; nel caso di visione completa dell'orizzonte, annotare 360°		Cattiva (meno di 1000 m)				00 Vento assente								
			Mediocre (da 1000 a 4000 m)				01 Vento debole (muove le foglie)								
			Buona (da 4000 a 10000 m)				02 Vento moderato (agita foglie e ramoscelli)								
			Ottima (oltre 10000 m)				03 Vento forte (agita grossi rami)								
							04 Vento molto forte (muove alberi)								
			DIREZIONE DEL VENTO				ALETZZA DI VOLO (vedi retro)								
			La direzione del vento è quella di provenienza				segnare l'altezza di volo nel punto di passaggio più vicino all'osservatore;								
			Vento assente				00 più bassa della stazione, 01 entro 30 m dalla stazione, 02 visibile ad								
			Vento da Nord				occhio nudo; 03 visibile ancora con binocoli 10x; 04 visibile con								
		Vento da Nord-Est				cannocchiale >10x (indicare quanti ingrandimenti)									
		Vento da East				NOTE									
		Vento da Sud-Est				Per ogni casella indicare il numero totale degli individui osservati nella									
		Vento da Sud				relativa FASCIA ORARIA									
		Vento da Sud-Ovest				Indicare sul retro della scheda il dettaglio delle osservazioni, fra cui ore e									
		Vento da Ovest				minuti del primo contatto con i gruppi o i singoli individui, consistenza di									
		Vento da Nord-Ovest				ogni singolo e/o gruppo, età e sesso dei vari animali, località della termica									
		Brezza di valle, di lago o di mare				sfruttata, provenienza e direzione dei singoli e/o dei gruppi (8 punti									
		Brezza di monte o di terra				cardinali)									
		Direzione non rilevabile				NR Allegare carta topografica relativa alla stazione di osservazione									
		Sereno													
		coperture in ottavi													

In questa parte della scheda di campo, vengono annotati i parametri meteo, che vengono registrati ogni ora secondo le indicazioni della legenda. Inoltre, c'è una tabella per ordinare gli avvistamenti di ogni specie in numero di individui per ora e numero di individui totali per giornata.

**Tab.2:** Retro della scheda di campo.

DATA:		SCHEDA N°		STAZIONE:								OSSERVATORE:				
GRUPPO	ORA	SPECIE	TOT	M	F	AD	IMM	JUV	INDET. JUV M	INDET. JUV F	PROV.	DIREZ.	LOC. TERMICA	H VOLO	NOTE	
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
8																
10																
11																
12																
13																
14																
16																
18																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
26																
28																
27																
28																
28																
30																
31																
32																
33																
34																
36																
38																
37																
38																
38																
40																
NOTE																

In questa parte della scheda viene annotato ogni singolo avvistamento e i relativi parametri come ad esempio l'altezza di volo e la direzione di volo degli individui osservati, oppure dati relativi agli individui stessi come specie, sesso ed età.

## 4.4 ANALISI DEI DATI

Per l'elaborato si ha a disposizione l'intero database del progetto Migrans, vale a dire i dati delle osservazioni a partire dal 1991 fino ad oggi. Tuttavia, soprattutto nei primi anni del progetto, le osservazioni sono state svolte in molti siti diversi che non sempre sono stati coperti continuativamente con orari standardizzati e costanti. Per questa ragione una parte dei dati disponibili (1991-1997; 2005-2009) non sarà utilizzata per le analisi a lungo termine. Questo lavoro si occupa di analizzare due aspetti principali:

### **Fenologia migratoria (2018-2019)**

La fenologia migratoria delle specie migratrici che hanno transitato in Valle Stura negli anni 2018 e 2019 con particolare riferimento al passaggio del Falco pecchiaiolo e Biancone. Per queste analisi sono state usate funzioni di calcolo nel software Excel e sono stati calcolati i seguenti parametri:

- Numero totale di individui delle specie avvistate, di interesse del progetto Migrans;
- Ripartizione percentuale delle specie avvistate, di interesse del progetto Migrans;
- Indici di migrazione delle specie di interesse del progetto Migrans (I.M. orario, I.M. giornaliero);
- Fenologia giornaliera di Falco pecchiaiolo e Biancone (N° individui per giornata di osservazione e relativo istogramma);
- Fenologia oraria di Falco pecchiaiolo e Biancone (N° individui per fascia oraria e relativo istogramma).

### **Trend annuale del Falco pecchiaiolo (1998-2019)**

Questo studio inoltre si propone di indagare se esiste un trend positivo o negativo nella migrazione del Falco pecchiaiolo per il sito di Madonna del Pino in Valle Stura, nell'arco temporale del progetto Migrans. Nella realizzazione, è stato utilizzato il software Past 4.03 (sito web: <https://folk.uio.no/ohammer/past/>) per eseguire due regressioni lineari e ottenere il trend degli indici di migrazione:

- Indice di migrazione orario: N° individui/ore di osservazione;
- Indice di migrazione giornaliero: N° individui/giorni di osservazione.

Al fine di ottenere analisi statisticamente significative è stato necessario eliminare i dati dei primi anni di monitoraggio (1991-1997), poiché troppo frammentati e non standardizzati per essere utilizzati. È stato necessario anche escludere gli anni compresi tra il 2005 e il 2009 perché il numero di giorni e di ore di osservazione nel sito di Madonna del Pino sono stati troppo inferiori rispetto a quelli portati a termine nel resto degli anni del progetto Migrans. Inoltre, siccome esistono grandi

differenze tra i periodi di monitoraggio dei diversi anni del progetto (Tab.3) è stato opportuno condurre le analisi utilizzando numero di individui, ore di osservazione e giornate di osservazione, all'interno della finestra temporale minima e comune a tutti gli anni, precisamente il periodo dal 24/08 al 06/09.

**Tab.3:** Tabella che mostra la diversità dei periodi di monitoraggio negli anni.

Anno	Finestra temporale	Ore	Giorni
1992	13/08 - 15/11	244	40
1993	07/08 - 30/10	214	51
1994	02/08 - 23/11	206	47
1995	09/08 - 08/10	137	24
1996	10/08 - 12/10	180	45
1997	25/07 - 24/10	304	57
1998	26/07 - 09/11	393	68
1999	25/07 - 09/11	747	99
2000	05/08 - 19/11	365	49
2001	04/08 - 03/11	283	38
2002	03/08 - 29/09	246	39
2003	27/07 - 28/09	256	32
2004	07/08 - 28/09	182	28
2005	24/08 - 29/09	182	31
2006	19/08 - 30/09	244	35
2007	01/08 - 30/09	127	35
2008	18/08 - 27/09	168	35
2009	17/08 - 30/09	313	44
2010	20/08 - 30/09	301	41
2011	20/08 - 28/09	328	41
2012	24/08 - 10/09	118	16
2013	24/08 - 08/09	129	16
2014	21/08 - 07/09	144	18
2015	22/08 - 07/09	235	17
2016	22/08 - 06/09	209	16
2017	19/08 - 06/09	152	19
2018	18/08 - 30/09	342	44
2019	17/08 - 30/09	352	45

## 5. RISULTATI

### 5.1 FENOLOGIA MIGRATORIA 2018

Nel 2018 le attività di campo sono state ultimate in un ammontare di 44 giorni di osservazione, nei quali si sono svolte 342 ore di osservazione. Le condizioni meteorologiche sono rimaste generalmente stabili con poche giornate piovose, ciò ha permesso di portare a termine 342 ore di osservazione su 352 previste.

Per le osservazioni ornitologiche dell'anno 2018 si sono divisi gli avvistamenti in due categorie:

- Specie target: specie di interesse del progetto Migrants;
- Altre specie in migrazione o dispersione: altre specie con migrazione di minore entità (e.g. Poiana, Astore *Accipiter gentilis*) o specie sedentarie in dispersione (e.g. avvoltoi);

#### Specie target

Nel 2018 sono stati osservati in totale 8583 individui in migrazione, appartenenti a 12 specie target del progetto Migrants. Nella tabella di seguito (Tab.4) sono elencati i totali per ciascuna specie:

**Tab.4:** Numero totale di individui per ciascuna specie target del progetto Migrants (2018).

Specie (nome italiano)	Specie (nome scientifico)	N° individui
Aquila minore	<i>Aquila pennata</i>	1
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	1627
Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>	1
Cicogna sp.	<i>Ciconia sp.</i>	50
Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>	33
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	50
Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	2
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	10
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	6739
Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>	1
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	1
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	20

Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	9
Nibbio sp.	<i>Milvus sp.</i>	3
Rapace indet.	Rapace indet.	36
<b>Totale</b>		<b>8583</b>

Di tutte le specie osservate, quelle col passaggio più importante sono in primo luogo il Falco pecchiaiolo con 6.739 individui e il Biancone con 1.627 individui (Sartirana, 2018).

#### “Altre specie in migrazione o in dispersione”

Nella seguente tabella (Tab.5) sono elencati e quantificati i totali per ciascuna specie osservata nel 2018 che non appartiene alle specie target del progetto poiché compie una migrazione di entità diversa (e.g. Poiana) oppure non compie migrazione ma solo spostamenti di dispersione (e.g. Avvoltoio monaco, *Aegypius monachus*):

**Tab.5:** tabella con numero totale di individui per ciascuna specie della categoria “Altre specie in migrazione o dispersione (2018).

<b>Specie (nome italiano)</b>	<b>Specie (nome scientifico)</b>	<b>N° individui</b>
Astore	<i>Accipiter gentilis</i>	1
Avvoltoio indet.	Avvoltoio indet.	1
Avvoltoio monaco	<i>Aegypius monachus</i>	1
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	7
Grifone	<i>Gyps fulvus</i>	11
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	23
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	12
<b>Totale</b>		<b>56</b>

## Indici di migrazione

Allo scopo di poter fare confronti con i risultati degli altri anni del progetto, si calcolano gli indici di migrazione, ovvero il numero totale di individui rapportato con il numero totale di ore (indice di migrazione orario) e con il numero totale di giorni (indice di migrazione giornaliero).

Nelle seguenti tabelle si mostrano gli indici di migrazione calcolati per ogni specie target (Tab.6) e nella distinzione tra le categorie rapaci e grandi veleggiatori (Tab.7)

**Tab.6:** Indici di migrazione per ogni specie target del progetto Migrans (2018).

Specie (nome italiano)	Specie (nome scientifico)	I. M. orario	I. M. giornaliero
Aquila minore	<i>Aquila pennata</i>	0,01*	0,02
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	4,76	36,98
Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>	0,01*	0,02
Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>	0,15	1,14
Cicogna sp.	<i>Ciconia sp.</i>	0,10	0,75
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	0,15	1,14
Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	0,01*	0,05
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	0,03	0,23
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	19,70	153,16
Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>	0,01*	0,02
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	0,01*	0,02
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	0,06	0,45
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	0,03	0,20
Nibbio sp.	<i>Milvus sp.</i>	0,01*	0,07
Rapace indet.	Rapace indet.	0,11	0,82
<b>Totale</b>		<b>25,10</b>	<b>195,07</b>

**Tab.7:** Indici di migrazione nella distinzione tra rapaci e grandi veleggiatori (2018).

Categoria	I. M. orario	I. M. giornaliero
Rapaci	24,70	192,02
Grandi veleggiatori	0,39	3,05

Osservando questi risultati emergono per importanza anche questa volta il falco pecchiaiolo (I. M. orario=19,70 ind./ora e I. M. giornaliero=153,16 ind./giorno), seguito dal biancone (I. M. orario=4,76 ind./ora e I. M. giornaliero=36,98 ind./giorno).

Nel confronto tra le categorie di migratori è evidente la dominanza delle specie rapaci sul totale dei migratori con l'indice di migrazione orario pari a 192,02 ind./ora (Sartirana, 2018).

### Ripartizione percentuale degli avvistamenti

Nella tabella seguente (Tab.8) le percentuali degli avvistamenti delle specie target.

**Tab.8:** Ripartizioni percentuali delle specie target (2018).

Specie (nome italiano)	Specie (nome scientifico)	% Avvistamenti
Aquila minore	<i>Aquila pennata</i>	0,01
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	18,96
Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>	0,01
Cicogna sp.	<i>Ciconia sp.</i>	0,58
Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>	0,38
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	0,58
Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	0,02
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	0,12
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	78,52
Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>	0,01
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	0,01
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	0,23
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	0,10
Nibbio sp.	<i>Milvus sp.</i>	0,03
Rapace indet.	Rapace indet.	0,42
<b>Totale</b>		<b>100</b>

Fra le specie target spiccano per importanza il falco pecchiaiolo rappresentando il 78,52% degli avvistamenti seguito dal biancone con il 18,96% (Sartirana, 2018).

## Fenologia giornaliera

La fenologia giornaliera è stata studiata solo per Falco pecchiaiolo e Biancone, poiché sono le specie con i quantitativi più importanti.

Viene realizzato un istogramma costruito sul numero totale di individui in migrazione per ogni giornata di osservazione.

Di seguito le tabelle (Tab.9,10) con i totali di individui per giornata e il grafico (Tab.11) che mostra la fenologia giornaliera.

**Tab.9:** Numero di individui di Falco pecchiaiolo per ogni giornata di osservazione (2018).

Data	N° individui
18/08/2018	142
19/08/2018	33
20/08/2018	62
21/08/2018	34
22/08/2018	127
23/08/2018	199
24/08/2018	185
25/08/2018	89
26/08/2018	506
27/08/2018	406
28/08/2018	274
29/08/2018	708
30/08/2018	173
31/08/2018	19
01/09/2018	1378
02/09/2018	518
03/09/2018	610
04/09/2018	319
05/09/2018	131
06/09/2018	172
07/09/2018	322

08/09/2018	219
09/09/2018	69
10/09/2018	23
11/09/2018	3
12/09/2018	3
13/09/2018	0
14/09/2018	0
15/09/2018	11
16/09/2018	1
17/09/2018	0
18/09/2018	0
19/09/2018	1
20/09/2018	2
21/09/2018	0
22/09/2018	0
23/09/2018	0
24/09/2018	0
25/09/2018	0
26/09/2018	0
27/09/2018	0
28/09/2018	0
29/09/2018	0
30/09/2018	0
<b>Totale</b>	<b>6739</b>

Nel 2018, il picco giornaliero di migrazione del Falco pecchiaiolo è stato il 1 settembre, giornata nella quale si sono osservati 1.378 individui in migrazione registrando un indice di migrazione giornaliero di 229,67 ind./ora (Sartirana, 2018).

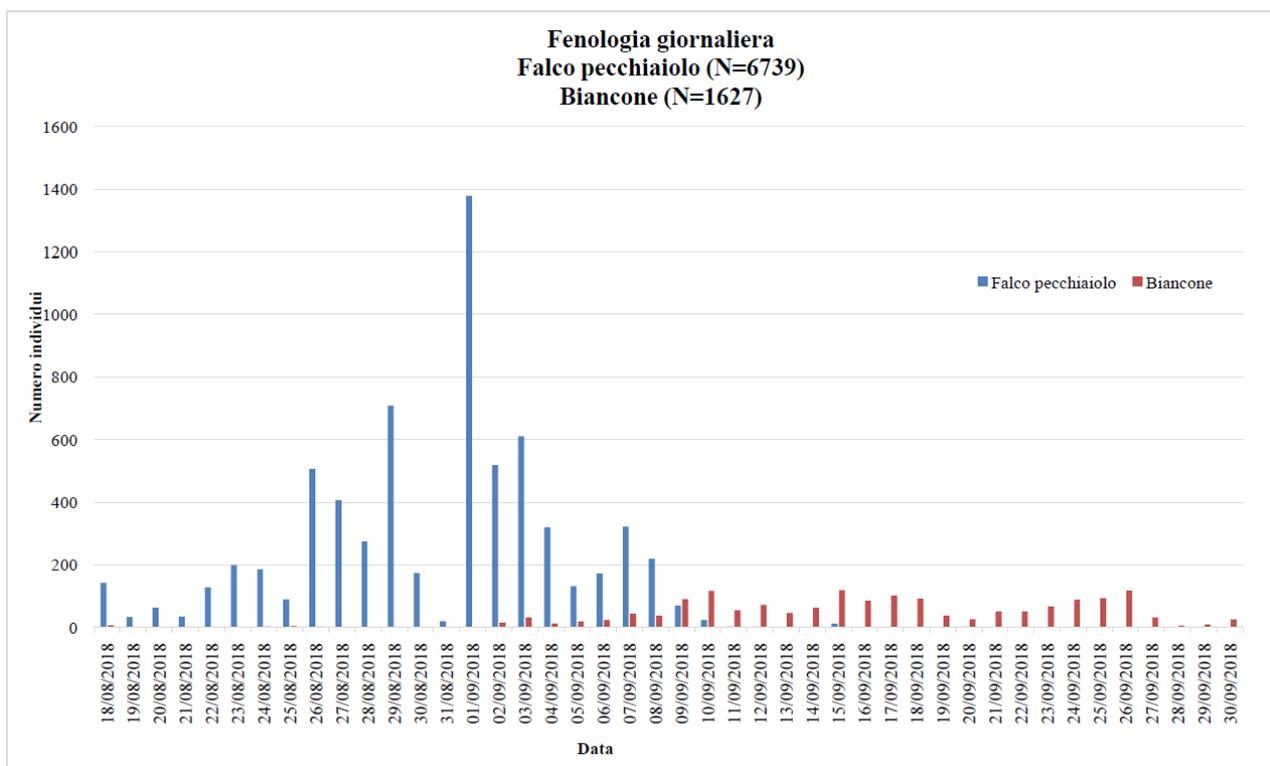
**Tab.10:** Numero di individui di Biancone per ogni giornata di osservazione (2018).

<b>Data</b>	<b>N° individui</b>
18/08/2018	6
19/08/2018	0
20/08/2018	0
21/08/2018	0
22/08/2018	1
23/08/2018	0
24/08/2018	2
25/08/2018	4
26/08/2018	2
27/08/2018	0
28/08/2018	0
29/08/2018	0
30/08/2018	0
31/08/2018	0
01/09/2018	0
02/09/2018	14
03/09/2018	31
04/09/2018	12
05/09/2018	18
06/09/2018	23
07/09/2018	43
08/09/2018	37
09/09/2018	90
10/09/2018	116
11/09/2018	55
12/09/2018	71
13/09/2018	45
14/09/2018	62
15/09/2018	119

16/09/2018	85
17/09/2018	101
18/09/2018	91
19/09/2018	37
20/09/2018	26
21/09/2018	51
22/09/2018	51
23/09/2018	66
24/09/2018	88
25/09/2018	93
26/09/2018	117
27/09/2018	31
28/09/2018	5
29/09/2018	9
30/09/2018	25
<b>Totale</b>	<b>1627</b>

Nel 2018, il picco giornaliero di migrazione del Biancone è stato registrato in data 15/09 con 119 individui, dal quale si ricava un indice di migrazione orario pari a 14,87 ind./ora (Sartirana, 2018).

**Tab. 11:** Fenologia giornaliera della migrazione di Falco pecchiaiolo e Biancone (2018).



### Fenologia oraria

Per lo studio della fenologia oraria si è calcolato il totale degli individui di Falco pecchiaiolo e Biancone per ogni fascia oraria e tramite la realizzazione di una tabella (Tab.12,13) è stato costruito un istogramma (Tab.14) che mostra l'andamento grafico della migrazione durante la giornata.

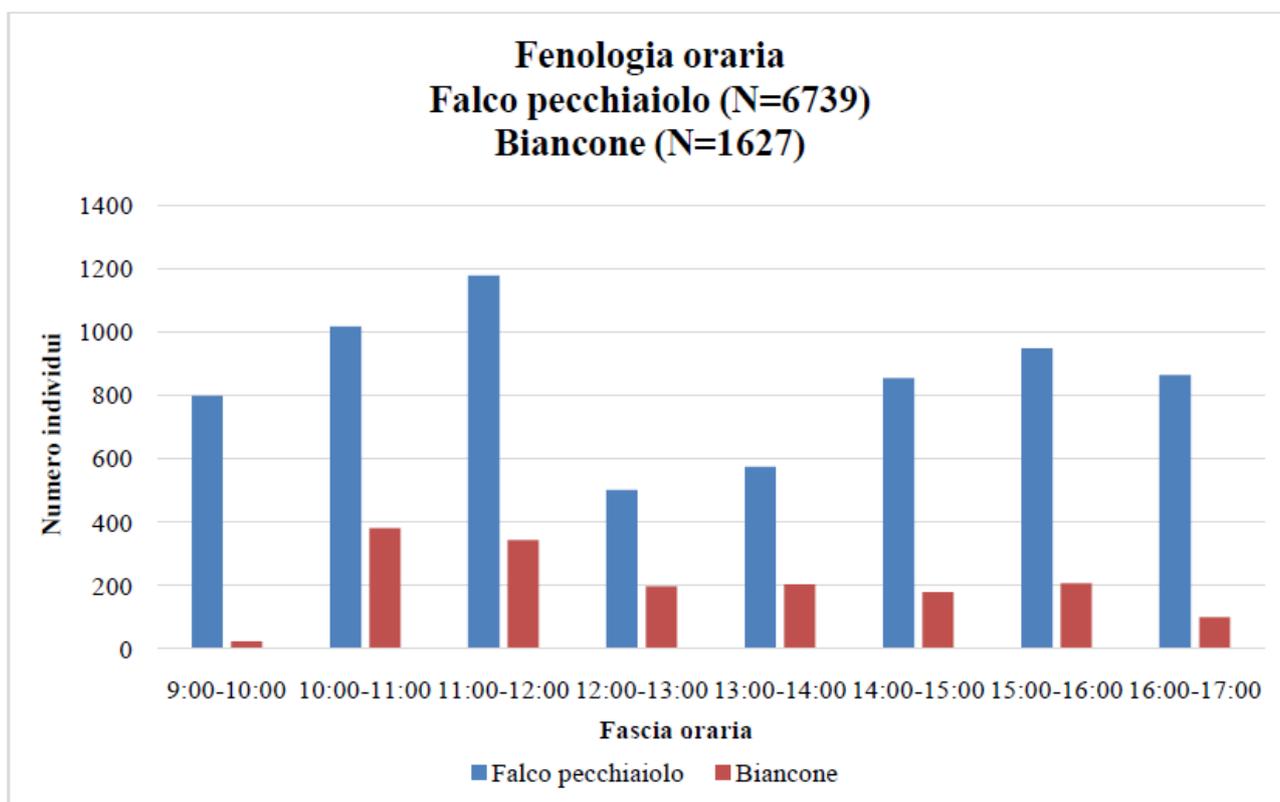
**Tab.12:** Fenologia oraria della migrazione del Falco pecchiaiolo (2018).

Fascia oraria	N° individui
9-10	799
10-11	1018
11-12	1179
12-13	501
13-14	575
14-15	854
15-16	949
16-17	864
<b>Totale</b>	<b>6739</b>

**Tab.13:** Fenologia oraria della migrazione del Biancone (2018).

Fascia oraria	N° individui
9-10	23
10-11	380
11-12	342
12-13	196
13-14	202
14-15	178
15-16	207
16-17	99
<b>Totale</b>	<b>1627</b>

**Tab.14:** Fenologia oraria di Falco pecchiaiolo e Biancone (2018).



Si osserva che il Falco pecchiaiolo ha mostrato un picco nella fascia oraria 11:00-12:00 (N=1179) mentre il maggior numero di Bianconi (N=380) è passato tra le 10:00 e le 11:00.

## 5.2 FENOLOGIA MIGRATORIA 2019

Nell'anno 2019 sono state condotte 45 giornate di osservazione su campo con un totale di 352 ore di osservazione. Le condizioni metereologiche sono state stabili e questo ha reso possibile l'osservazione per quasi tutte le ore di osservazioni previste (352 su 360).

### Specie target

Nel 2019, sono stati avvistati 14.489 individui in migrazione appartenenti a 15 specie target, tuttavia in questo totale sono comprese 22 Poiane in atteggiamento migratorio, che non fanno parte della lista delle specie target del progetto Migrans. Nella tabella (Tab.15) seguente sono elencati i totali per ogni specie.

**Tab.15:** Numero totale di individui per ciascuna specie target del progetto Migrans (2019).

Specie (nome italiano)	Specie (nome scientifico)	N° individui
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	1
Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	1
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	2.558
Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>	18
Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>	58
<i>Circus sp.</i>	<i>Circus sp.</i>	2
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	12
Falco della regina	<i>Falco eleonora</i>	1
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	19
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	11.670
Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	3
Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>	4
Labbo codalunga	<i>Stercorarius longicaudus</i>	1
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	5
<i>Milvus sp.</i>	<i>Milvus sp.</i>	1
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	69
Nibbio reale	<i>Milvusmilvus</i>	15
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	22
Rapace indet.	Rapace indet.	29
<b>Totale</b>		<b>14.489</b>

## Avvoltoi in dispersione

Nel 2019 sono stati avvistati 9 Grifoni (*Gyps fulvus*) in dispersione.

Anche in questo caso i totali degli individui in migrazione confermano i risultati degli anni precedenti con 1.1670 individui di Falco pecchiaiolo e 2.558 individui di Biancone, registrando un record per entrambe le specie, nel contesto di tutta la durata del progetto Migrans (Sartirana, 2019).

## Indici di migrazione

Come per l'anno 2018 anche nel 2019 vengono calcolati gli indici di migrazione per le diverse specie target e nella distinzione tra rapaci e grandi veleggiatori, indicati nelle tabelle seguenti (Tab.16,17):

**Tab.16:** Indici di migrazione per ogni specie target del progetto Migrans (2019).

Specie (nome italiano)	Specie (nome scientifico)	I. M. orario	I. M. giornaliero
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	0,01*	0,02
Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	0,01*	0,02
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	7,27	56,84
Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>	0,05	0,40
Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>	0,16	1,29
<i>Circus</i> sp.	<i>Circus</i> sp.	0,01*	0,04
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	0,03	0,27
Falco della regina	<i>Falco eleonora</i>	0,01*	0,02
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	0,05	0,42
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	33,15	259,33
Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	0,01*	0,07
Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>	0,01*	0,09
Labbo codalunga	<i>Stercorarius longicaudus</i>	0,01*	0,02
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	0,01	0,11
<i>Milvus</i> sp.	<i>Milvus</i> sp.	0,01*	0,02
Nibbio bruno	Nibbio bruno	0,20	1,53
Nibbio reale	Nibbio reale	0,04	0,33
Poiana	Poiana	0,06	0,49
Rapace indet.	Rapace indet.	0,08	0,64
<b>Totale</b>		<b>41,16</b>	<b>321,98</b>

**Tab.17:** Indici di migrazione nella distinzione tra rapaci e grandi veleggiatori (2019)

<b>Categoria</b>	<b>I. M. orario</b>	<b>I. M. giornaliero</b>
Rapaci	40,91	320,00
Grandi veleggiatori	0,39	1,98

Nel 2019 il Falco pecchiaiolo, è stata anche questa volta la specie maggiormente osservata durante lo studio con 11.670 individui, di conseguenza ha avuto gli indici di migrazione più elevati con un I.M. orario= 33,15 ind./ora e I.M. giornaliero= 259,33 ind/giorno), dall'altra parte il Biancone secondo in classifica con 2.558 individui osservati, ha mostrato I.M. orario= 7,27 ind./ora e I.M. giornaliero= 56,84 ind./giorno.

Per quanto riguarda invece la distinzione tra rapaci e grandi veleggiatori, anche quest'anno i rapaci (I.M. orario= 40,91 ind./ora, I.M. giornaliero= 320 ind./giorno) hanno dominato sui grandi veleggiatori (I.M. orario= 0.39 ind./ora, I.M. giornaliero= 1,98 ind./giorno, Sartirana, 2019).

## Ripartizione percentuale degli avvistamenti

Nella tabella seguente (Tab.18) le percentuali degli avvistamenti delle specie target nel 2019.

**Tab.18:** Ripartizioni percentuali delle specie *target* per il progetto.

Specie (nome italiano)	Specie (nome scientifico)	% Avvistamenti
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	0,01
Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	0,01
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	17,65
Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>	0,12
Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>	0,40
<i>Circus</i> sp.	<i>Circus</i> sp.	0,01
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	0,08
Falco della regina	<i>Falco eleonora</i>	0,01
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	0,13
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	80,54
Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	0,02
Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>	0,03
Labbo codalunga	<i>Stercorarius longicaudus</i>	0,01
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	0,03
<i>Milvus</i> sp.	<i>Milvus</i> sp.	0,01
Nibbio bruno	Nibbio bruno	0,48
Nibbio reale	Nibbio reale	0,10
Poiana	Poiana	0,15
Rapace indet.	Rapace indet.	0,20
<b>Totale</b>		<b>100</b>

Da questa tabella emergono per importanza, anche questa volta, il Falco pecchiaiolo (80,54%) e il Biancone (17,65%) (Sartirana, 2019).

## Fenologia giornaliera

Come per l'anno 2018, anche nel 2019 la fenologia giornaliera è stata calcolata solo per Falco pecchiaiolo e Biancone, che sono le due specie più importanti nella migrazione della Valle Stura.

Di seguito le tabelle (Tab.19,20) con i totali di individui per giornata e il grafico (Tab.21) che mostra la fenologia giornaliera.

**Tab.19:** Numero di individui di Falco pecchiaiolo per ogni giornata di osservazione (2019).

Data	N° individui
17/08/2019	97
18/08/2019	35
19/08/2019	64
20/08/2019	94
21/08/2019	492
22/08/2019	583
23/08/2019	445
24/08/2019	881
25/08/2019	187
26/08/2019	1254
27/08/2019	621
28/08/2019	320
29/08/2019	1100
30/08/2019	1089
31/08/2019	1234
01/09/2019	584
02/09/2019	575
03/09/2019	338
04/09/2019	1098
05/09/2019	283
06/09/2019	36
07/09/2019	57
08/09/2019	127
09/09/2019	6
11/09/2019	38
12/09/2019	3
13/09/2019	13
14/09/2019	4
15/09/2019	1
16/09/2019	3
17/09/2019	1
20/09/2019	2
21/09/2019	4
23/09/2019	1
<b>Totale</b>	<b>11.670</b>

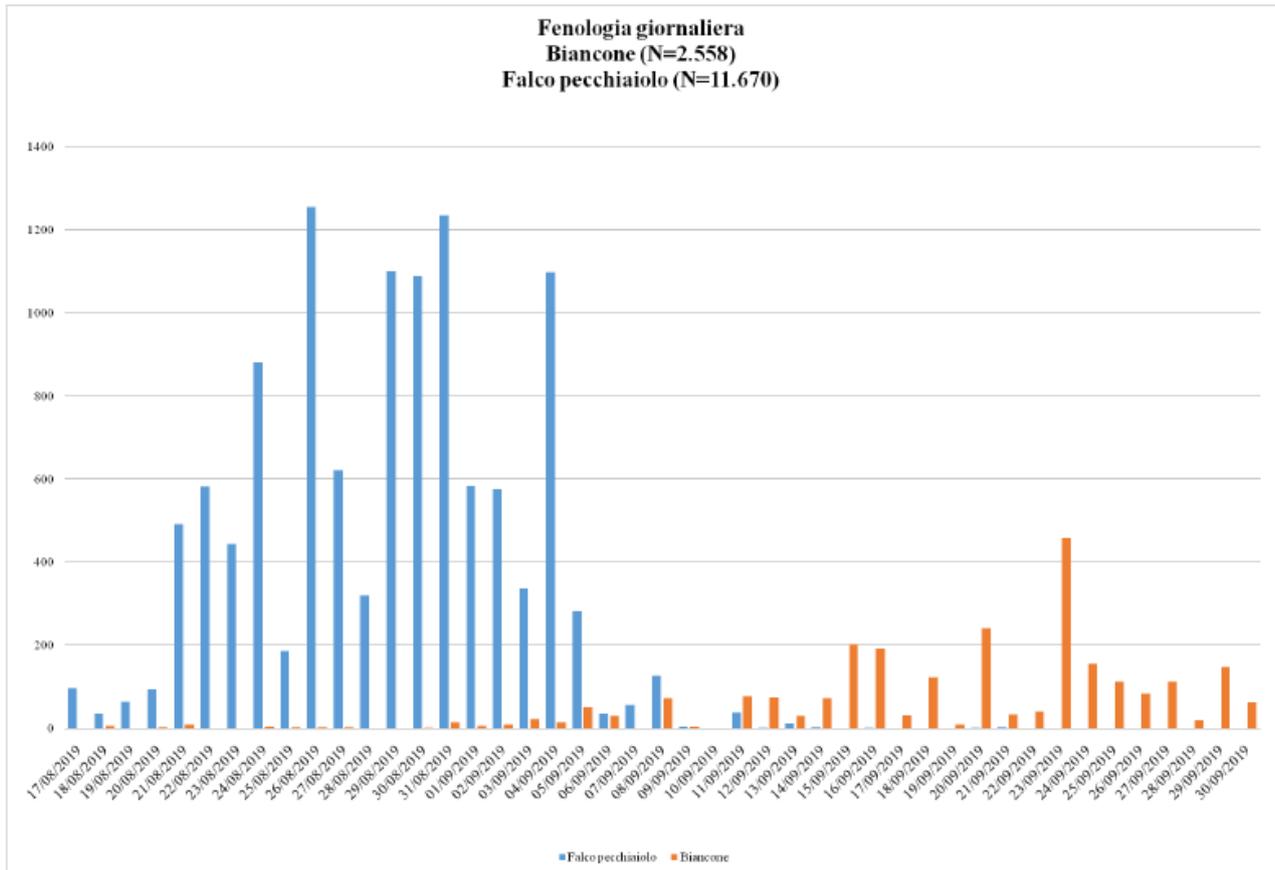
Nel 2019 il picco giornaliero raggiunto dal Falco pecchiaiolo è stato registrato il 26/08 con 1.254 individui e I.M. orario= 156,75 ind./ora. Il 31/08 invece è stato registrato un secondo picco, leggermente inferiore, con 1234 individui e I. M. orario=154,25 ind./ora (Sartirana, 2019).

**Tab.20:** Numero di individui di Biancone per ogni giornata di osservazione (2019).

Data	N° individui
18/08/2019	7
20/08/2019	4
21/08/2019	9
24/08/2019	6
25/08/2019	4
26/08/2019	4
27/08/2019	4
30/08/2019	3
31/08/2019	15
01/09/2019	7
02/09/2019	9
03/09/2019	22
04/09/2019	16
05/09/2019	51
06/09/2019	31
07/09/2019	1
08/09/2019	73
09/09/2019	5
11/09/2019	77
12/09/2019	74
13/09/2019	31
14/09/2019	73
15/09/2019	202
16/09/2019	192
17/09/2019	32
18/09/2019	123
19/09/2019	9
20/09/2019	242
21/09/2019	34
22/09/2019	42
23/09/2019	458
24/09/2019	156
25/09/2019	113
26/09/2019	85
27/09/2019	113
28/09/2019	20
29/09/2019	148
30/09/2019	63
<b>Totale</b>	<b>2.558</b>

Nel 2019 il Biancone ha avuto un grande passaggio e il picco giornaliero di migrazione si è registrato in data 23/08 con 458 individui e relativo I.M. orario di 57,25 ind./ora (Sartirana, 2019).

**Tab.21:** Fenologia giornaliera della migrazione di Falco pecchiaiolo e Biancone (2019).



## Fenologia oraria

Di seguito le tabelle (Tab.22,23) e l'istogramma per l'analisi della fenologia oraria (Tab.24) relativa al 2019.

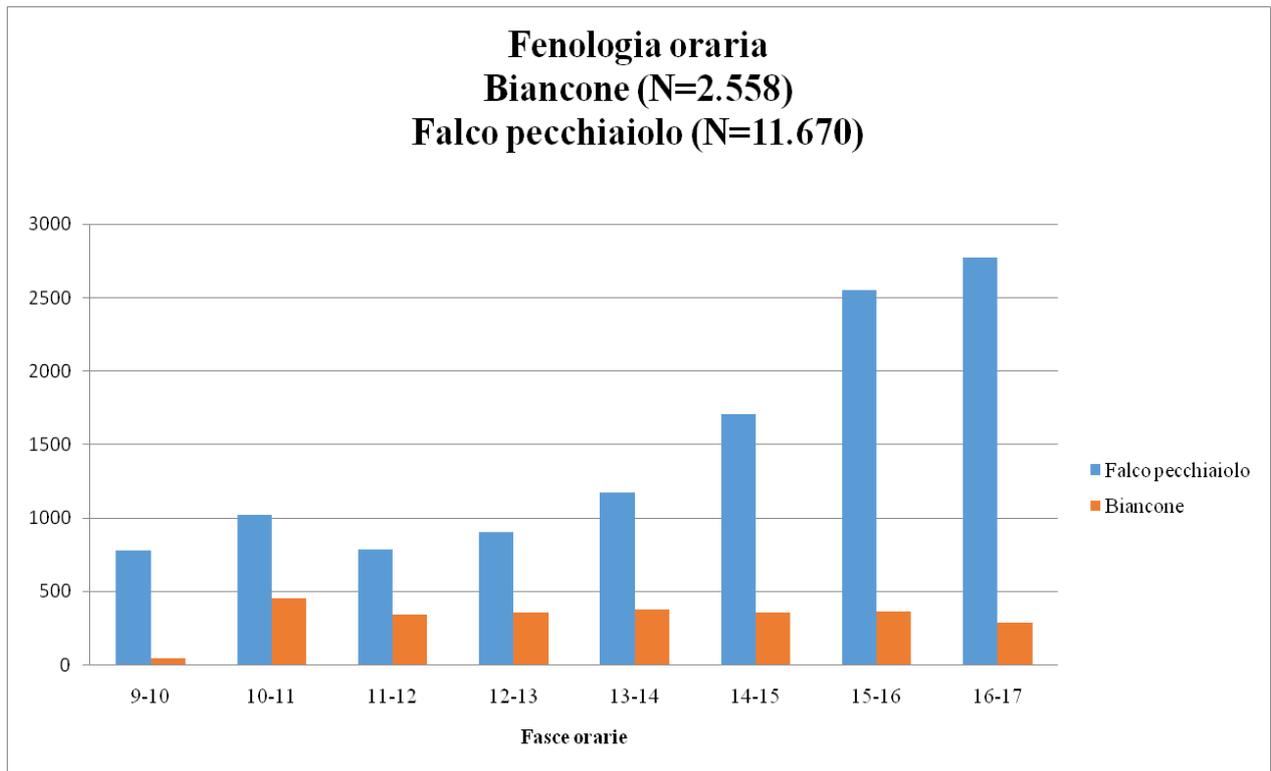
**Tab.22:** Fenologia oraria della migrazione del Falco pecchiaiolo (2019).

Fascia oraria	N° individui
9-10	777
10-11	1018
11-12	783
12-13	899
13-14	1172
14-15	1705
15-16	2547
16-17	2769
<b>Totale</b>	<b>11.670</b>

**Tab.23:** Fenologia oraria della migrazione del Biancone (2019).

Fascia oraria	N° individui
9-10	41
10-11	451
11-12	338
12-13	355
13-14	375
14-15	353
15-16	360
16-17	285
<b>Totale</b>	<b>2.558</b>

**Tab.24:** Fenologia oraria di Falco pecchiaiolo e Biancone (2019).



Da questa analisi si evince che il Falco pecchiaiolo è passato maggiormente nella fascia oraria 16-17 con 2.769 individui, mentre invece il Biancone ha avuto un picco orario tra le 10 e le 11 con 451 individui.

### 5.3 TREND ANNUALE DEL FALCO PECCHIAIOLO (1998-2019)

Come anticipato nel capitolo “**Analisi dati**”, per ottenere un’analisi di trend della migrazione del Falco pecchiaiolo che sia statisticamente significativa, è stato necessario selezionare una finestra temporale minima e comune a tutti gli anni di monitoraggio, il periodo che va dal 24/08 al 06/09. Inoltre, sono stati esclusi gli anni dal 2005 al 2009 poiché in quel periodo il numero di ore di osservazione è rimasto sotto le 70 ore e le giornate di osservazione sotto i 10 giorni, numeri che non permettono un confronto con gli altri anni di monitoraggio. Come primo step, per ogni anno preso in considerazione sono stati calcolati i seguenti parametri (Tab.25):

- Numero di individui di Falco pecchiaiolo;
- Ore di osservazione;
- Giorni di osservazione.

**Tab.25:** Tabella con i parametri calcolati all’interno del periodo 24/08-06/09, in grigio evidenziati gli anni che sono stati parzialmente o totalmente esclusi dalle analisi.

Anno	Finestra temporale	Ore	Giorni	N° <i>Pernis apivorus</i>
1998	24/08 - 06/09	96	14	2.835
1999	24/08 - 06/09	108	14	1.524
2000	24/08 - 06/09	105	14	1.678
2001	24/08 - 06/09	104	13	1.185
2002	24/08 - 06/09	76	11	1.879
2003	24/08 - 06/09	84	13	973
2004	24/08 - 06/09	92	12	1.196
2005	24/08 - 06/09	8	1	48
2006	24/08 - 06/09	62	8	423
2007	24/08 - 06/09	39	8	666
2008	24/08 - 06/09	51	7	875
2009	24/08 - 06/09	13	4	1.691
2010	24/08 - 06/09	86	12	1.799
2011	24/08 - 06/09	76	12	1.198
2012	24/08 - 06/09	78	11	4.137
2013	24/08 - 06/09	109	14	3.029
2014	24/08 - 06/09	110	14	3.563
2015	24/08 - 06/09	110	14	3.377
2016	24/08 - 06/09	92	14	1.881
2017	24/08 - 06/09	112	14	6.763
2018	24/08 - 06/09	105	14	5.488
2019	24/08 - 06/09	112	14	9.600

Una volta ottenuto questo primo resoconto, sono stati calcolati gli indici di migrazione (I.M. orario e I.M. giornaliero), nella tabella seguente (Tab.26) sono illustrati i risultati.

**Tab.26:** Tabella con indici di migrazione.

Anno	I.M. orario	I.M. giornaliero
1998	29,53	202,50
1999	14,11	108,86
2000	15,98	119,86
2001	11,39	91,15
2002	24,72	170,82
2003	11,58	74,85
2004	13,00	99,67
2005	6,00	48,00
2006	6,82	52,88
2007	17,08	83,25
2008	17,16	125,00
2009	130,08	422,75
2010	20,92	149,92
2011	15,76	99,83
2012	53,04	376,09
2013	27,79	216,36
2014	32,39	254,50
2015	30,70	241,21
2016	20,45	134,36
2017	60,38	483,07
2018	52,27	392,00
2019	85,71	685,71

A questo punto, calcolati gli indici di migrazione sono state realizzate due regressioni lineari: una per vedere la variazione nel tempo degli I.M. orari e una per gli I.M. giornalieri.

## Trend annuale dell'I.M. orario

Per ottenere l'analisi del trend è stato utilizzato il software Past 4.03, un software open source per calcoli statistici, utilizzato soprattutto in campo biologico.

Il modello statistico applicato per il calcolo è stato la regressione lineare, per questa analisi sono stati esclusi gli anni 2005 e 2009 (anni con minor numero di ore e giorni di osservazione), di seguito i risultati da Past 4.03 (Tab.27).

**Tab.27:** Regressione lineare degli I.M. orari

Ordinary Least Squares Regression: I.M. orario			
Slope a:	2,3214	Std. error a:	0,58535
t:	3,9658	p (slope):	0,00090633
Intercept b:	3,6646	Std. error b:	7,012
95% bootstrapped confidence intervals (N=1999):			
Slope a:	(0,81908, 3,7834)		
Intercept b:	(-8,2214, 19,075)		
Correlation:			
r:	0,68287		
r <sup>2</sup> :	0,46631		
t:	3,9658		
p (uncorr.):	0,00090633		
Permutation p:	0,0003		

La pendenza (**Slope a**= 2,3214) indica un lieve incremento degli I.M. orari.

Il valore di **r<sup>2</sup>** (0,46631) indica una buona capacità del modello lineare di descrivere il trend.

Il valore di **p** (0,00090633) è  $\ll 0,01$  e questo significa che il modello è statisticamente significativo.

È stato realizzato il test di Mann-Kendall (Past 4.03) per verificare statisticamente la significatività del trend, di seguito il risultato (Tab.28):

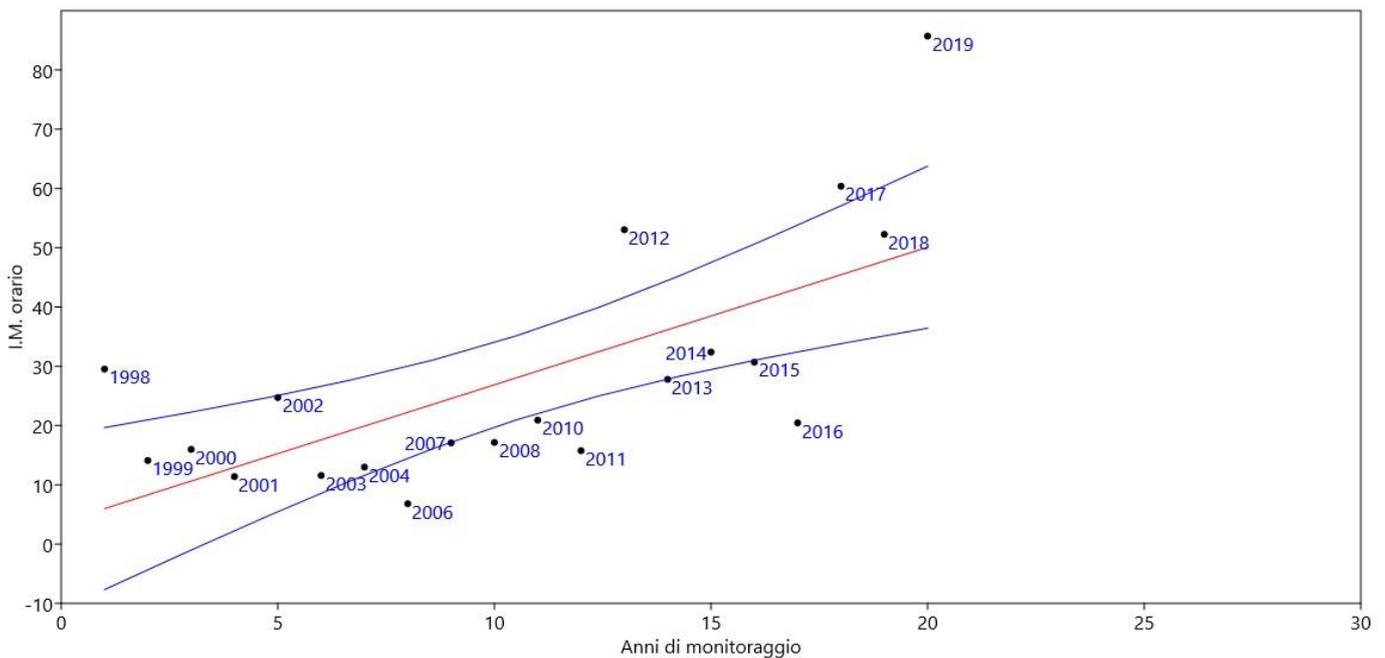
**Tab.28:** Test di Mann-Kendall per gli I.M. orari.

Test Mann-Kendall	
S:	96
Z:	3,0822
p (no trend):	0,002055
There is a statistically significant increasing trend	

Il test conferma la presenza di un trend positivo, statisticamente significativo.

Tramite il software Past 4.03 è stato possibile ricavare anche il grafico della regressione lineare degli I.M. orari. (Tab.29)

**Tab.29:** trend positivo degli I.M. orari.



### Trend annuale dell'I.M. giornaliero

Per il trend degli I.M. giornalieri sono state utilizzate le stesse metodologie adoperate per gli I.M. orari, ma invece che escludere dalla regressione solo gli I.M. degli anni 2005 e 2009 (come per I.M. orari) è stato escluso tutto l'intervallo compreso tra gli stessi, questo perché dopo vari tentativi, si è visto che la significatività dell'analisi era migliore. Di seguito i risultati (Tab.30,31,32)

**Tab.30:** Regressione lineare degli I.M. giornalieri.

Ordinary Least Squares Regression: I.M. giornaliero			
Slope a:	23,341	Std. error a:	6,0207
t:	3,8768	p (slope):	0,00149
Intercept b:	19,39	Std. error b:	61,693
95% bootstrapped confidence intervals (N=1999):			
Slope a:	(8,7411, 38,516)		
Intercept b:	(-84,776, 153,45)		
Correlation:			
r:	0,70745		
r <sup>2</sup> :	0,50049		
t:	3,8768		
p (uncorr.):	0,0014902		
Permutation p:	0,0009		

La pendenza (**Slope a**= 23,341) indica un notevole incremento degli I.M. giornalieri.

Il valore di **r<sup>2</sup>** (0,50049) indica una buona capacità del modello lineare di descrivere il trend.

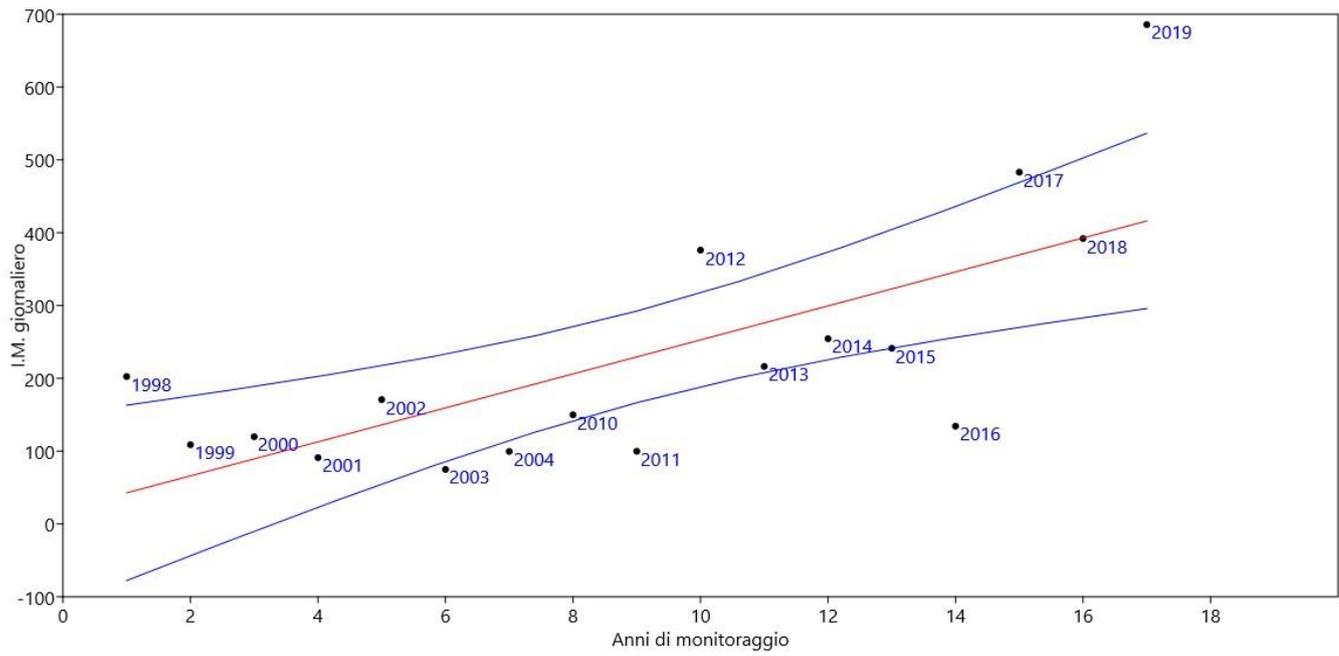
Il valore di **p** (0.0014902) è << 0,01 e questo significa che il modello è statisticamente significativo.

**Tab.31:** Test di Mann-Kendall per gli I.M. giornalieri

Test Mann-Kendall	
S :	68
Z :	2,7599
p (no trend):	0,005782
There is a statistically significant increasing trend	

Il test conferma la presenza di un trend positivo, statisticamente significativo.

**Tab.32:** trend positivo degli I.M. giornalieri



## 6. DISCUSSIONE

### 6.1 FENOLOGIA MIGRATORIA 2018-2019

Il fenomeno della migrazione e i suoi parametri possono cambiare nel tempo, ma per poter affermare scientificamente che qualche aspetto è variato è opportuno avere a disposizione dati registrati in condizioni di monitoraggio ben standardizzate. Il progetto Migrans, che diventa ufficiale nel 1992, oltre ad essere un'iniziativa di grande pregio culturale ha permesso di raccogliere molte osservazioni, fatto che potrebbe rappresentare un grande vantaggio per possibili analisi scientifiche del transito migratorio. Tuttavia, a causa di diverse ragioni logistiche, per molti anni la copertura giornaliera delle osservazioni è stata condotta non continuativamente, le osservazioni sono state prese da siti diversi e con orari non standardizzati, quindi per questa ragione potrebbe risultare difficile confrontare statisticamente le osservazioni.

In questo elaborato è stata analizzata nel dettaglio la fenologia del transito migratorio in Valle Stura di Demonte osservato in due anni di monitoraggio (2018-2019), condotti unicamente nel sito di Madonna del Pino e in un periodo che va da metà agosto circa fino al 30 settembre. Le specie che dall'inizio del Progetto Migrans fino ad oggi hanno caratterizzato maggiormente la migrazione in Valle Stura di Demonte sono il Falco pecchiaiolo e il Biancone, questo per via del numero di individui osservati che sono sempre stati di gran lunga maggiori rispetto agli individui osservati per le altre specie. Per questo motivo il confronto (Tab.33,34) tra 2018 e 2019 viene focalizzato sul transito di queste due specie:

#### Falco pecchiaiolo

**Tab.33:** Confronto parametri migratori Falco pecchiaiolo 2018-2019.

2018	2019
N° individui = 6.739	N° individui = 11.670
% sugli avvistamenti = 78,52 %	% sugli avvistamenti = 80,54 %
I.M. orario = 19,7 ind./h	I.M. orario = 33,15 ind./h
I.M. giornaliero = 153,16 ind./gg	I.M. giornaliero = 259,33 ind./gg
Picco giornaliero di max. passaggio = 1/09 (N=1.378)	Picco giornaliero di max. passaggio = 26/08 (N=1.254)
Fascia oraria di max. passaggio = 11:00-12:00	Fascia oraria di max. passaggio = 16:00-17:00

Questi risultati suggeriscono un aumento notevole di individui di Falco pecchiaiolo in migrazione, inoltre nel 2019 si è osservato un picco di passaggio massimo anticipato di 5 giorni e una fascia oraria molto diversa dal 2018. Tuttavia, nonostante le differenze, due anni di osservazione sono troppo pochi per dedurre un trend positivo nella migrazione del Falco pecchiaiolo in Valle Stura di Demonte.

### **Biancone**

**Tab.34:** Confronto parametri migratori Biancone 2018-2019.

<b>2018</b>	<b>2019</b>
<b>N° individui</b> = 1.627	<b>N° individui</b> = 2.558
<b>% sugli avvistamenti</b> = 18,96 %	<b>% sugli avvistamenti</b> = 17,65 %
<b>I.M. orario</b> = 4,76 ind./h	<b>I.M. orario</b> = 7,27 ind./h
<b>I.M. giornaliero</b> = 36,98 ind./gg	<b>I.M. giornaliero</b> = 56,84 ind./gg
<b>Picco giornaliero di max. passaggio</b> = 15/09 (N=119)	<b>Picco giornaliero di max. passaggio</b> = 23/09 (N=458)
<b>Fascia oraria di max. passaggio</b> = 10:00-11:00	<b>Fascia oraria di max. passaggio</b> = 10:00-11:00

Anche nel caso del Biancone i risultati suggeriscono un grande aumento di individui in migrazione, nel 2019 il picco giornaliero massimo si è verificato 8 giorni dopo rispetto al 2018. Come per il Falco pecchiaiolo i risultati non sono sufficienti per affermare che il numero di Bianconi in transito nella Valle Stura è in aumento.

### Confronto I.M. orario con altri siti di monitoraggio:

E' interessante anche confrontare gli indici di migrazione ottenuti con altri siti di monitoraggio coinvolti dalla migrazione post-nuziale del Falco pecchiaiolo e del Biancone, per questa ragione sono stati messi a paragone gli I.M. orari (2018-2019) con quelli di due punti di osservazione importanti a livello Italiano: i Piani dell'Aspromonte (RC) per il passaggio del Falco pecchiaiolo (Tab.35) e il sito di Arenzano (GE) per il passaggio del Biancone (Tab.36)

**Tab.35:** Confronto I.M. orario del Falco pecchiaiolo tra sito di Madonna del Pino e Piani dell'Aspromonte negli anni 2018 e 2019 (Cento *et al.*, 2018; Cento *et al.* 2019).

Sito	I.M. orario 2018	I.M. orario 2019
Madonna del Pino	19,7 ind./h	33,15 ind./h
Piani dell'Aspromonte	31,07 ind./h	15,4 ind./h

Per il confronto tra gli I.M. orari del Falco pecchiaiolo nei siti di Madonna del Pino e Piani dell'Aspromonte si osserva nel 2018 un valore di ind./h maggiore nella zona calabrese, al contrario nel 2019 il valore ottenuto nel sito di Madonna del Pino è più del doppio rispetto a quello dei Piani dell'Aspromonte. Sarebbe interessante realizzare un confronto sul lungo termine per osservare differenze più definite.

**Tab.36:** Confronto I.M. orario del Biancone tra il sito di Madonna del Pino e il sito di Arenzano negli anni 2018 e 2019. (Baghino L., 2018; Baghino L., 2019).

Sito	I.M. orario 2018	I.M. orario 2019
Madonna del Pino	4,76 ind./h	7,27 ind./h
Arenzano	13,7 ind./h	17,7 ind./h

In questo paragone i valori di Arenzano rimangono in entrambi gli anni moderatamente maggiori rispetto a quelli di Madonna del Pino suggerendo un transito maggiore di Bianconi in territorio ligure. Anche in questo caso sarebbe opportuna un'analisi a lungo termine per verificare l'ipotesi.

## **6.2 TREND ANNUALE FALCO PECCHIAIOLO (1998-2019)**

Selezionare una specie come il Falco pecchiaiolo, per la quale si ha un buon quantitativo di dati e utilizzare una finestra temporale minima comune a tutti gli anni di monitoraggio presi in analisi (24/08-06/09) ha reso possibile ottenere indici di migrazione confrontabili negli anni ed avere in fine un'analisi di trend statisticamente significativa.

### **Trend I.M. orario**

La regressione lineare ha indicato un lieve aumento dell'indice di migrazione orario inoltre i valori di  $p$ , di  $r^2$  e il test di Mann-Kendall hanno dato piena validità statistica al test. Questo risultato appare essere coerente con il numero di avvistamenti che soprattutto negli ultimi anni di monitoraggio sembra essere aumentato.

### **Trend I.M. giornaliero**

La regressione lineare, in questo caso, ha indicato un notevole aumento dell'indice di migrazione giornaliero e come per l'analisi di trend degli I.M. orari risulta essere un test statisticamente significativo. Anche questa analisi avvalorata l'ipotesi che il numero di individui di Falco pecchiaiolo in transito nella Valle Stura di Demonte sia aumentato.

## 6.3 CONCLUSIONE

Da quanto detto fino a questo punto, emerge la grande complessità del fenomeno migratorio in Valle Stura di Demonte e delle attività del progetto Migrans: moltissime specie ornitiche transitano in questo corridoio naturale per raggiungere il loro areale di destinazione in tempi, modalità e intensità differenti.

Le analisi più dettagliate della fenologia migratoria del 2018 e 2019 hanno mostrato il grande potenziale di informazioni che si possono ottenere dal monitoraggio della migrazione in Valle Stura ma hanno anche palesato i limiti nel confronto di molti parametri migratori (e.g. indici di migrazione, ripartizione percentuale delle specie) che risulta essere di difficile realizzazione nell'arco temporale del Progetto. Le cause di ciò vanno ricercate nella registrazione di dati che è stata effettuata in siti spesso diversi, con tempistiche di monitoraggio non sempre standardizzate e numero di osservatori molto variabile.

Il calcolo del trend, focalizzato sul Falco pecchiaiolo, ha ristretto l'analisi dei dati ad intervalli di tempo e siti di osservazione più omogenei permettendo un confronto statisticamente significativo e mostrando un aumento del transito migratorio della specie. Tuttavia, anche in questo caso ci sono molte variabili che non sono state considerate nell'analisi (e.g. influenza del meteo, numero di osservatori e sforzo di campionamento), quindi al fine di avere risultati più solidi, significativi e predittivi sarebbe opportuno portare avanti le attività di monitoraggio con modalità rigidamente standardizzate e sforzi di campionamento maggiorati.

## 7. BIBLIOGRAFIA

**Belfiore F., 2011** - Valle Stura di Demonte (CN): 20 Anni di “Progetto Migrans” (Tesi di Laurea Magistrale in Scienze dei Sistemi Naturali). Pp: 76.

**Baghino L., 2018** – La migrazione nel Parco del Beigua: il sito di Arenzano (GE), *Infomigrans* 42: 10

**Baghino L., 2019** - La migrazione nel Parco del Beigua: il sito di Arenzano (GE), *Infomigrans* 44: 10

**Cento M., Agostini N., Dell’Omo G., Panuccio M., 2018** – Strait of Messina Bird Observatory Report autunno 2018, *Infomigrans* 42: 2-3

**Cento M., Agostini N., Gustin M., Dell’Omo G., 2019** – Osservatorio dello Stretto Rapporto autunno 2019, *Infomigrans* 44: 2-3

**Clark W. S., 1985** - Techniques and methodology used to study raptor migration - *ICBP Technical Publication*, 5:229-236.

**Forsman D., 2016** - Flight Identification of Raptors of Europe, North Africa and the Middle East, Bloomsbury Publishing. Pp: 544

**Fracasso G. e Brichetti P., 2003** - Ornitologia Italiana – Identificazione, distribuzione, consistenza e movimenti degli uccelli italiani 1, A.Perdisa Editore. Pp: 463.

**Infomigrans**, Dicembre 1998 n°2, Dicembre 1999 n°4, Dicembre 2000 n°6, Dicembre 2001 n°8, Dicembre 2002 n°10, Dicembre 2003 n°12, Dicembre 2004 n°14, Dicembre 2005 n°16, Dicembre 2006 n°18, Dicembre 2007 n°20, Dicembre 2008 n°22, Dicembre 2009 n°24, Dicembre 2010 n°26, Dicembre 2011 n° 28, Dicembre 2012 n° 30, Dicembre 2013 n° 32, Dicembre 2014 n° 34, Dicembre 2015 n° 36, Dicembre 2015 n° 38, Dicembre 2016 n° 40, Dicembre 2017 n° 42 - Ente di gestione delle Aree protette delle Alpi Marittime. Valdieri (CN).

**Newton I., 2008** - The Migration Ecology of Birds, Academic Press. Pp: 985.

**Sartirana F., 2018** - Attività di monitoraggio della migrazione post-riproduttiva in Valle Stura di Demonte. Progetto Migrans - Anno 2018. Relazione interna. Ente di gestione delle aree protette delle Alpi Marittime. Pp: 33.

**Sartirana F., 2019** - Attività di monitoraggio della migrazione post-riproduttiva in Valle Stura di Demonte. Progetto Migrans - Anno 2019. Relazione interna. Ente di gestione delle aree protette delle Alpi Marittime. Pp: 26.

**Schüz, E., Berthold, P., Gwinner, E., & Oelke, H. 1971** - Grundriß der Vogelzugskunde. Berlin, Hamburg: Parey.

**Severgnini N., 2014** - La popolazione di grifone (*Gyps fulvus*) sulle Alpi Sud-occidentali: fenologia giornaliera e stagionale (Tesi di Laurea Magistrale in Ecologia e Conservazione della Natura). Pp: 55.

**Svensson L., Grant P. J., Mullarney K., Zetterstrom D., 1999** - Guida degli uccelli d'Europa, Nord Africa e vicino oriente. Ricca editore. Pp: 448.

**Toffoli R., Bellone C., 1996** - Osservazioni sulla migrazione autunnale dei rapaci sulle Alpi Marittime, *Avocetta* 20: 7-11.

## 7.1 SITOGRAFIA

<https://www.geoportale.piemonte.it/cms/>

<http://www.turismocn.com/ur/VALLESTURA/0/HOME/zonaView.html>

<http://www.cuneo.webcam/webcam/valle-stura/>

<https://www.gruppopangea.org/berardia-subacaulis/>

<http://www.parcoalpimarittime.it/fauna/uccelli/gipeto>

<https://folk.uio.no/ohammer/past/>

## 8. RINGRAZIAMENTI

Ringrazio, innanzi tutto l'Ente Parco Alpi Marittime nella figura del Direttore Giuseppe Canavese, per avermi dato la possibilità di svolgere la tesi nel contesto del Progetto Migrans, per avermi ospitato gratuitamente nelle foresterie e per avermi dato l'assistenza del Corpo di Vigilanza.

Ringrazio il mio relatore interno Prof. Loris Galli per avermi introdotto alle attività del Progetto Migrans e per il supporto datomi nella stesura della tesi.

Ringrazio il mio correlatore Prof. Giorgio Bavestrello.

Ringrazio il mio relatore esterno Dott. Fabiano Sartirana, per avermi insegnato come si lavora nel campo del monitoraggio avifaunistico, per avermi aiutato a sistemare la tesi e soprattutto per essere stato un anche un caro amico nelle peripezie del Migrans.

Ringrazio tutti i compagni del Migrans, i volontari e i Guardia-Parco con i quali ho condiviso il campo divertendoci e lavorando duro allo stesso tempo, in particolare: Sara, Nicolò, Linda, Graziano, Martina, Aldo, Lorenzo, Giulio, Maria, Domenico, Luca Giraud e Luca Bajno.

Ringrazio il grande Michelangelo Giordano per le bellissime foto di rapaci (e del lupo) che ho utilizzato nella tesi.

Ringrazio i miei genitori e il resto della famiglia per avermi sempre sostenuto nella mia carriera universitaria, appoggiandomi in questo duro percorso da tutti i punti di vista.

Ringrazio la mia ragazza Giulia Palumbi per essermi stata vicino, per avermi aiutato dentro e fuori dall'Università e per molte altre cose che fanno parte della nostra storia, che non scriverò nei ringraziamenti della tesi di Laurea.

Ringrazio i miei amici di Genova che mi hanno reso piacevole la vita universitaria chi in un modo chi nell'altro, tra una schitarrata in saletta e una birra in centro.

Ringrazio i miei amici di Chiavari delle compagnie storiche (i ragazzi dello Shaiz e il Ghetto del Liceo Marconi), per ricordarmi sempre quali sono le mie radici.

Ringrazio Matteo Fasce, Marta Rosciano, Alfonso Sabella, Giorgia Peruzzo e Francesca Arata per aver condiviso le ultime ore universitarie assieme come colleghi e amici.

Ringrazio i ragazzi dei "Mamma santissima" per le suonate più belle che abbia mai fatto e per le ottime serate in compagnia.