

# UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE



CORSO DI LAUREA TRIENNALE IN

Scienze faunistiche

## TESI DI LAUREA

**Uso dello spazio e ritmi giornalieri di attività nei rapaci diurni in un sistema a brughiera dell'Antiappennino toscano**

Relatore: Prof. Riccardo Bozzi

Correlatore: Dott. Tellini Florenzano Guido

Tesi di laurea di:

Ridente Davide

Anno accademico 2016/2017



# Indice

1 Cambiamenti territoriali storici in Italia e nell'Appennino toscano.....	1
1.1 Afforestamento in Italia e relativi problemi.....	2
1.2 Conseguenze dell'afforestamento nell'Appennino toscano.....	4
1.2.1 Un caso particolare, il Pratomagno .....	6
1.2.2 Il progetto LIFE GRANATHA e i rapaci target .....	8
2 Area di studio.....	11
2.1 Il territorio del Pratomagno .....	11
2.1.1 Le fitocenosi del Pratomagno .....	12
2.2. Carte rappresentanti alcune aree del territorio interessate dal progetto LIFE GRANATHA .....	14
3 Modalità di svolgimento dell'attività di monitoraggio dei rapaci...	19
3.1 Attività svolta sul campo .....	19
3.1.1 La scheda .....	19
3.1.2. Le mappe di campagna.....	22
3.1.3 Gli strumenti usati .....	23
3.2 Tempo di osservazione trascorso sulle postazioni .....	24
3.3 Parametri geomorfologici considerati.....	26
3.4 Metodi di analisi .....	28
4 Risultati e discussione .....	32
4.1 Analisi esplorative.....	34
4.2 Discussione .....	44
Appendice .....	47
Falco pecchiaiolo <i>Pernis apivorus</i> .....	47

Biancone <i>Circaetus gallicus</i> .....	49
Albanella minore <i>Circus pygargus</i> .....	51
Falco di palude <i>Circus aeruginosus</i> .....	55
Albanella reale <i>Circus cyaneus</i> .....	55
Sparviere <i>Accipiter nisus</i> .....	57
Astore <i>Accipiter gentilis</i> .....	58
Poiana <i>Buteo buteo</i> .....	59
Aquila reale <i>Aquila chrysaetos</i> .....	61
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i> .....	62
Falco Pellegrino <i>Falco peregrinus</i> .....	64
Lodolaio <i>Falco subbuteo</i> .....	65
Grifone <i>Gyps fulvus</i> .....	67
Bibliografia .....	68
Ringraziamenti .....	70

# 1 Cambiamenti territoriali storici in Italia e nell'Appennino toscano

Questo capitolo ha l'obiettivo di descrivere il fenomeno dell'afforestamento artificiale e naturale in Europa, in Italia e nell'Appennino. Si analizzeranno le ragioni storiche e sociali del cambiamento della copertura forestale nazionale e le conseguenze di questi cambiamenti. L'attenzione sarà poi rivolta ai processi di afforestamento appenninici, in particolare di una zona dell'Antiappennino, il Pratomagno. Qui è in atto il progetto LIFE GRANATHA, il cui obiettivo è il mantenimento delle brughiere caratteristiche del rilievo, arrestando l'espansione del bosco. La scomparsa delle brughiere, infatti, porterebbe alla perdita dell'habitat riproduttivo per alcune specie di uccelli di interesse conservazionistico (Figura 1.1).



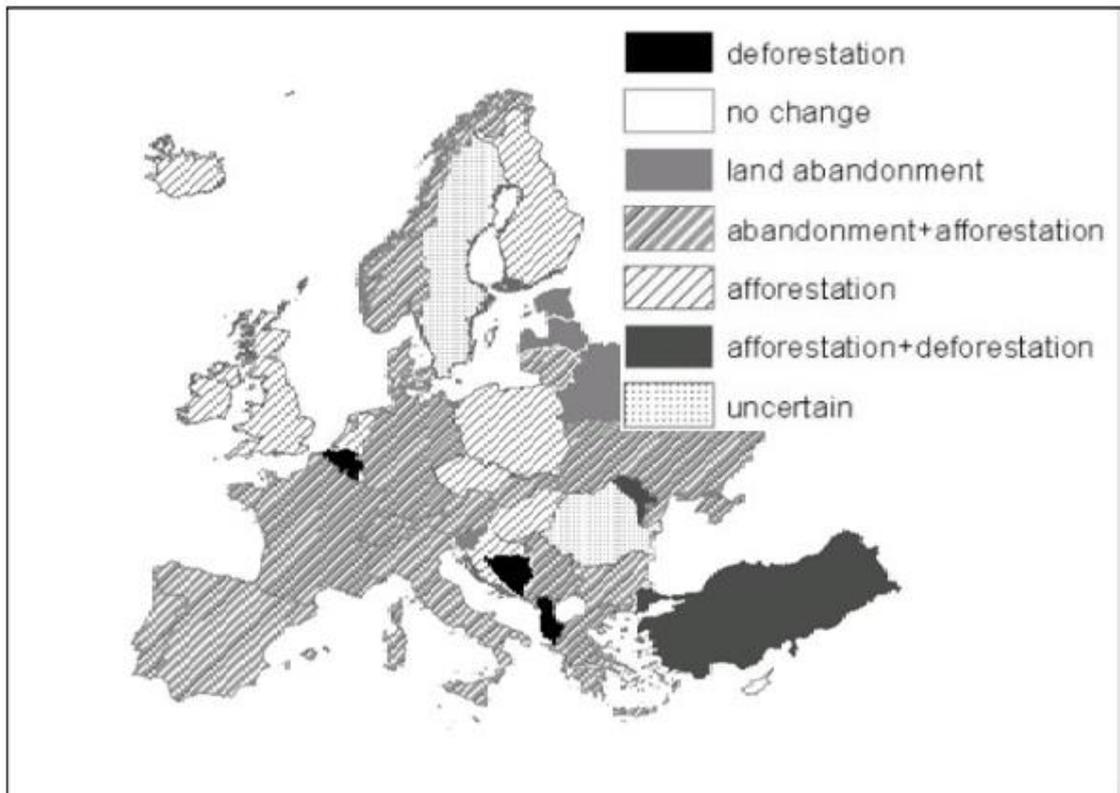
**Figura 1.1.** Brughiere del territorio di Pratomagno, caratterizzate principalmente da *Erica scoparia* (in primo piano), che rischiano di scomparire a causa del processo di afforestamento naturale in corso.

## **1.1 Afforestamento in Italia e relativi problemi**

Il processo di afforestamento interessa molte aree del mediterraneo da quasi due secoli (Nutini et al. 2005, figura 1.2). L'uso eccessivo del territorio forestale nel periodo antecedente l'unificazione del regno d'Italia ha portato a gravi conseguenze a livello idrogeologico, geologico ed ecologico nel territorio nazionale. Un'eccessiva frammentazione del territorio sotto diversi aspetti ha reso più difficile il risanamento di questi problemi. Per poter risollevare questa drammatica situazione, a partire dal 1861 nel territorio nazionale si sono avviati processi di riforestazione artificiale.

Queste azioni avevano un duplice obiettivo: risolvere alcuni problemi di tipo idrogeologico e di erosione del suolo, e aumentare il tasso di occupazione in uno stato dove la disoccupazione era elevata.

La copertura forestale aumentò notevolmente nel primo e nel secondo dopoguerra, permettendo un aumento dell'occupazione. Si ebbero solamente dei brevi periodi in cui il processo si arrestò, ovvero quando era necessario coltivare i campi a scopo alimentare (Nutini et al. 2005).



**Figura 1.2.** Tasso di afforestamento in Europa. In qualche stato l'afforestamento attivo rappresenta tutta l'area di espansione forestale (afforestation). L'incremento forestale, nella maggioranza delle nazioni Europee è, invece, in parte artificiale e in parte naturale (abandonment+afforestation). Nei Balcani quasi tutti i cambiamenti forestali possono essere descritti come afforestamento naturale (land abandonment). Anche se i programmi di afforestamento sono aumentati in tutta Europa, il processo di deforestazione è presente in qualche area (deforestation). In pochi stati l'afforestamento si verifica insieme ad uno scarso processo di deforestamento (afforestation+deforestation). In altri i trend sono incerti (uncertain). In un limitato numero di stati l'area forestale non è cambiata o non è stato riscontrato alcun tipo di afforestamento naturale (no change) (Zanchi 2007).

La riforestazione con il passare del tempo divenne da artificiale a naturale. Infatti, si è assistito e si continua ad assistere ad un graduale livello di afforestamento naturale nel territorio nazionale. In modo particolare questo interessa le aree alpine incolte e quelle dell'Appennino settentrionale. Nel meridione, isole comprese, si osserva invece un processo molto più lento. Gli incendi che colpiscono di frequente queste aree e l'eccessiva siccità non consentono un rapido processo di afforestamento.

Oggi l'afforestamento non si è ancora arrestato nel territorio nazionale. Secondo i dati dell'ISTAT durante gli scorsi 50 anni, la foresta è incrementata del 14,9% e soltanto negli ultimi 10 anni l'incremento è stato del 7,0%. La causa principale è data da un generale abbandono dei terreni agricoli da parte degli agricoltori, specialmente i più giovani. Inoltre, causa dell'abbandono, è anche l'irregolare conformazione geologica nazionale, essendo caratterizzata da colline e montagne che rendono più difficile lo svolgimento delle pratiche agricole (Piussi et al. 2000).

Oggi, le cause del fenomeno di afforestamento naturale sono quindi rappresentate principalmente da uno spopolamento generale dalle campagne, con conseguente abbandono dei suoli agricoli, che danno posto a successioni secondarie molto rilevanti. Pochi sono i territori collinari nell'Appennino che, chiudendosi a causa del processo di afforestamento, vengono riaperti per la coltivazione di vitigni che garantiscono un elevato ricavo dalla produzione di vini pregiati (Piussi et al. 2000).

## **1.2 Conseguenze dell'afforestamento nell'Appennino toscano**

L'afforestamento nell'Appennino settentrionale ha avuto un'espansione graduale e frammentata. Nell'Appennino toscano le prime specie che hanno colonizzato le aree incolte sono stati gli arbusti, mentre gli alberi si sono stabiliti successivamente. L'afforestamento spontaneo può avere un duplice

effetto, positivo o negativo. Questo dipende dal luogo in cui si verifica, dall'estensione, dal tipo di nuova foresta e dalla cornice di tempo considerata (Piuksi et al. 2000).

È stato frequentemente discusso come i cambiamenti del paesaggio agricolo e la diffusione della copertura forestale possano aver influenzato le popolazioni rurali. Nell'Appennino toscano, Nutini ha posto un questionario agli abitanti delle piccole città montane. Qui parte della popolazione è ancora impiegata nel settore agricolo e dell'allevamento animale. Le risposte ai quesiti sono state diverse a seconda dell'età degli intervistati:

- i giovani vedono in modo positivo l'afforestamento che è in atto. Questo per loro rappresenta un allontanamento dalla vita di sacrifici che veniva svolta in passato in campagna;
- gli anziani, che non hanno mai lavorato i campi, considerano l'afforestamento come un processo negativo. Riscontrano nel fenomeno la perdita di paesaggi, di tradizioni e culture passate;
- gli anziani, che ancora praticano lavori agricoli, vedono l'abbandono delle campagne come un aspetto positivo. Questo gli consente di avere a disposizione più terre per il pascolo e per la coltivazione dei propri prodotti con meno concorrenza;

Capire come viene visto il processo di afforestamento da parte delle popolazioni locali è molto importante. Questo ci consente di prevenire il tipo di evoluzione che subiranno gli ambienti agricoli nel futuro (Piuksi et al. 2000).

L'eccessiva copertura forestale non sta solamente riducendo i suoli agricoli ma sta portando gradualmente ad una perdita del paesaggio e di biodiversità caratteristica delle aree aperte (Piuksi et al. 2000).

La biodiversità, inoltre, grazie al suo valore estetico, offre molti servizi di tipo ricreativo e rappresenta quindi un'attrattiva turistica di notevole importanza economica in molte regioni montane. Nuovi boschi in territori precedentemente privi di copertura forestale arricchiscono il paesaggio e

possono rappresentare verdi aree apprezzate per le attività esterne. Al contrario la copertura forestale rimette a posto il mosaico paesaggistico creato dall'attività rurali tradizionali uniformandolo e rendendolo noioso, in molti casi restringendo l'attraattiva vista panoramica (Piuissi et al. 2000).

### **1.2.1 Un caso particolare, il Pratomagno**

Il Pratomagno è uno dei rilievi dell'Antiappennino toscano facente parte della Provincia di Arezzo ed in piccola parte della provincia di Firenze. Nel rilievo troviamo ambienti di brughiera, costituiti essenzialmente da *Erica scoparia*, che si stanno evolvendo verso successioni vegetazionali superiori (figura 1.3) (LIFE G.R.A.N.A.T.H.A. 2017). Ovvero una buona porzione di questa parte dell'Antiappennino sta subendo la definitiva affermazione del bosco. Questa evoluzione coinvolge le aree una volta utilizzate per attività di tipo tradizionale, a causa dell'abbandono delle zone montane.

Le trasformazioni in atto determinano la perdita di habitat riproduttivo di alcune specie di uccelli di interesse conservazionistico, tra queste: la magnanina comune (*Sylvia undata*), la tottavilla (*Lullula arborea*), l'averla piccola (*Lanius collurio*), l'albanella minore (*Circus pygargus*) il calandro (*Anthus campestris*) e il succiacapre (*Caprimulgus europaeus*).

Inoltre, la chiusura di questi spazi aperti determina la scomparsa di ambienti d'elezione per la ricerca delle prede per il biancone (*Circaetus gallicus*) e per il falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*).



**Figura 1.3.** Esempio di brughiera in Pratomagno che rischia di scomparire a causa dell'espansione del bosco.

### 1.2.2 Il progetto LIFE GRANATHA e i rapaci target

Negli anni passati si è assistito ad una generale diminuzione del numero di rapaci in Europa e in Italia. I fattori che hanno portato al declino delle varie popolazioni di rapaci sono stati molteplici. Alcune delle cause del declino sono un uso eccessivo di pesticidi e fitofarmaci nei suoli agricoli, la perdita di alcune delle prede fondamentali per la sopravvivenza delle specie, una forte persecuzione umana e la scomparsa di habitat idonei per permettere lo svolgimento delle diverse fasi ecologiche alle varie specie (Dare 2015). Per limitare parte di questi fattori, nei rilievi di Pratomagno, il progetto LIFE GRANATHA si propone di svolgere una serie di azioni di conservazione. Queste saranno necessarie ad arrestare, ma soprattutto ad invertire, la tendenza alla trasformazione degli ambienti di brughiera, che rappresentano uno degli habitat di elezione per diverse specie (LIFE G.R.A.N.A.T.H.A. 2017). Gli interventi interesseranno 160 ha nelle zone dell'Anciolina, Chiassaia, Faeto, alcune aree private tra Castelfranco e Cocollo, fino al confine con Reggello.

L'obiettivo verrà raggiunto attraverso il ripristino della loro funzionalità ecologica, sostanzialmente con la rimozione degli alberi e degli arbusti di invasione. Inoltre, si creeranno le condizioni per l'avvio di una filiera locale che, utilizzando l'*Erica scoparia*, possa garantire, con la produzione e commercializzazione di scope e altri utensili, una loro gestione continua e duratura.

I rapaci presenti in Pratomagno sono: la poiana (*Buteo buteo*), l'aquila reale (*Aquila chrysaetos*), il falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), il biancone (*Circus gallicus*), l'astore (*Accipiter gentilis*), lo sparviere (*Accipiter nisus*), l'albanella reale (*Circus cyaneus*), l'albanella minore (*Circus pygargus*), il lodolaio (*Falco subbuteo*), il falco pellegrino (*Falco peregrinus*) e il gheppio (*Falco tinnunculus*).

Inoltre sono stati avvistati anche il falco di palude (*Circus aeruginosus*) e il grifone (*Gyps fulvus*) (vedi appendice).

Di queste specie, tre sono le specie target del progetto GRANATHA: l'albanella minore, il falco pecchiaiolo e il biancone (LIFE G.R.A.N.A.T.H.A. 2017).

L'albanella minore nelle aree del progetto è specie rara e localizzata; osservazioni di coppie impiegate in parate territoriali riguardano alcune aree prossime ai siti di intervento (Figura 1.4).



La minaccia per la

conservazione dell'albanella minore è prima di tutto la perdita di habitat idoneo

alla nidificazione. I cambiamenti nella struttura e nella composizione vegetazionale delle brughiere determinano non solo la perdita di habitat ma possono influenzare localmente anche la produttività delle popolazioni.

Infatti, un incremento della presenza di predatori, avvantaggiati da una maggiore copertura vegetazionale, può avere un impatto negativo significativo sulla capacità riproduttiva di questa specie.

Gli ambienti di brughiera per il falco pecchiaiolo rappresentano delle aree di alimentazione di fondamentale



importanza. Lo stato di conservazione della specie in Italia è considerato favorevole, grazie all'aumento delle aree forestali, utilizzate per la

**Figura 1.4.** Coppia di albanella minore. Il

maschio a destra e la femmina a sinistra.

**Figura 1.5.** Falco pecchiaiolo che si alimenta di api.

costruzione del nido, e alla diminuzione della persecuzione diretta (Figura 1.5). Nelle aree del progetto l'espandersi del bosco sembra avvantaggi la specie, mentre la chiusura delle aree aperte, utilizzata per la ricerca delle prede, appare al momento un elemento di forte criticità.

Anche per il biancone le aree aperte rappresentate dalle brughiere rivestono una notevole importanza come aree di alimentazione. Questi ambienti, collocati in aree ben esposte e godendo di un elevato irraggiamento solare creano le condizioni ideali per la presenza di cospicue popolazioni di rettili, che costituiscono la fonte di alimentazione principale per la specie (Figura 1.6). All'interno delle aree del progetto il biancone appare raro e localizzato.

Negli ultimi anni lo si osserva con maggiore regolarità, in particolare proprio in corrispondenza dei rilievi di mezza costa dove più diffuse sono le brughiere.



**Figura 1.6.** Biancone che ha appena predato un Ofide costituente principale della sua dieta.

## 2 Area di studio

In questo capitolo verrà descritto il territorio del Pratomagno, sia da un punto di vista geologico che vegetazionale. Saranno presi in considerazione i luoghi dove sono state effettuate le osservazioni dei rapaci del progetto G.R.A.N.A.T.H.A, i quali comprendono vaste aree di brughiera. Inoltre, di ogni luogo descritto sarà riportata la carta che lo rappresenta.

### 2.1 Il territorio del Pratomagno

Il Pratomagno è una catena montuosa dell'Antiappennino che s'innalza tra il Valdarno superiore ed il Casentino a nord-ovest della città di Arezzo (Sposimo *et al.* 2006).

Il territorio ha una superficie di circa 6800 ha e un'altitudine che va da circa 150 m fino ad un massimo, corrispondente alla croce, di 1592 m sul livello del mare.

Complessivamente il rilievo è formato da una dorsale asimmetrica che si stacca dalla catena principale appenninica con substrato geologico formato dal cosiddetto "macigno", ossia da strati alternati di arenaria e materiali più fini (Garzonio 2010).

La sua direzione NW/SE è caratterizzata da due versanti morfologicamente differenti a causa della conformazione geologica (Grossoni e Venturi 2010).

La montagna presenta infatti inclinazioni mediamente più dolci sul versante casentino e versanti più ripidi su quello valdarnese. I due versanti sono grosso modo opposti l'uno all'altro e quindi le differenti condizioni climatiche hanno favorito lo sviluppo di ambienti vegetazionali differenti sia nella struttura sia nella composizione. Lo sviluppo delle differenti cenosi presenti in Pratomagno è stato influenzato notevolmente da questa

eterogeneità morfologica del territorio oltre che dall'elevato dislivello altitudinale.

### **2.1.1 Le fitocenosi del Pratomagno**

L'influenza umana nella formazione del paesaggio e delle composizioni vegetali del Pratomagno ha origini molto antiche (Grossoni e Venturi 2010). Infatti non possiamo definire il paesaggio del rilievo "naturale", inteso come "ambiente più o meno incontaminato", in quanto l'impatto antropico lo ha modellato da secoli. Nonostante ciò questi soprassuoli artificiali, che di solito non suscitano emozioni piacevoli, hanno acquistato valenza paesaggistica. Sono infatti, divenuti parte integrante della cultura e della storia sociale del territorio.

Di seguito sono riportati alcuni esempi che ci fanno comprendere come le fitocenosi dei rilievi del Pratomagno siano il frutto di una forte antropizzazione:

- le faggete si presentano in purezza o quasi, la maggior parte delle quali sono rappresentate da cedui matricinati e cedui avviati ad alto fusto;
- i boschi di castagno, una volta utilizzati per la produzione di marroni, oggi sono prevalentemente cedui semplici. Sono normalmente monospecifici ma in maniera più o meno intensa nel tempo sono stati spesso penetrati da altre latifoglie decidue (Grossoni e Venturi 2010). L'escursione altitudinale in cui si trovano i castagneti varia da quote minime comprese fra i 500-600ms.l.m a quote massime intorno ai 1100-1200m s.l.m. (Sposimo et al. 2006);
- i boschi di querce si trovano principalmente lungo le pendici e negli impluvi umidi o zone basali del territorio (Grossoni e Venturi 2010). La ridotta copertura di questi boschi favorisce l'ingresso di altre specie arboree e arbustive fino alla formazione anche di cenosi ben equiripartite;
- i boschi di conifere sono formazioni forestali artificiali. Le specie utilizzate lungo le pendici superiori del Pratomagno sono pino nero, douglasia, cedro d'Atlante e abete bianco. Gli impianti artificiali sono stati effettuati su aree

interessate da ex-pascolo, incolti o percorse dal fuoco, dalle quote inferiori fino alle zone di crinale (Sposimo *et al.* 2006);

- le praterie sono prevalentemente localizzate nella parte sommitale del Pratomagno. Le principali specie erbacee che le caratterizzano sono *Festuca nigrescens*, *Nardus strictae* e *Deschampsia flexuosa* (Grossoni e Venturi 2010). Questo habitat costituisce un ambiente relativamente raro nell'Appennino. Le praterie del Pratomagno infatti, derivano da successioni secondarie di natura antropica che nel tempo hanno sostituito le cenosi boschive montane e che si conservano solo per la continua azione del pascolo (Sposimo *et al.* 2006);
- a quote collinari sono diffusi gli arbusteti a dominanza di *Erica scoparia* accompagnata da *Erica arborea*; si ritrovano su suoli acidi, poco fertili e poco profondi, soggetti ad inaridimento estivo (Grossoni e Venturi 2010). Inoltre, troviamo la presenza dell'*Erica scoparia* in associazione al cerro e alla roverella, formando così le cerrete ed i roverelleti ad eriche (Sposimo *et al.* 2006).

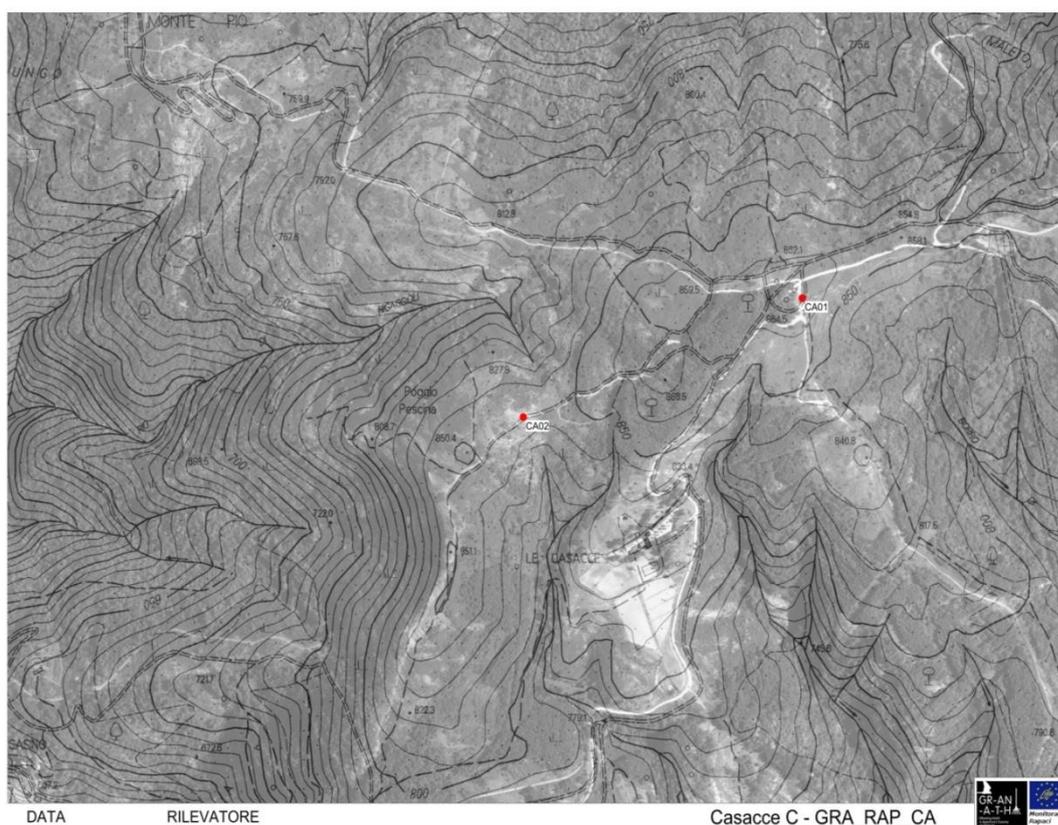
Le brughiere di Pratomagno nonostante possano dare l'idea di degrado ambientale, perché collocate in aree abbandonate, esprimono un valore naturalistico saliente. Rappresentano, ad esempio, habitat molto importanti soprattutto per l'avifauna, tanto che costituiscono l'habitat più rilevante del SIC "Pascoli montani e cespuglieti del Pratomagno" e sulla conservazione di queste brughiere è basato il progetto LIFE GRANATHA.

La loro attuale presenza è dovuta in parte agli incendi che si sono avuti nel passato e in parte ad un'utilizzazione umana basata sull'erica. Questo non ha permesso che eventuali dinamismi potessero far scomparire le brughiere, essendo stadi di transizione verso successioni vegetazionali superiori.

## 2.2. Carte rappresentanti alcune aree del territorio interessate dal progetto LIFE GRANATHA

### Casacce

Uno degli aspetti che maggiormente caratterizza la zona delle Casacce è la presenza di un'ampia zona di brughiera. Questa viene frequentemente usata dai rapaci, principalmente come area di alimentazione. Piccole (anche se gradualmente in espansione) aree di bosco, principalmente di conifere, si trovano sparse nell'area. Inoltre è anche presente una zona per il pascolo di bovini e di caprini.

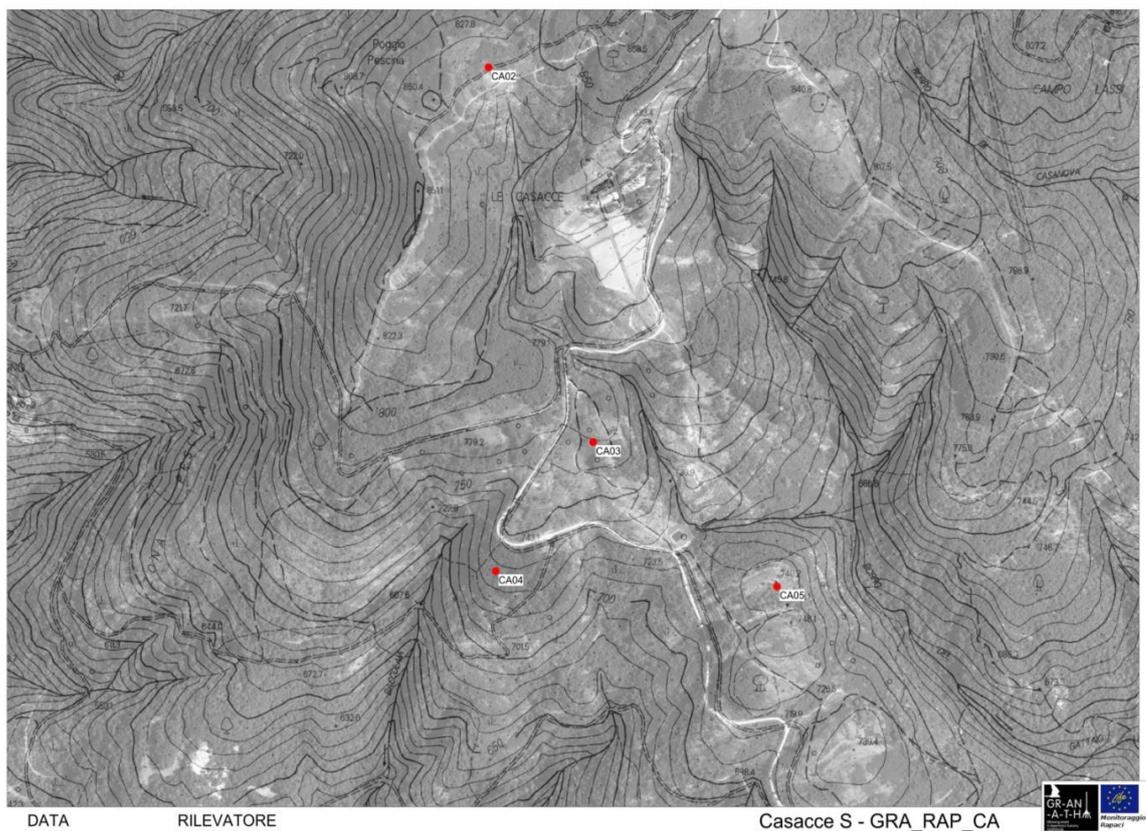


**Figura 2.1.** Mappa raffigurante la parte centrale dell'area delle Casacce.

Poco distante dalle Casacce troviamo le frazioni di Chiassaia e Anciolina. La zona è frequentata assiduamente da famiglie e da escursionisti, che

apprezzano le brughiere e le frammentate zone d'ombra create dal bosco. Inoltre all'interno del territorio è presente una strada sterrata che garantisce la viabilità.

Nel territorio delle Casacce sono stati scelti cinque punti di osservazione collocati in modo da garantire una buona visuale delle brughiere oggetto di studio (Figura 2.1, Figura 2.2).



**Figura 2.2.** Mappa raffigurante la parte sud dell'area delle Casacce.

### **Poggio alla Regina**

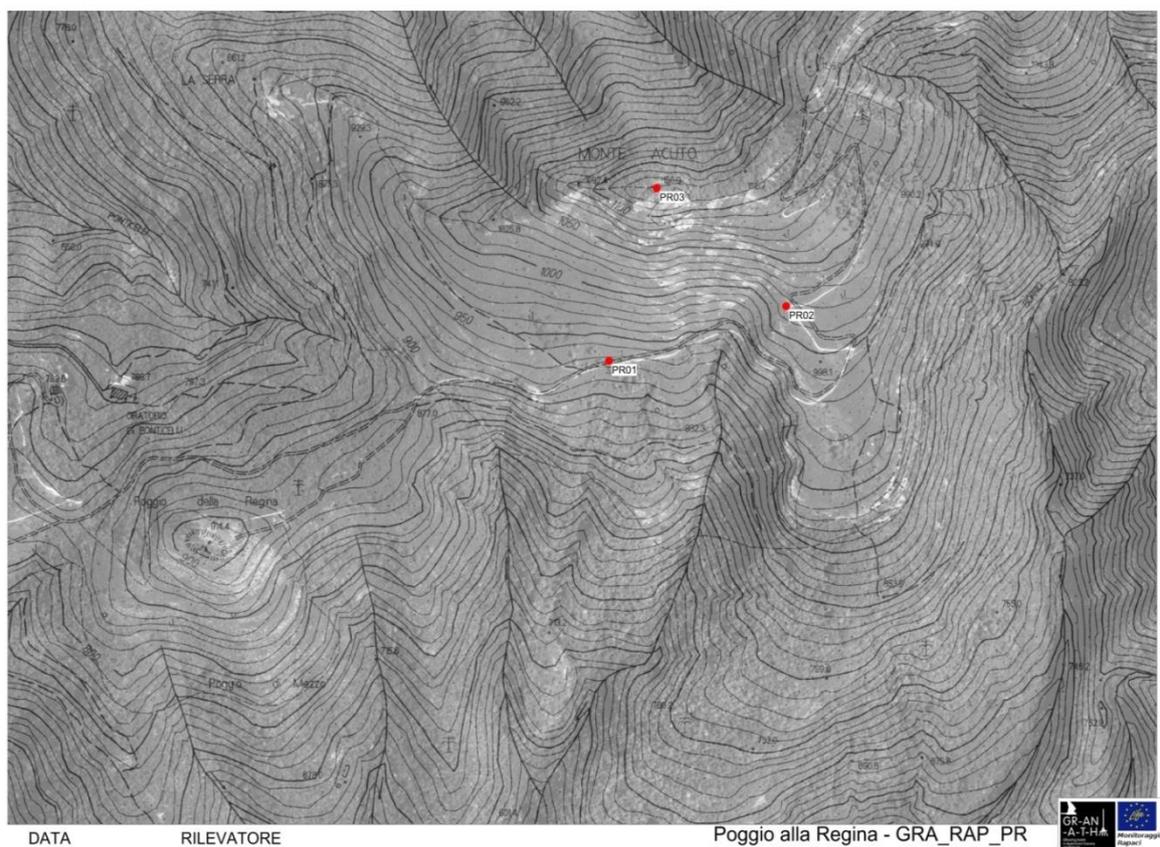
Poggio alla Regina è una porzione collinare del territorio di Pratomagno con boschi misti a dominanza di roverella, cerro o castagno, rimboschimenti di conifere, arbusteti di ginestra odorosa e di erica da scope, praterie, vigneti e oliveti (Grossoni e Venturi 2010). Gli arbusteti a dominanza di *Erica scoparia* rivestono una copertura pari al 21,7% del territorio. La copertura

forestale, invece, è principalmente caratterizzata da boschi di castagno per una percentuale del 26,4% del territorio.

Rilevante è la presenza di pareti rocciose nel sito, queste rappresentano dei buoni siti di nidificazione per il falco pellegrino (Tellini Florenzano 2010).

Poco distante da Poggio alla Regina troviamo il comune di Reggello, i cui abitanti utilizzano il territorio per attività di tipo ricreativo. Inoltre la presenza dei relitti del castello di Poggio alla Regina, risalente al XIII secolo, rappresenta un'attrattiva per diversi turisti (Vannini 2010).

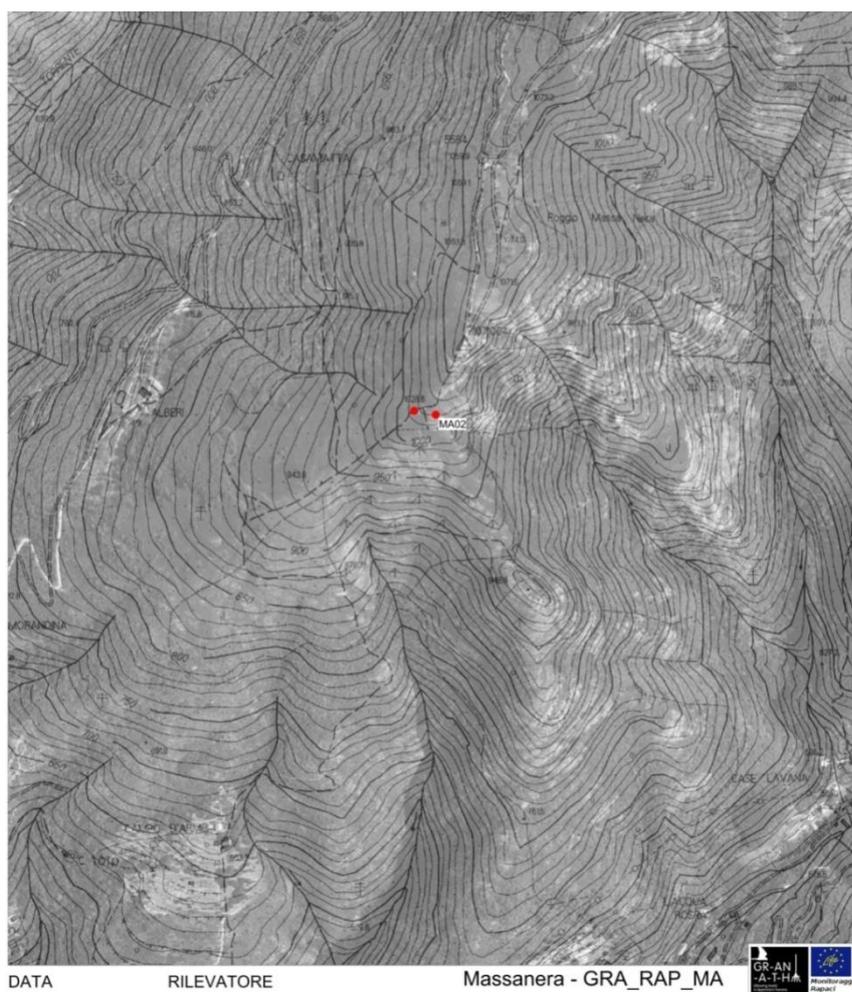
A Poggio alla Regina sono stati scelti tre punti che, anche in questo caso, sono stati collocati in modo da garantire una visuale ottimale sulle brughiere (Figura 2.3).



**Figura 2.3.** Mappa raffigurante il territorio di Poggio alla Regina.

## Massanera

Il territorio di Massanera si trova più a nord rispetto alle altre aree di intervento del progetto. È situato poco distante dalla frazione di Saltino e dall'abitato di Reggello. Anche qui la brughiera copre una vasta porzione del territorio. Le caratteristiche territoriali di Massanera costituiscono, potenzialmente, un posto di rilievo per la presenza dei rapaci, specie target del progetto GRANATHA. Però l'assidua presenza di attività ricreative umane, quali parapendio e arrampicata, impediscono alle specie di poter colonizzare l'area rappresentando un disturbo elevato per i rapaci. Alcune zone, ad esempio, vengono utilizzate come "piattaforme di lancio" per i parapendii. Mentre le pareti rocciose collocate più a valle, vengono utilizzate per attività di arrampicata sportiva (Figura 2.4).



**Figura 2.4.** Mappa raffigurante il territorio di Massanera.

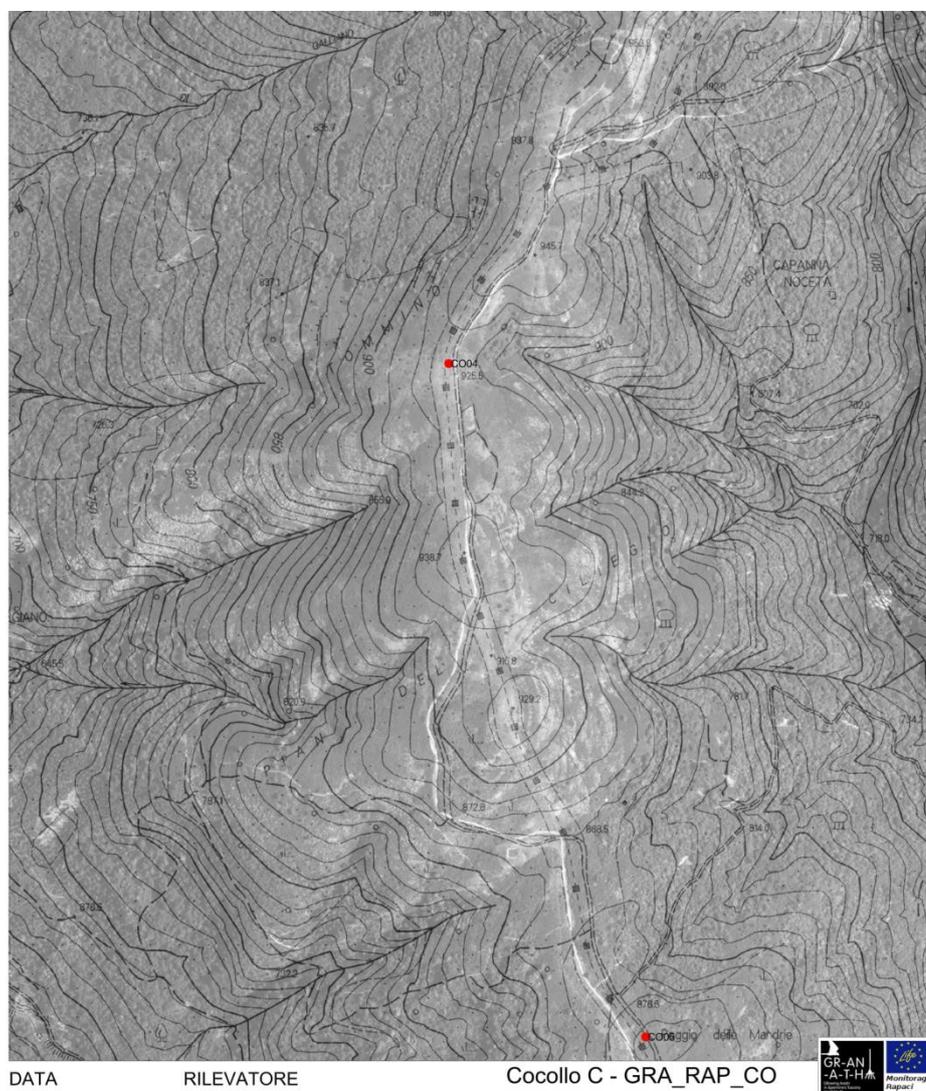
## Il Cocollo

Questa zona ha caratteristiche ambientali simili a quelle che sono state viste per le Casacce, Poggio alla Regina e Massanera.

La maggior parte del territorio del Cocollo è di proprietà privata e fa parte del comune di Loro Ciuffenna.

Anche qui i parapendisti sono causa di disturbo per i rapaci diurni, pur se il loro numero è inferiore che a Massanera. In generale si può affermare che l'impatto antropico nell'area non è elevato.

Nelle zone di intervento del Cocollo sono stato scelti sei punti (Figura 2.5).



**Figura 2.5.** Mappa raffigurante la parte centrale dell'area del Cocollo.

# **3 Modalità di svolgimento dell'attività di monitoraggio dei rapaci**

In questo capitolo vengono riportate le modalità di svolgimento dell'attività di monitoraggio dei rapaci diurni. È descritta la scheda sulla quale sono stati registrati i dati e il collegamento fra questa e la carta del territorio in cui si svolgono le osservazioni. Vengono poi indicati gli strumenti usati per l'attività di monitoraggio. Infine è riportato il tempo di osservazione trascorso su ogni postazione scelta per l'osservazione dell'attività dei rapaci sulla brughiera.

## **3.1 Attività svolta sul campo**

Il lavoro sul campo comprende il monitoraggio dei rapaci nel territorio di Pratomagno. Dalle osservazioni si ricavano dei dati che vengono annotati in un'apposita scheda. Inoltre le attività svolte dai rapaci sono poi riportate sulla carta del territorio corrispondente al luogo in cui si sta effettuando l'osservazione.

### **3.1.1 La scheda**

La scheda usata per il monitoraggio dei rapaci è composta da due facciate. La prima facciata della scheda (figura 3.1) deve essere compilata nei seguenti punti:

- il giorno, il mese e l'anno dell'osservazione;
- la località in cui si trova l'osservatore (es. Casacce, Massanera etc.);

- l'ora di inizio e di fine dell'osservazione;
- il codice della postazione (paragrafo 3.2);
- la durata in minuti dell'osservazione;
- le condizioni meteo (intese come medie orarie) che, devono essere aggiornate di ora in ora, specificando secondo opportune scale (indicate nella figura 3.2), le seguenti informazioni:
  - le precipitazioni
  - la nuvolosità
  - la visibilità
  - la direzione del vento su stazione
  - la direzione del vento in quota
  - la velocità del vento

LIFE GRANATHA – MONITORAGGIO RAPACI												
DATA											LOCALITÀ	
ORA INIZIO/ORA FINE OSSERVAZIONI CODICE POSTAZIONE												
DURATA DEL RILEVAMENTO (in minuti)												
METEO	PRECIPITAZIONI											
	NUVOLOSITÀ											
	VISIBILITÀ											
	DIREZIONE VENTO (su Stazione)											
	DIREZIONE VENTO (in Quota)											
	VELOCITÀ VENTO											

**Figura 3.1:** Parte della facciata anteriore della scheda che deve essere compilata.

NOTE PER LA COMPILAZIONE	PRECIPITAZIONI	DIREZIONE DEL VENTO		VELOCITÀ VENTO (secondo la scala Beaufort)		
		(segnare la direzione di provenienza)				
	Nessuna	00		Vento assente	00	
	Foschia o Nebbia	01	Vento assente	00	Vento debole (muove le foglie)	01
	Pioggia intermittente	02	Vento da Nord	N	Vento moderato (agita foglie e ramoscelli)	02
	Pioggia continua	03	Vento da Nord-Est	NE	Vento forte (agita grossi rami)	03
	Temporale	04	Vento da Est	E	Vento molto forte (muove alberi)	04
	Neve	05	Vento da Sud-Est	SE		
	Precipitazioni all'orizzonte	06	Vento da Sud-Est	SE	VISIBILITÀ	
			Vento da Sud-Ovest	SO	Cattiva (meno di 1000 m)	01
	NUVOLOSITA'		Vento da Ovest	O	Mediocre (da 1000 a 4000 m)	02
	Sereno	00	Vento da Nord-Ovest	NO	Buona (da 4000 a 10000 m)	03
	copertura in ottavi	00			Ottima (oltre 10000 m)	04

**Figura 3.2:** Scale dei valori meteorologici indicate sulla scheda di rilevamento dei rapaci.

Nella seconda facciata (figura 3.3), invece, vengono riportati:

- la data dell'osservazione;
- il nome dell'osservatore;
- un numero progressivo per ogni contatto effettuato. Nel caso in cui ad un contatto siano associate più attività queste vengono considerate separatamente. Le attività verranno associate sempre allo stesso numero di contatto ma utilizzando le lettere per differenziarle (es. 1a, 1b, 1c etc.). Le osservazioni ripetute di un individuo della stessa specie, nello stesso posto e intento nella stessa attività a distanza di oltre mezz'ora devono essere registrate con un numero diverso;
- l'ora nella quale il rapace viene avvistato;
- la specie, indicando le iniziali del nome scientifico (es. *Buteo buteo*= BB, *Circus pygargus*= CPYG etc.);
- il numero di individui. Se, due individui della stessa specie vengono avvistati nel medesimo momento ed entrambi effettuano la stessa attività, nello stesso posto e per tutto il tempo in cui sono presenti nell'area verrà scritto il numero 2. In questo caso, entrambi gli individui saranno identificati con il medesimo numero progressivo;

- il sesso e l'età, nel caso in cui questi siano determinabili;
- il tipo di attività svolta (es. spostamento, termica, "spirito santo" etc.);
- l'altezza di volo, indicando la lettera A quando compresa entro i 10 m, B se rientra fra i 10 e i 100 m e C se sopra i 100 m;
- eventuali note nel caso in cui si osservi qualche comportamento particolare svolto dal rapace;

DATA		STAZIONE				OSSERVATORE	
N_PROGR	ORA	SPECIE	IND	SESSO/ETA'	ATTIVITA'	H VOLO	NOTE

**Figura 3.3:** Parte della seconda pagina della scheda sulla quale vengono inseriti i dati.

### 3.1.2. Le mappe di campagna

In queste mappe, che sono compilate contestualmente alle schede, in corrispondenza del luogo in cui il rapace ha svolto l'attività, vengono riportati i seguenti simboli:

- una linea continua per indicare lo spostamento tra i quali anche il volo di ricerca tipico delle albanelle. In questo caso dovremo specificare nella scheda sulla voce "attività", corrispondente al contatto, se si tratta dello spostamento o del volo di ricerca;
- un quadrato per il volo territoriale o la parata di coppia specificando nella scheda se si tratta dell'uno o dell'altra;
- una "S" nel momento in cui il rapace adotta la tecnica di caccia dello "spirito santo" (vedi appendice);

- un pallino per l'atto predatorio, specificando nella voce "attività" della scheda se è riuscito con la lettera "R", non riuscito con le lettere "NR" o esito ignoto con le lettere "ND";
- un asterisco rappresenta un individuo posato;
- la "T" indica l'utilizzo delle correnti termiche da parte del rapace;

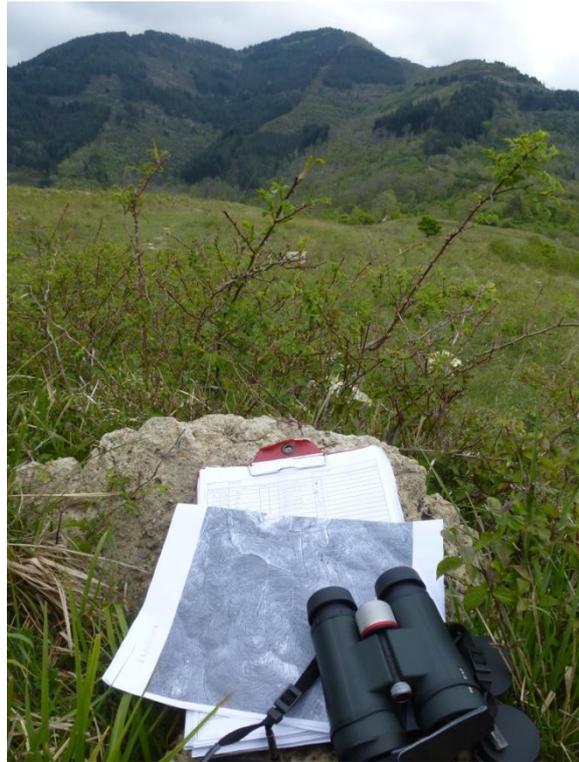
Accanto ad ogni simbolo raffigurato sulla carta è associato lo stesso numero progressivo che è stato scritto sulla scheda corrispondente al contatto. Questo crea un collegamento biunivoco fra la scheda e la mappa. Infatti riusciamo a determinare in che momento (data ed ora), dove e con quali condizioni meteo il rapace ha svolto una determinata attività.

I dati raccolti durante lo svolgimento del progetto GRANATHA consentiranno di determinare come e con quale intensità i rapaci usano le brughiere di Pratomagno. Questo modello permetterà di comprendere l'importanza ecologica delle brughiere nazionali e internazionali, suggerendo delle linee guida per il loro mantenimento.

### **3.1.3 Gli strumenti usati**

Gli strumenti utilizzati per effettuare le osservazioni in campo sono il binocolo e il cannocchiale (figura 3.4). Il binocolo consente di poter identificare la specie di rapace, anche se questo si trova a distanze considerevoli.

Il cannocchiale è uno strumento di ausilio utilizzato principalmente nel momento in cui l'ingrandimento del binocolo non è sufficiente per il riconoscimento della specie. Inoltre, avendo un ingrandimento maggiore del binocolo è più facile individuare il sesso, l'età (nel caso in cui queste siano determinabili) e il tipo di attività che il rapace sta svolgendo.



**Figura 3.4:** Nella foto a sinistra è rappresentato il cannocchiale Swarovski modello Habicht AT 80 nella foto di destra vediamo il binocolo Kowa 8x42 modello BD-xd con la scheda e la carta del territorio da compilare.

### **3.2 Tempo di osservazione trascorso sulle postazioni**

I rilievi in campo hanno avuto inizio il 21/04/2017 e sono terminati il 22/07/2017. Durante questo periodo si sono svolte complessivamente 238 ore di osservazione. Queste sono state effettuate su diversi punti del Pratomagno che hanno riguardato le zone di Poggio alla Regina, di Massanera, delle Casacce e del Cocollo. Alcuni rilievi hanno poi riguardato il massiccio dell'Alpe di Poti (capitolo 2).

All'interno di ogni area sono state scelte delle postazioni di osservazione collocate in modo da garantire una buona visione sulle brughiere oggetto di studio.

Di seguito sono riportati i codici dei punti scelti e il tempo di osservazione trascorso su ogni postazione.

A **Poggio alla Regina** sono stati scelti tre punti. Il tempo complessivamente trascorso nell'area è stato di 34,5 ore. Rispettivamente:

- PR01 in cui sono state effettuate 12 ore di osservazione;
- PR02 in cui sono state effettuate 16 ore di osservazione;
- PR03 in cui sono state effettuate 6,5 ore di osservazione.

A **Massanera** sono stati scelti due punti. Il tempo totale trascorso nell'area è di 36,5 ore. Rispettivamente:

- MA01 dove le ore di rilievo sono state 2;
- MA02 dove le ore di rilievo sono state 34,5.

Alle **Casacce** sono stati scelti cinque punti. Il tempo complessivo trascorsovi è di 63 ore. Rispettivamente:

- CA01 nel quale le ore sono state 11;
- CA02 nel quale le ore sono state 16;
- CA03 nel quale le ore sono state 17;
- CA04 nel quale le ore sono state 10;
- CA05 nel quale le ore sono state 9.

Al **Cocollo** sono stati scelti sei punti. Il tempo totale di osservazione nell'area è stato di 60 ore. Rispettivamente:

- CO01 in cui le ore di rilievo sono state 13;
- CO02 in cui le ore di rilievo sono state 9;
- CO03 in cui le ore di rilievo sono state 5;
- CO04 in cui le ore di rilievo sono state 11;
- CO05 in cui le ore di rilievo sono state 18;
- CO06 in cui le ore di rilievo sono state 4.

Alle **Alpe di Poti** sono stati scelti sei punti. Il tempo complessivo è di 44 ore. Rispettivamente:

- PO01 in questo punto non sono state effettuate le osservazioni, in quanto è collocato nell'area di nidificazione delle albanelle minori;
- PO02 in cui sono state effettuate 22 ore di osservazione;
- PO03 in questo punto non sono state effettuate le osservazioni, in quanto è collocato nell'area di nidificazione delle albanelle minori;
- PO04 in questo punto non sono state effettuate le osservazioni, in quanto è collocato nell'area di nidificazione delle albanelle minori;
- PO05 in cui sono state effettuate 12 ore di osservazione;
- PO06 in cui sono state effettuate 10 ore di osservazione.

### **3.3 Parametri geomorfologici considerati**

La raccolta di un numero notevole di dati permette di analizzare i dati raccolti al fine di ottenere una serie di informazioni su presenza, distribuzione ed ecologia delle specie di rapaci. Lo scopo primario della raccolta di dati in questo contesto è il monitoraggio della presenza e dell'abbondanza dei rapaci, in particolare di quelli di interesse comunitario, nelle aree che saranno interessate dagli interventi del progetto Life GRANATHA. Altrettanto di primaria importanza è definire quanto le aree interessate dagli interventi del progetto vengono utilizzate come aree di foraggiamento e nidificazione. Migliorare la capacità portante dell'ambiente in questo senso è, infatti, uno degli obiettivi del progetto medesimo.

Per ottenere risultati affidabili in questo senso, occorre prima di tutto disporre di dati raccolti in modo affidabile e replicabile, in modo da effettuare corretti confronti nel tempo, confronti che permetteranno di ottenere una stima corretta degli effetti della gestione ambientale. È proprio per questi motivi

che, come si è visto nel paragrafo precedente, la metodologia adottata comprende una rigorosa definizione delle località e dei tempi scelti per la raccolta dei dati.

In questa sede verrà approfondito un aspetto importante sull'ecologia e l'utilizzazione dello spazio da parte dei rapaci, ossia l'importanza che i fattori di natura geografica e geomorfologica rivestono nella presenza dei rapaci stessi. È noto, infatti, che uccelli volatori che veleggiano sul territorio dipendono, tra le altre cose, da fattori di natura aerodinamica che ne guidano e limitano la presenza. Non è infatti solo la tipologia di habitat e la presenza di prede a determinare la presenza e l'idoneità di un territorio per i rapaci, ma prima di questo occorre che il territorio medesimo sia idoneo da un punto di vista aerodinamico. Questi fattori limitanti e condizionanti, se importanti, devono contribuire ad indirizzare la localizzazione degli interventi di gestione, allo scopo di ottimizzarne l'effetto sulle specie target del progetto.

Abbiamo considerato l'effetto di una serie di variabili geomorfologiche sulla presenza dei rapaci, queste sono così riassumibili (con le relative sigle che d'ora in poi verranno utilizzate per presentarle):

**Aspect**. Esposizione del versante, misurata in gradi da 0 (esposizione nord) a 180 (esposizione sud), considerando valori intermedi sia per versanti esposti a est, sia per versanti esposti a ovest. Questa variabile intende definire quanto “caldo” è il versante, cosa che potrebbe avere un'importanza per specie veleggiatrici come sono i rapaci oggetto dello studio.

**Slope**. Pendenza del versante, questa misura potrebbe influire sulla frequentazione dei rapaci, in quanto, da un lato, a sua volta condiziona l'importanza dell'esposizione ai raggi solari, e da un altro potrebbe condizionare la loro frequentazione per altri motivi legati alle tecniche di ricerca del cibo.

**PEB**. Posizione morfologica del punto, ossia se il punto frequentato dal rapace si trova in posizione di cresta, versante o fondovalle. Il dato è ottenuto come

differenza tra la quota altimetrica del punto e la quota media dei punti nel suo intorno. Se i valori sono positivi saremo in posizione di cresta, se questi sono negativi saremo in fondovalle. È importante in questo senso definire le dimensioni dell'intorno, non disponendo di parametri di riferimento utilizzabili, abbiamo proceduto per tentativi, definendo tre livelli crescenti di scala, che sono: PEB 9, misurato in un intorno di 200 m dal punto; PEB 21, misurato in un intorno di 500 m dal punto, PEB 41, misurato in un intorno di 1000 m dal punto.

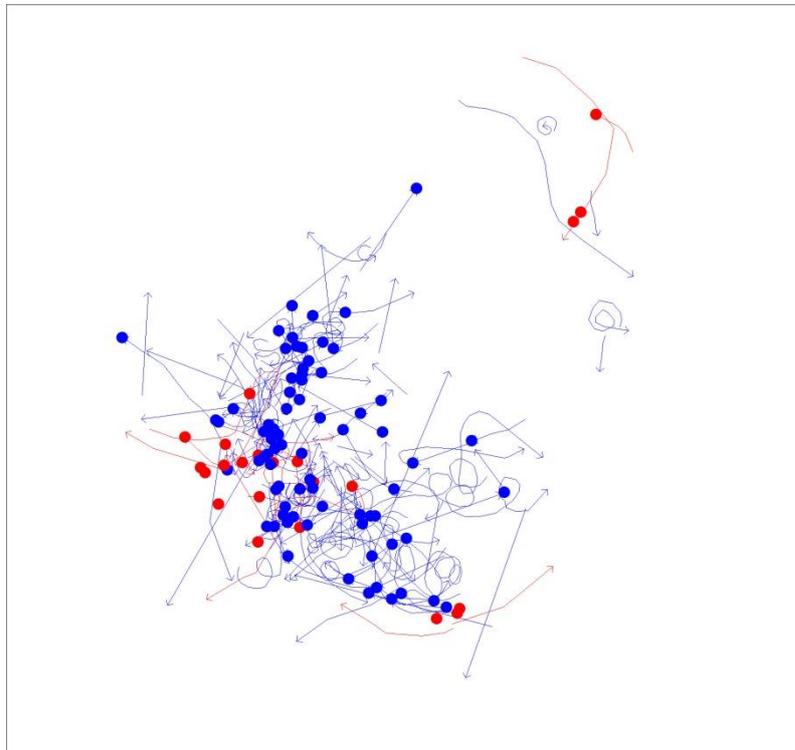
Purtroppo non solo questi fattori possono essere presi in considerazione, ma ve ne sono altri che parimenti influenzano i risultati e possono mascherare l'effettiva azione del fattore considerato. Tra questi devono essere considerati soprattutto la distanza dal punto di osservazione e il tempo di osservazione effettuato, se questo, come nel nostro caso, non è costante.

Infine, deve anche essere considerata la non perfetta indipendenza tra le differenti osservazioni; infatti sia pure in date diverse, è difficile poter considerare totalmente indipendenti le osservazioni svolte nelle stesse località. Prima di tutto è verosimile che buona parte di queste osservazioni riguardi i medesimi individui, ciascuno con le sue abitudini individuali. Inoltre ciascuna specifica località può sottendere specificità non misurabili, ma che specificamente influenzano presenza e uso dello spazio da parte dei rapaci. Ad esempio, in aree regolarmente frequentate da superpredatori (es. astore), i rapaci che possono essere predati da questo frequentano l'ambiente in modo differenziato rispetto ad aree dove il superpredatore non è presente.

### **3.4 Metodi di analisi**

Prima di tutto, considerando che nell'archivio originale abbiamo registrato un record per ciascuna combinazione di contatto e attività, abbiamo tenuto

necessario accorpate i dati in modo che un record corrisponda ad un contatto (Figura 3.5). La localizzazione di questo dato complessivo è stata ricavata dall'estrazione casuale di un valore unico, tra le localizzazioni differenti dello stesso contatto (es. posato e in volteggio). Per quanto riguarda gli elementi lineari (traiettorie di volo) questi sono stati trasformati in catene di punti, tra i quali abbiamo estratto casualmente il punto da considerare.



**Figura 4.5.** Rappresentazione grafica delle attività svolte dai contatti nel momento dell'osservazione. Gli elementi lineari rappresentati sono stati poi trasformati in catene di punti.

L'insieme di questi dati è quello che è stato usato per le analisi.

Il metodo di analisi scelto parte, prima di tutto, dal confronto tra siti di presenza della specie e siti casualmente campionati nell'intorno dei punti di osservazione. Prima di tutto, dopo aver analizzato la distribuzione di

frequenza delle distanze dai punti di osservazione, abbiamo definito un intorno spaziale per ciascun punto.

Il primo approccio ai dati è stato quello descrittivo, confrontando le distribuzioni di frequenza dei dati di presenza, per ciascuna specie, con i valori disponibili nell'intorno spaziale prescelto. Questo tipo di approccio non permette assolutamente di trarre conclusioni di tipo inferenziale, ma può essere utile per valutare la struttura dell'archivio.

Analisi di questo tipo, ossia confronti tra dati aventi due soli possibili valori (nel nostro caso presenza e assenza della specie), vengono oggi sviluppate attraverso la cosiddetta regressione logistica, che è un caso particolare dei Modelli Lineari Generalizzati (GLM). Queste tipologie di analisi presuppongono una numerosità paragonabile tra casi di presenza e casi di assenza. Mentre i casi di presenza sono in numero definito, è teoricamente possibile, all'interno degli intorni spaziali, selezionare infiniti casi di assenza. All'interno di questi è ovviamente possibile estrarre un sottocampione avente la stessa numerosità della specie analizzata, però il sottocampione estratto (casualmente) non è assolutamente detto che sia rappresentativo della situazione reale dell'intorno in esame. Occorrerà pertanto sviluppare una tecnica di ricampionamento, estraendo  $n$  gruppi di casi di assenza e verificando poi la loro efficienza globale. I casi di assenza devono essere estratti casualmente dall'intorno di ciascun punto di osservazione tenendo conto della distanza dal punto stesso. Si tratta cioè di estrarre un campione di punti di assenza che abbia la stessa distribuzione di frequenza dei punti di presenza, per quanto riguarda la distanza. I medesimi casi di assenza dovranno essere estratti tenendo anche conto dell'intensità di campionamento differenziata tra punti ( $n$ . di ore di osservazione).

Per quanto concerne la non indipendenza delle osservazioni, possiamo considerare che i nostri dati siano annidati entro le cinque sottoaree in esame. Sarà pertanto a queste che ci dovremo riferire per procedere ad analisi corrette.

A questo punto l'analisi statistica vera e propria è stata condotta, viste le limitazioni ora dette, sviluppando modelli logistici generalizzati misti (GLMM), considerando come fattore random (in questo caso di annidamento) l'area. Per ciascuna analisi abbiamo effettuato 999 repliche, considerando i valori medi dei coefficienti angolari, dei livelli di significatività statistica e dei valori di AIC (criterio di informazione di Akaike, usato per confrontare tra loro i modelli). Tutte le analisi sono state svolte in ambiente R (R Core Team 2016). Per i GLMM abbiamo fatto utilizzato il package lme4 (Bates et al. 2015).

## 4 Risultati e discussione

Seguendo le procedure descritte nei metodi siamo giunti a 579 dati analizzabili riferiti ad altrettanti contatti avvenuti nelle 39 giornate di raccolta dati, dal 21/04/2017 al 22/07/2017, con un totale di 235 ore di osservazione. In totale, a partire da 857 dati sui rapaci nell'area considerata, appartenenti a 14 specie, abbiamo il quadro riportato in Tab. 4.1 che si riferisce però ai 579 dati utili per l'analisi. Il campione pare numericamente importante per alcune specie, segnatamente per falco pecchiaiolo, biancone, albanella minore, poiana e gheppio. Le analisi che presenteremo d'ora innanzi riguarderanno proprio queste cinque specie.

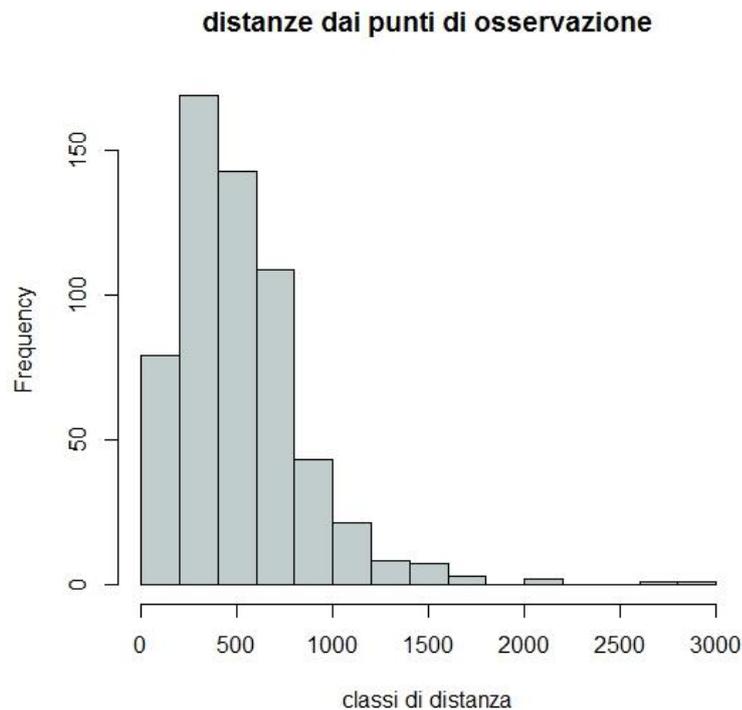
Tabella 4.1. Elenco dei contatti registrati per le specie di rapaci. Sono compresi anche due contatti con il corvo imperiale, che è incluso in questa lista in quanto ecologicamente simile ai rapaci.

Cod. Euring	specie	n. di contatti
2310	Falco pecchiaiolo	77
2380	Nibbio bruno	1
2510	Grifone	1
2560	Biancone	45
2600	Falco di palude	4
2610	Albanella reale	9
2630	Albanella minore	147
2670	Astore	3

2690	Sparviere	17
2870	Poiana	113
2960	Aquila reale	5
3040	Gheppio	87
3100	Lodolaio	57
3200	Falco pellegrino	13
15720	Corvo imperiale	2

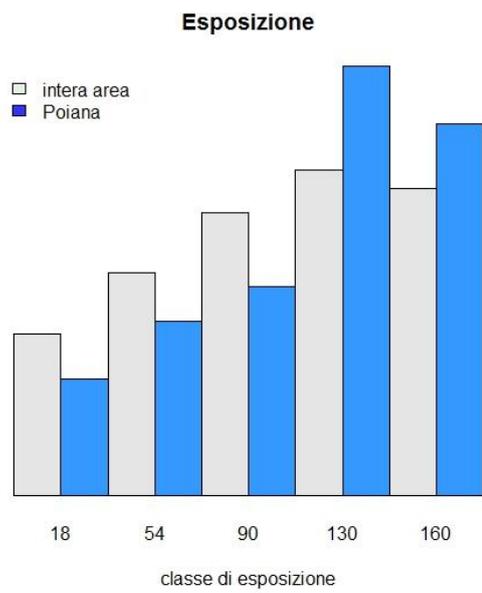
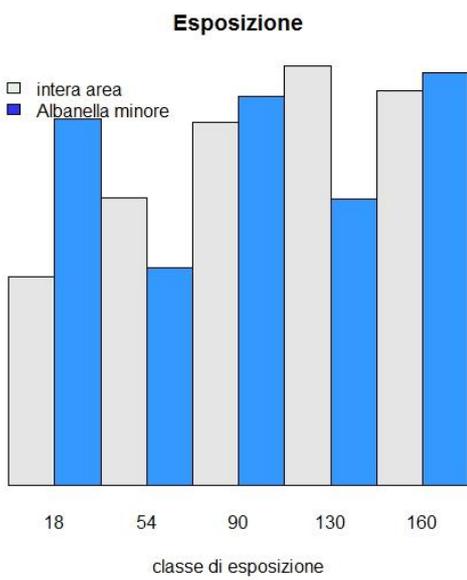
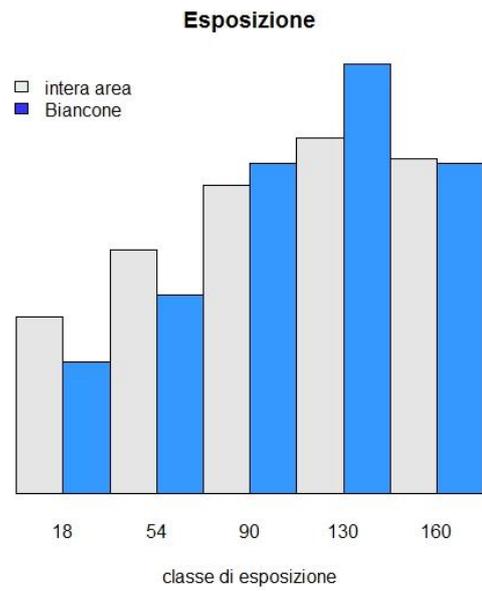
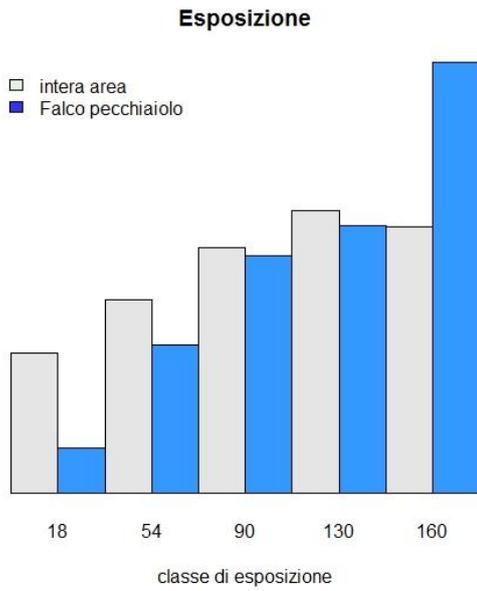
## 4.1 Analisi esplorative

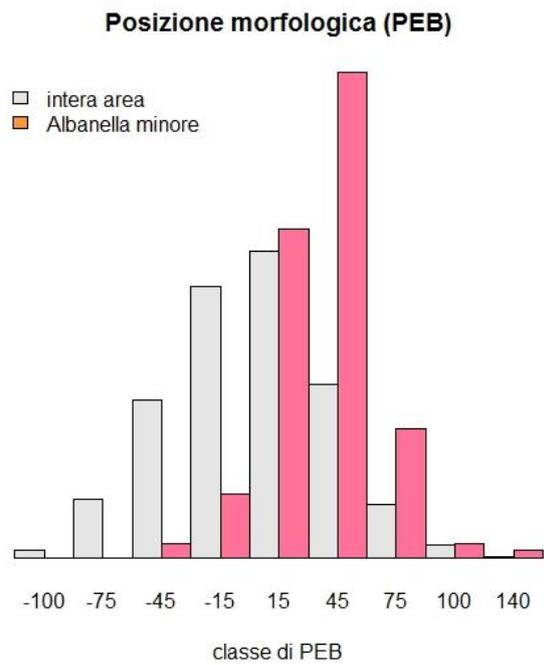
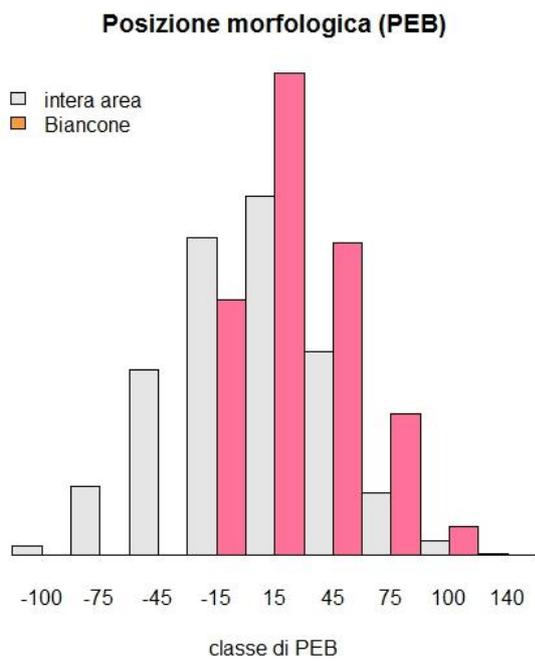
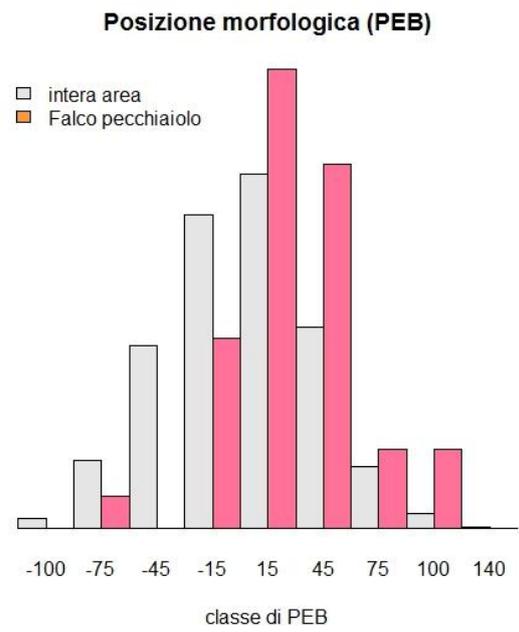
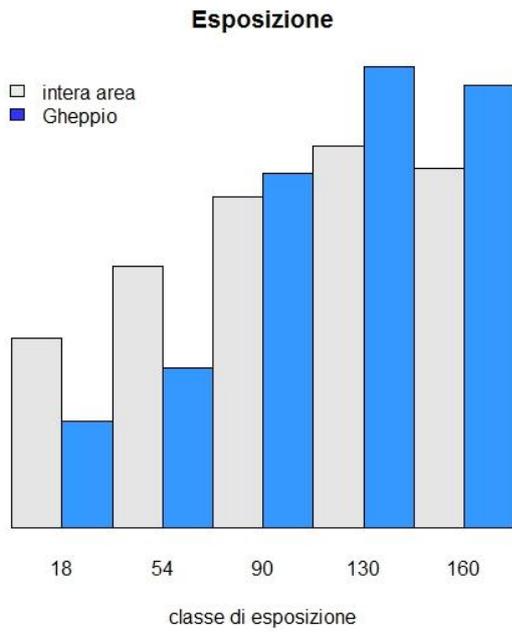
La distribuzione dei dati per classe di distanza dal punto di osservazione è quella mostrata in Fig. 4.1. Sulla base di questa distribuzione abbiamo scelto di considerare un ambito entro 1700 m dai punti di osservazione, ambito che permette di utilizzare oltre il 99% dei dati.



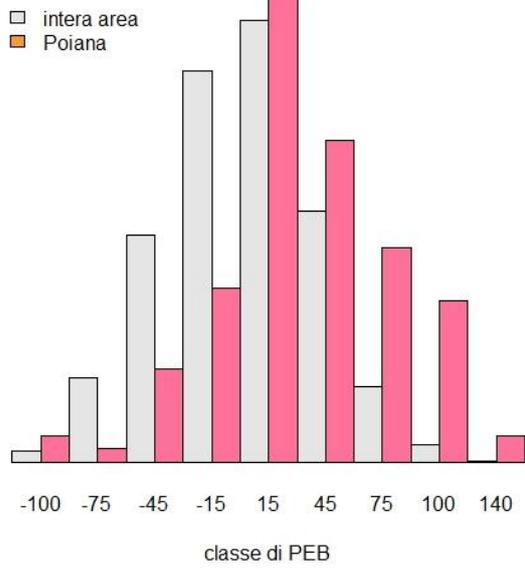
**Figura 4.1.** Grafico rappresentante la distanza dei dati dai punti di osservazione.

Nelle figure che seguono sono rappresentati i confronti tra le distribuzioni di frequenza di ciascuna delle specie analizzate e quella ottenuta all'interno degli ambiti di 1700 m dai punti. Queste ultime sono ottenute da una serie di punti localizzati a 50 m di distanza l'uno dall'altro.

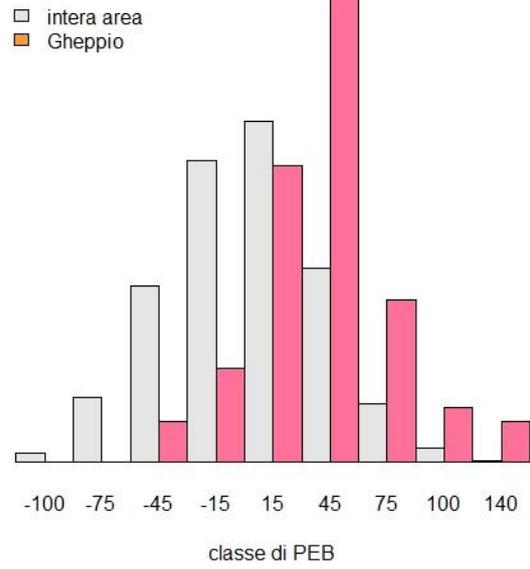




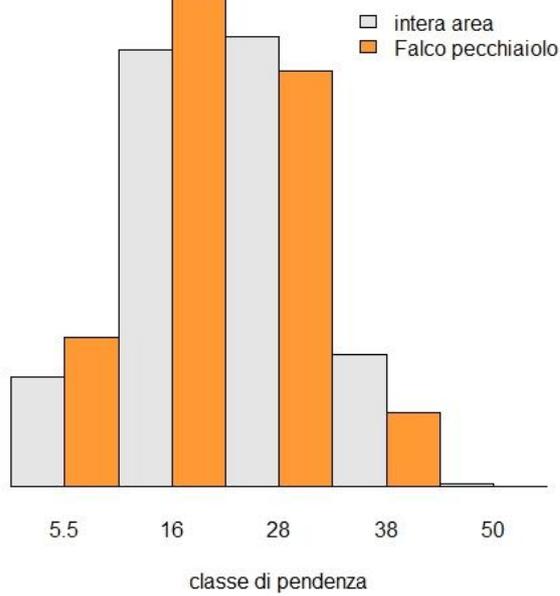
**Posizione morfologica (PEB)**



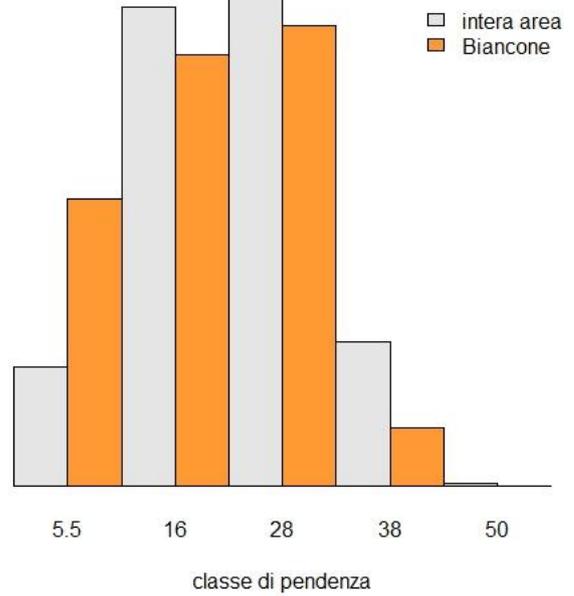
**Posizione morfologica (PEB)**

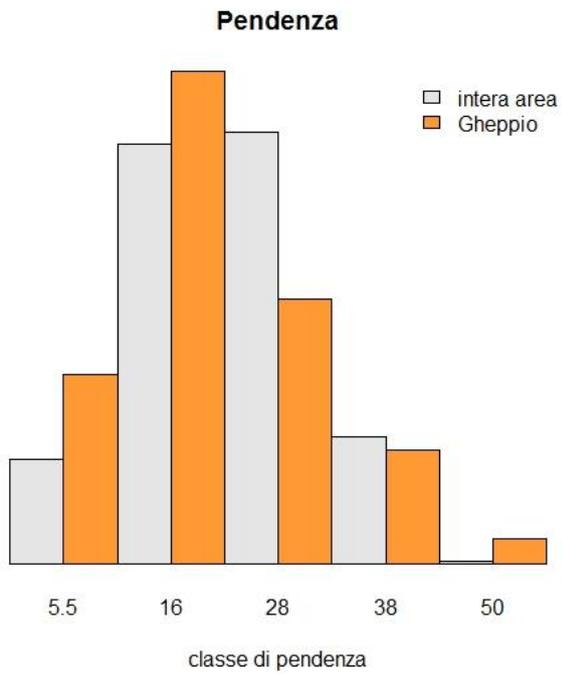
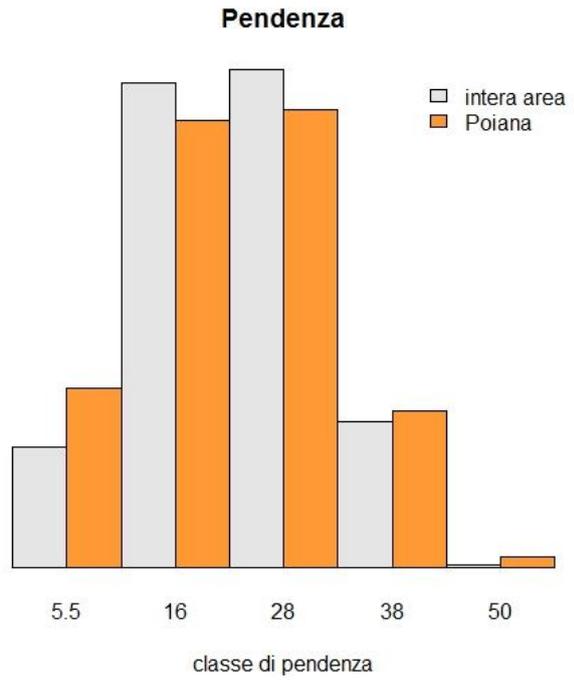
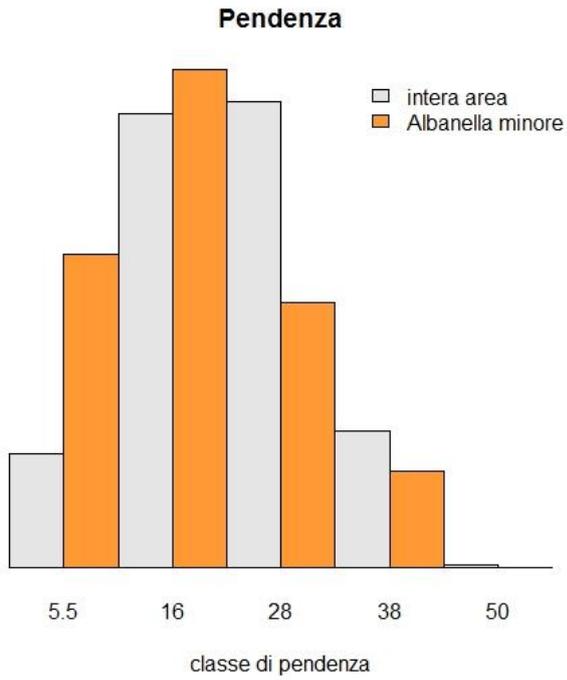


**Pendenza**



**Pendenza**





Per quanto concerne i modelli GLMM elaborati (con 999 replicazioni) i risultati sono riportati nelle tabelle che seguono. Queste riguardano i soli modelli a una sola variabile, tutti i tentativi fatti per elaborare modelli a più di una variabile hanno in ogni caso condotto a valori più elevati di AIC ed effetti non significativi delle variabili testate. Per una migliore comprensione delle stesse si ricorda che l'efficienza relativa dei modelli può essere stimata considerando l'AIC, tenendo presente che i modelli migliori hanno l'AIC più basso.

**Tabella 4.2.** Risultati dei modelli GLMM univariati per il falco pecchiaiolo (numero di contatti pari a N=77).

FATTORI	AIC	% di modelli con effetto significativo della variabile. Tra parentesi il senso dell'effetto
NN	213.1	
PEB_41	214.5	1% (+)
PEB_21	214.8	1% (+)
PEB_9	214.4	3% (-)
Aspect	214.2	2% (+)
Slope	214.0	7% (+)

Nel caso del falco pecchiaiolo non abbiamo riscontrato effetti apprezzabili per nessuna delle variabili prese in considerazione.

**Tabella 4.3.** Risultati dei modelli GLMM univariati per il biancone (N=45).

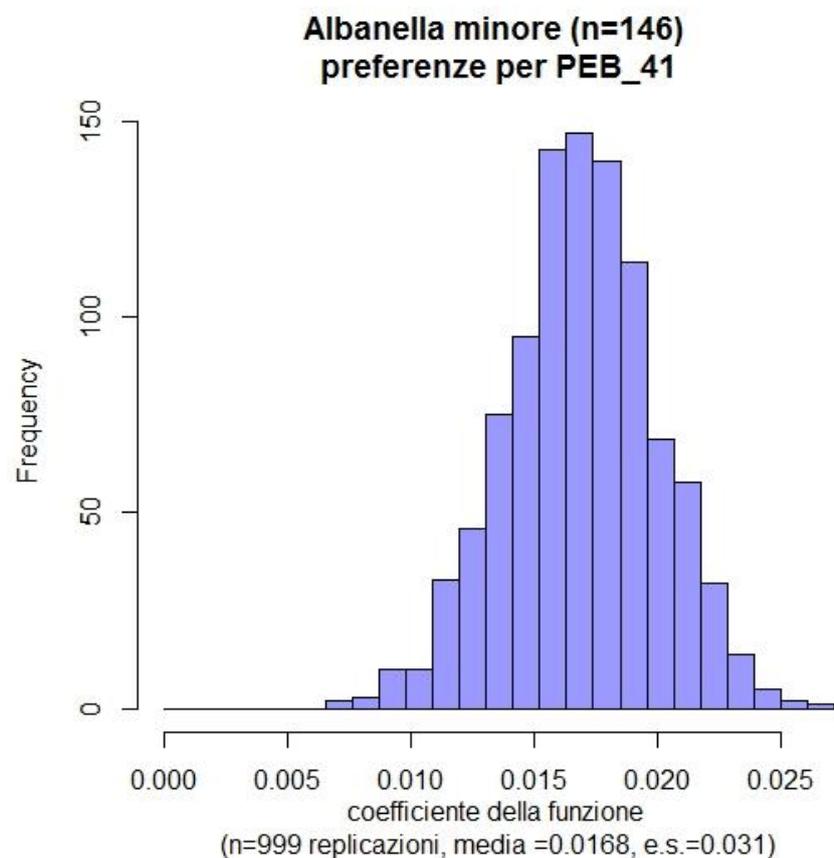
FATTORI	AIC	% di modelli con effetto significativo della variabile. Tra parentesi il senso dell'effetto
NN	120,0	
PEB_41	121,7	1% (+)
PEB_21	121,9	0% (+)
PEB_9	121,4	0% (+)
Aspect	121,9	0% (-)
Slope	120,2	10% (+)

Anche per il biancone non si notano effetti significativi delle variabili prese in esame.

**Tabella 4.4.** Risultati dei modelli GLMM univariati per l'albanella minore (N=146).

FATTORI	AIC	% di modelli con effetto significativo della variabile. Tra parentesi il senso dell'effetto
NN	324,4	
PEB_41	309,3	99% (+)
PEB_21	316,8	94% (+)
PEB_9	323,8	39% (+)
Aspect	323,7	0% (+)
Slope	323,5	1% (-)

L'albanella minore mostra una evidente preferenza per le aree poste in posizione morfologica di cresta. Questa tendenza a selezionare positivamente queste situazioni è meglio intercettata se la variabile corrispondente è misurata entro un raggio di 1000 m, ma risulta quasi altrettanto evidente anche entro 500 m dal punto. Ritornando al raggio di 1000 m, l'effetto della variabile è sempre decisamente positivo e ben diverso da zero (Fig. 4.2). Per le altre variabili non abbiamo invece effetto sulla presenza dell'albanella minore.



**Figura 4.2.** Distribuzione di frequenza dei coefficienti angolari della funzione che descrive la relazione tra presenza dell'albanella minore e la posizione morfologica (PEB) del punto in un raggio di 1000 m.

**Tabella 4.5.** Risultati dei modelli GLMM univariati per la poiana (N=113).

FATTORI	AIC	% di modelli con effetto significativo della variabile. Tra parentesi il senso dell'effetto
NN	310,7	
PEB_41	307,5	63% (+)
PEB_21	307,1	74% (+)
PEB_9	308,2	44% (+)
Aspect	311,9	1% (+)
Slope	310,4	20% (+)

Anche nel caso della poiana si nota un effetto evidente della posizione morfologica del punto, sebbene questo risulti inferiore a quello registrato per l'albanella minore. Per la poiana stessa il livello di scala per il quale l'effetto è massimo è quello a 500 m, differentemente da quanto riscontrato per la specie precedente. Anche in questo caso, non si registrano effetti significativi di esposizione e di pendenza dei versanti.

**Tabella 4.6.** Risultati dei modelli GLMM univariati per il gheppio (N=87).

FATTORI	AIC	% di modelli con effetto significativo della variabile. Tra parentesi il senso dell'effetto
NN	242,4	
PEB_41	234,8	95% (+)
PEB_21	239,0	69% (+)
PEB_9	242,2	13% (+)
Aspect	243,7	0% (+)

Slope	244,0	1% (+)
-------	-------	--------

---

Anche nel caso del gheppio abbiamo una situazione assai simile a quella dell'albanella minore, con un effetto evidente e quasi (95% delle replicazioni) sempre significativo di PEB misurato entro 1000 m dal punto. Le altre variabili considerate anche in questo caso non sembrano rivestire importanza.

**Tabella 4.6.** Risultati dei modelli GLMM univariati per l'insieme di tutte le specie (N=579).

FATTORI	AIC	% di modelli con effetto significativo della variabile. Tra parentesi il senso dell'effetto
NN	1584,8	
PEB_41	1511,3	100% (+)
PEB_21	1539,1	100% (+)
PEB_9	1566,9	100% (+)
Aspect	1585,3	14% (+)
Slope	1585,9	3% (+)

Abbiamo provato a elaborare un modello anche per tutto l'insieme dei rapaci (e del corvo imperiale). Anche questa elaborazione, che riguarda un campione assai più numeroso degli altri, conduce a risultati simili a quelli mostrati per le tre specie sensibili a PEB. Nonostante l'incremento nella numerosità del campione si seguitano a non notare effetti né per l'esposizione, né per la pendenza.

## 4.2 Discussione

Dalle analisi effettuate è possibile trarre alcune conclusioni:

La variabile geomorfologica che influisce in maniera significativa ed importante sulla frequentazione del territorio da parte dell'insieme dei rapaci e, in particolare su albanella minore, poiana e gheppio è la posizione geomorfologica del punto (PEB). È noto a chi osserva i rapaci quanto sia più frequente osservarli nelle aree di cresta e sulla sommità dei rilievi, sebbene non si possa, da osservazioni casuali, distinguere tra un'effettiva maggiore frequentazione di queste aree e il fatto che spesso il rilevatore tende ad osservare il cielo e quindi i rapaci soprattutto quando ha raggiunto la cresta o la sommità dei rilievi. Le analisi qui presentate, che tengono sotto controllo gli elementi di errore sistematico (*bias*) che potrebbero influire rendendo non corrette le conclusioni cui si giunge, sembrano mostrare che, effettivamente, almeno per le tre specie citate, vi sia una reale tendenza a preferire le localizzazioni in cresta. Non può essere questa la sede per approfondire il significato di questa tendenza, sebbene, considerando che in effetti i rapaci hanno limitazioni legate all'aerodinamica del volo, pare ragionevole supporre che questa tendenza sia ecologicamente coerente. Rimanendo alle analisi presentate si deve notare come una variabile come PEB, il cui valore dipende molto dalla scala di riferimento alla quale è stata calcolata, deve essere misurata a livelli di scala variabile e susseguentemente individuare la scala ottimale. I risultati di due casi (albanella minore e gheppio) oltre che per il complesso dei rapaci, mostrano come la scala che si è mostrata più efficiente sia quella che considera la differenza tra il livello altimetrico del punto e il livello medio in un intorno di 1000 m. Nel solo caso della poiana, questo intorno pare più efficace in un raggio di 500 m dal punto di presenza. Si noti, infine, come nessun modello che tenga conto della scala più ridotta (200 m dal punto) si è rivelato informativo né significativo.

Passando alle altre due variabili esaminate (esposizione del versante e pendenza dello stesso) invece non abbiamo mai evidenziato una loro influenza, né per le specie prese singolarmente, né per l'insieme dei rapaci.

Altra informazione che è possibile trarre dalle analisi effettuate è la differenza che si ottiene tra i risultati delle “analisi esplorative” e quelli delle analisi conclusive. Le prime, infatti, non tengono conto di varie fonti di errore sistematico variabili tra le quali (durata del rilevamento, distanza dei rapaci dal punto di osservazione) ha un effetto evidente la distanza dal punto di osservazione. Si deve ricordare che la distribuzione spaziale dei punti di osservazione non è affatto casuale nel territorio considerato, questi sono sempre localizzati in posizione di cresta (ossia in punti con valori positivi di PEB), e che la probabilità di osservazione dei rapaci diminuisce allontanandosi dai punti stessi, si comprende come una apparente preferenza positiva per la variabile PEB era da attendersi, ma si tratta di una conclusione fuorviante in quanto – come detto – determinata anche da fattori che nulla hanno a che vedere con l'effettivo uso dello spazio da parte dei rapaci. Considerazioni analoghe valgono ovviamente anche per le variabili esposizione e pendenza. Limitarsi pertanto a considerare meramente i dati in modo descrittivo, come fatto nelle analisi esplorative, non fornisce risultati attendibili, potrebbe portare anzi a conclusioni errate sulle abitudini delle specie prese in esame.

Risultati come quelli presentati in questo lavoro possono avere una utilizzazione pratica, in particolare in un'area come quella analizzata, che costituisce un Sito di Interesse Comunitario per l'Unione Europea, nel quale è necessario tener conto della conservazione della biodiversità e in particolare delle specie considerate di Interesse per la stessa UE. Lavori come questo contribuiscono a analizzare i dati e a fornire indicazioni puntuali al progetto Life GRANATHA (<https://www.lifegrantha.eu/>). In particolare, la tendenza a preferire le aree di crinale da parte dell'insieme dei rapaci e in particolare dall'albanella minore (specie prioritaria per la UE) dovrebbe contribuire ad indirizzare la localizzazione delle scelte di gestione ambientale, dando

particolare risalto alla gestione e la conservazione delle brughiere (habitat dell'albanella) situate in aree di cresta o in genere sommitali.

# Appendice

Di seguito sono riportate le caratteristiche generali delle specie di rapaci diurni presenti nel Pratomagno oggetto di questo studio. Di esse verrà descritta la morfologia, l'ecologia e la conservazione considerando gli aspetti principali delle specie. Sarà posta maggiore attenzione all'albanella minore, al biancone e al falco pecchiaiolo che rappresentano le specie di rapaci target del progetto LIFE GRANATHA.

## Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus*

**Morfologia:** Rapace di medie dimensioni, vagamente simile per struttura e colorazione a *Buteobuteo*, ma complessivamente meno tozzo e soprattutto con testa più piccola (Svensson *et al* 2015). Apertura alare di 125-145cm e coda lunga e con angoli smussati facendola apparire rotonda quando chiusa (Brichetti e Fracasso 2013).



**Figura 1.**Falco pecchiaiolo maschio.

Da posato la punta delle ali appare nettamente più corta dell'estremità della coda, mentre sul terreno tiene il corpo quasi orizzontale a causa dei tarsi piuttosto corti. In volo la testa è spinta molto in avanti, rassomigliando così a quella di un colombaccio. Le ali sono tenute piatte e in scivolata leggermente rivolte verso il basso e non a V come nella poiana. Caratteristiche della specie sono le piume squamiformi presenti in prossimità del becco e degli occhi. Tra i sessi vi è

uno spiccato dimorfismo sessuale e gli individui possono presentare una elevata differenza cromatica. Sono riportate di seguito le caratteristiche cromatiche maggiormente presenti negli individui.

I maschi hanno parti superiori brunastre con tacche scure e una leggera sfumatura grigiastria; capo grigio cenere dal quale spiccano gli occhi gialli-arancio. Parti inferiori da bianco a bruno scuro, ma di solito chiare con distinte barrature trasversali scure. In volo visto da sotto, molto evidenti le estremità

nera delle remiganti, cosicché le “dita” ed il bordo d’uscita appaiono molto contrastanti rispetto al resto del sotto-ala e ampiamente separati dalla porzione anteriore più o meno macchiettata di scuro. Negli individui più chiari è evidente la macchia carpale scura.



**Figura 2.**Falco pecchiaiolo femmina.

Anchela coda presenta un’ampia bandaterminale nerastra e un paio di barre scure in posizione prossimale (Figura 1). La femmina ha un piumaggio complessivamente bruno senza sfumature grigie nel dorso. Il petto e il sottoala presentano delle barre brune su un fondo bianco che può essere più o meno evidente (Figura 2).

Il capo è bruno con delle righe color sabbia e occhio giallo-arancio come nel maschio. Il giovane ha una colorazione più omogenea, con disegni meno marcato e capo spesso chiaro o bianco.

**Etologia:** In Italia la specie è presente come migratrice e nidificante. Rarissimi sono gli individui svernanti (Brichetti e Fracasso 2013). I movimenti migratori si registrano tra metà agosto-ottobre e metà aprile-metà giugno. Il flusso migratorio in Italia è molto consistente. Transito primaverile consistente sulla Stretto di Messina. Nel 2009 sono stati censiti 38.646 individui.

Gli individui di un anno non migrano passando la prima estate nel continente africano.

L'habitat ideale per la specie è costituito da zone boscate diversificate, di latifoglie e conifere pure o miste, preferibilmente d'alto fusto su versanti esposti tra sud e ovest, radurati o confinanti con aree erbose aperte ricche di imenotteri.

Localmente in cedui in fase di conversione a fustaia. Predilige castagneti e faggete. Scarsa e localizzata in pianura nei residui boschi planiziali ed anche in aree ad alta frammentazione forestale. Recente espansione di areale verso zone boschive della pianura.

Molto fedele ai luoghi di nidificazione e coppie fisse per tutta la loro vita.

L'alimentazione è costituita principalmente da imenotteri che segue in volo raggiungendo gli alveari. Questi vengono spezzati e portati altrove per cibarsi degli insetti contenuti al loro interno. Molto spesso si osserva camminare a terra in cerca di prede. Le piume squamiformi situate in prossimità delle parti più sensibile del becco e degli occhi impediscono che gli ortotteri possano pungerli.

**Conservazione:** La specie è minacciata dalla distruzione e trasformazione dell'habitat di riproduzione e alimentazione, l'uccisione illegale durante la migrazione (ancora frequenti sullo stretto di Messina), distruzione nidi di Corvidi, disturbo antropico durante la nidificazione, collisione con rotori di impianti eolici, problemi ambientali nelle aree di svernamento africane (Brichetti e Fracasso 2013).

## **Biancone *Circaetus gallicus***

**Morfologia:** Rapace dalle dimensioni medio-grandi (Brichetti e Fracasso 2013). Ali molto larghe e ben digitate raggiungono un'apertura di 170-

190cm. Coda corda e molto spigolosa quando aperta. In volo le ali vengono tenute dritte e in scivolata l'angolo carpale è molto pronunciato.

Il maschio è leggermente più piccolo della femmina e si può notare la differenza nel momento in cui maschio e femmina volano vicini durante le parate di coppia.

La colorazione nel biancone è molto variabile potendo andare da tonalità quasi completamente



**Figura 3.** Biancone in volo.

bianche a tonalità quasi

completamente bruno. Vista da

sopra, in volo, il dorso risulta nel complesso bruno. Nel dettaglio le copritrici del sopraala sono color crema mentre le remiganti brune e in condizioni di ottima visibilità è possibile vedere il contrasto cromatico fra le parti. Visto da sotto invece la testa ha una colorazione bruna che forma un cappuccio (Figura 3).

Il petto ha invece una colorazione di fondo bianca con delle macchie brune sparse. Le copritrici del sottoala e le remiganti sono bianche con delle barre brune che le attraversano in tutta la lunghezza. Evidente è l'orlatura nera nelle remiganti primarie e secondarie. Anche la coda presenta uno spesso bordo nero e tre strisce nere più sottili che l'attraversano. L'iride è gialla e il becco e le zampe grigio bluastrò. In volo la testa si mostra piccola e compatta specialmente nel momento in cui l'animale ruota. Da posato è ancora più evidente il grosso capo e le punte delle remiganti che raggiungono l'estremità delle timoniere.

**Etologia:** In Italia la specie si trova principalmente come migratrice e nidificante (Brichetti e Fracasso 2013). Le aree di nidificazione in Italia sono rappresentate principalmente dalla Toscana e Liguria anche se delle coppie si trovano sparse anche in altre regioni più meridionali della penisola. Qualche individuo è svernante in Sicilia dove si ritiene vi siano pure delle

coppie sedentarie. Queste coppie rappresentano le uniche coppie di biancone sedentarie in tutta Europa.

La migrazione delle popolazioni italiane di biancone è peculiare. Le grandi ali di cui è dotato gli consentono di utilizzare alla perfezione le correnti termiche, le quali però sono assenti in mare. Quindi evita di attraversare lo stretto di Sicilia, che nel suo punto più stretto misura 145km, e preferisce arrivare in africa attraversando lo stretto di Gibilterra, che invece misura solo 14km. In questo modo, nonostante il tragitto abbia una lunghezza maggiore, le energie spese durante la migrazione sono inferiori grazie all'utilizzo delle correnti termiche che si formano nel continente.

L'habitat frequentato dalla specie è costituito da aree aperte dove caccia e boschi maturi dove nidifica. Le prede principali della specie sono gli Ofidi (per questo viene chiamata anche "aquila dei serpenti") anche se non disdegna gli altri rettili e piccoli mammiferi.

È solito fare lo "spirito santo" su territori aperti in modo da scansionare bene il suolo in cerca delle sue prede.

Quando adotta questa tecnica di caccia risulta molto appariscente per via della colorazione prevalentemente bianca del sottoala e per il movimento ad 8 delle ali che gli consente di stazionare in un punto.

**Conservazione:** Le minacce per la specie sono rappresentate dalla distruzione e trasformazione dell'habitat di riproduzione e alimentazione, riforestazione per abbandono dei prati-pascolo, diminuzione delle brughiere, rarefazione dei rettili, uccisioni illegali, disturbo antropico durante la nidificazione ed elettrocuzione (Brichetti e Fracasso 2013).

## **Albanella minore *Circus pygargus***

**Morfologia:** Rapace dalle medie dimensioni, con una struttura molto slanciata (Brichetti e Fracasso 2013). Le ali lunghe e sottili mostrano

quattro “dita”. In volo le ali vengono tenute sollevate in leggera V e da posato raggiungono le timoniere. L’apertura alare va dai 105 ai 125cm. La coda nel complesso risulta molto lunga esottile. Nella specie è evidente un forte dimorfismo sessuale.

Il maschio adulto ha una colorazione dorsale grigio bluastra molto scuro. Da posato risulta evidente l’ampia barra



nera che taglia trasversalmente **Figura 4.** Albanella minore maschio.

le remiganti secondarie anche se appare molto più accentuata in volo. Visto da sopra il soprala ha una colorazione delle copritrici grigio bluastra che crea un contrasto molto forte con le remiganti secondarie che invece sono più chiare. Le remiganti primarie sono nere quasi nella loro interezza. Evidente è anche il groppone bianco che spicca tra la coda e il dorso grigio. Vista da sotto, il petto ha una colorazione grigio bluastra che sfuma diventando quasi bianca in corrispondenza degli arti. Evidenti da vicino sono anche delle striature marrone rossiccio sul petto principalmente collocate nei fianchi. Il sottoala è caratterizzato principalmente da tre colori: nero, bianco e bruno rossiccio. Le copritrici hanno fondo bianco con due o tre bande color bruno rossiccio. Le remiganti primarie appaiono tutte nere (Figura 4).

Mentre le remiganti secondarie, hanno fondo bianco, una barra nera che le taglia trasversalmente e una bordura nera alle estremità. Le zampe e l’iride sono giallo brillante. Il becco è giallo con la punta nera. Rari sono gli individui che hanno una colorazione scura tendente al nero. La femmina è leggermente più grande del maschio. Ha una colorazione prevalentemente bruno rossiccio. In volo, da sopra, ha una colorazione totalmente bruna. Le copritrici del soprala solo leggermente più chiare rispetto alla colorazione del dorso e delle remiganti.

Inoltre si nota una banda nerastra che attraversa il “braccio” lungo il bordo posteriore delle copritrici. Molto vistoso, anche in questo caso, appare il groppone bianco fra la coda e il dorso bruni. Disegno facciale variabile, ma nel complesso chiaro e leggermente contrastato.



**Figura 5.**Albanella minore femmina.

Caratterizzato dall'assenza quasi completa del “semicollare” lungo il bordo posteriore della faccia (presente nelle femmine del genere *Circus*) e dall'estensione dell'area chiara attorno all'occhio, che isola la limitata macchia auricolare scura. Da sotto il bordo dell'uscita dell'ala, scuro e piuttosto evidente, è seguito da una banda chiara e uniforme, che attraversa tutte le remiganti senza scurirsi verso il corpo; l'area delle copritrici sottoalari appare chiara a barre o scacchi bruni (Figura 5).

Anche nella femmina iride e zampe sono gialle e il becco è giallo con punta nera.

Il giovane nel complesso risulta bruno tendente all'arancio e ha una colorazione simile alla femmina. Visto da sopra è più chiaro della femmina mentre da sotto il petto non ha striature brune ed è omogeneamente color bruno-arancio e le copritrici del sottoala hanno la stessa colorazione del petto quindi sono prive delle



**Figura 6.**Albanella minore giovane.

barrebrune caratteristiche della femmina. Le remiganti in generale risultano più scure. Anche nel giovane è presente una maschera facciale

bianca che però è meno estesa che nella femmina. Da vicino è possibile vedere l'iride color ambra che, con l'avanza dell'età, diventerà gradualmente gialla (Figura 6).

**Etologia:** l'albanella minore è presente in Italia come migratrice e nidificante nel periodo primaverile estivo (Brichetti e Fracasso 2013).

Nidifica principalmente in Toscana e in pianura padana anche se casi sporadici di nidificazione si possono trovare anche in altre regioni Italiane. La nidificazione avviene a terra, sui coltivi, nelle brughiere, o in zone in fase precoce di afforestamento dove gli alberi non hanno una copertura totale sul territorio. Molto spesso le albanelle minori creano delle piccole colonie costituite da una decina di coppie. Queste nidificando in vicinanza fra di loro si proteggono a vicenda dall'attacco di eventuali predatori. Inoltre le albanelle minori sono molto attaccate al sito riproduttivo.

Le aree di caccia delle albanelle minori sono rappresentate da zone aperte che vengono ispezionate dagli individui con il classico volo di ricerca. Ovvero ali tenute a V in modo molto pronunciato, testa rivolta verso il basso e volo a pochi metri dal suolo.

Nel momento in cui la preda viene individuata la cattura ghermendola dall'alto. Le prede sono principalmente micromammiferi anche se non disdegna rettili e piccoli uccelli.

**Conservazione:** Le albanelle minore negli anni passati hanno subito un drastico declino. Le cause del declino sono rappresentate dalla distruzione dei nidi durante le lavorazioni agricole nei periodi in cui erano ancora presenti le uova e i pulli non capaci di volare (Brichetti e Fracassi 2013).

Oggi questo problema è stato in parte risolto con il monitoraggio delle coppie nidificanti sul territorio, l'individuazione dei nidi e la conseguente protezione dalle lavorazioni agricole. Altra causa che ha portato ad una progressiva diminuzione della specie è stata l'aumento della superficie forestale in aree aperte che costituiscono siti di caccia e nidificazione per la specie. Inoltre i pesticidi e l'avvelenamento delle prede hanno contribuito al

tracollo della specie. Oggi l'albanella minore è in progressivo aumento numerico in Italia grazie ad azioni di preservazione della specie.

## **Falco di palude *Circus aeruginosus***

**Morfologia:** Rapace dalle medie dimensioni con ali e coda molto lunghe che gli conferiscono un aspetto elegante (Svensson et al. 2015). Nella specie è presente un marcato dimorfismo sessuale. I maschi hanno testa chiara, ali principalmente bianche con “mano” nera e coda bianca mentre, il petto è bruno. Le femmine hanno una maschera facciale bruna e fronte e gola color paglia. Nel complesso hanno una colorazione bruna risultando così più scure del maschio.

**Ecologia:** In Italia è presente come migratrice (Brichetti e Fracasso 2013), nidificante e svernante. Frequenta zone di palude che vengono usate sia per la nidificazione che per la caccia. Nidifica al suolo nei canneti e più raramente su cespuglio.

**Conservazione:** Le principali minacce per la specie sono rappresentate dalla distruzione e frammentazione dell'habitat di riproduzione e alimentazione, dalla bruciatura primaverile dei canneti e da uccisioni illegali (Brichetti e Fracasso 2013).

## **Albanella reale *Circus cyaneus***

**Morfologia:** Rapace dalle medie dimensioni, leggermente più grande di *Circus pygargus*. Ali molto lunghe con un'apertura di 105-125cm (Brichetti e Fracasso). Coda lunga e squadrata. La specie presenta un notevole dimorfismo sessuale.

I maschi hanno una colorazione del dorso e del capo grigio bluastrò che va in netto contrasto il petto prevalentemente bianco. Vista dall'alto, in volo, appare nel complesso grigio uniforme con “mano” completamente nera e groppone bianco (Figura 7).

Da sotto petto e remiganti secondarie appaiono molto chiare (quasi bianche) e la “mano” nera. Nel complesso risulta più chiara e con ali più ampie di *Circus pygargus*.

La femmina ha una colorazione quasi totalmente bruna. Il petto è striato di



**Figura 7.**Albanella reale maschio.

bruno su un fondo color crema.

Evidente è il groppone bianco tra la coda e il dorso bruno. Disegno facciale variabile, ma di solito quasi privo di contrasto e caratterizzato da una piccola area chiara attorno all'occhio ed un'analogo sottile fascia semilunare lungo il margine posteriore delle auricolari.

Il giovane ha un aspetto molto simile alla femmina anche se nel complesso presenta una colorazione più fulva e una striatura meno abbondante nel petto.

**Ecologia:** In Italia la specie è presente come svernante e migratrice (Brichetti e Fracasso 2013). Frequenta ampie arie aperte usate sia per la caccia che per la nidificazione. Come i suoi congeneri nidifica a terra sui coltivi o su aree naturali aperte. La tecnica di caccia è caratterizzata dal volo di ricerca a pochi metri dal suolo. Mantiene molto spesso la tipica forma a V molto pronunciata delle ali. Le prede sono rappresentate principalmente da micromammiferi, non disdegnando anche piccoli uccelli e rettili.

**Conservazione:** Le minacce per la conservazione della specie sono principalmente le uccisioni illegali e la perdita di habitat idoneo alla specie (Brichetti e Fracasso 2013).

## **Sparviere *Accipiter nisus***

**Morfologia:** Rapace di dimensioni da medio-piccole a piccole (Brichetti e Fracasso 2013). Ali strette ed arrotondate e coda è lunga. L'apertura alare è di 60-80cm raggiungendo le dimensioni maggiori nelle femmine. Gli arti e il becco sono molto esili. Nella specie è presente uno spiccato dimorfismo sessuale. Il maschio



superiormente presenta una colorazione **Figura 8.** Sparviere femmina grigio ardesia, che sul capo forma una calottina omogenea e guance rossicce. Le parti inferiori sono fittamente barrate di rossiccio su fondo bianco. In volo visto da sotto le ali appaiono densamente barrate e le timoniere mostrano 4-5 bande scure. La femmina differisce dal maschio per le dimensioni maggiori. Inoltre, è priva della tipica colorazione arancio presente nel maschio che viene sostituita da barre grigio brunastro. Il giovane assomiglia molto alla femmina, differenziandosi per la presenza di bande brune piuttosto che grigio ardesia (Figura 8).

**Etologia:** Insieme al gheppio e la poiana è fra i rapaci più comuni in Italia. Nel nostro territorio è sedentario e svernante (Brichetti e Fracasso 2013). Grazie alle ali corte e alla coda lunga è in grado di compiere incredibili manovre fra gli alberi in cerca delle prede. Queste comprendono piccoli uccelli, micromammiferi rettili e anfibi.

Nidifica in complessi boscosi diversificati, collinari e montani, prediligendo quelli maturi e fitti, con alberi di media grandezza, radurati e circondati da aree aperte utilizzate per la caccia.

**Conservazione:** Le minacce per la specie sono rappresentate principalmente dalla frammentazione dell'habitat di riproduzione e alimentazione, dai tagli silvicolture nel periodo riproduttivo, dalle uccisioni illegali, dal disturbo antropico durante la nidificazione e dalla contaminazione da pesticidi (Brichetti e Fracasso 2013).

## ***Astore Accipiter gentilis***

**Morfologia:** Rapace dalle dimensioni medio grandi dalle ali larghe e corte e la coda lunga (Brichetti e Fracasso 2013). Apertura alare di 95-125cm che raggiunge dimensioni maggiori nella femmina. Il dimorfismo sessuale è accentuato. Il maschio assomiglia molto alla femmina di *Accipiter nisus* dalla quale può



**Figura 9.** Astore femmina con scoiattolo.

essere distinto per il diverso modo di volare, per la mole leggermente superiore, la coda più arrotondata e le barrature del petto più sottili. La femmina è più grande del maschio potendo essere associata, per dimensioni, ad una poiana (Figura 9).

Le barre nel petto sono molto marcate e la colorazione superiore è grigio brunastra. In entrambi i sessi il becco e le zampe sono molto vigorosi. Il giovane presenta petto con striature brune su fondo nocciola e dorso bruno.

**Ecologia:** In Italia la specie è sedentaria e nidificante (Brichetti e Fracasso 2013). Principalmente presente in foreste mature dell'Appennino e delle Alpi, soprattutto se ricche di grossi alberi sul quale costruisce il nido. I nidi sono molto voluminosi in alto sugli alberi.

L'astore grazie alle sue caratteristiche fisiche è un animale prettamente forestale. Caccia scoiattoli, colombaccio, picchi, corvidi e ghiri che si nascondono nella vegetazione arborea.

**Conservazione:** Le principali minacce per la conservazione della specie sono rappresentate dalla frammentazione dell'habitat di riproduzione e alimentazione, dai tagli forestali durante la riproduzione, da incendi estivi, da uccisioni illegali, dal saccheggio dei nidi e dal disturbo antropico durante la nidificazione (Brichetti e Fracasso 2013).

## Poiana *Buteo buteo*

**Morfologia:** Rapace di medie dimensioni, compatto, con ali ampie e digitate (A.A 110-130 cm), collo corto e coda di media lunghezza, squadrata con angoli netti spigolosi (Dare 2015). In volteggio si vede con la coda ben aperta a ventaglio e le ali spinte avanti a V. Una notevole variazione di piumaggio è caratteristica a nelle poiane tuttavia i vantaggi e le basi genetiche di queste variazioni non sono tutt'ora note.

Non è presente



dimorfismo sessuale e la **Figura 10.** Poiana in scivolata.

maggior parte degli individui

presenta una colorazione della regione posteriore bruna, mentre il petto ha una colorazione bianca con gocciolature brune nei giovani e prevalentemente bruno negli adulti. In tutti i piumaggi tranne in quelli più chiari si apprezza un disegno ad “U” chiara vistosa sul petto (Svensson et al. 2015). Il sottoala è caratterizzato da una bordura nera che diventa più spessa nelle remiganti primarie, e da un’ampia superficie bianca. Le copritrici del sottoala hanno una colorazione brunastra. Le timoniere, inferiormente, sono barrate di nero su fondo bianco con la prima barra più spessa ed evidente delle altre. Gli occhi hanno una colorazione bruno scura che nei giovani si presenta più pallida (Figura 10).

**Etologia:** La Poiana appartiene all’ordine dei *Falconiformes* e alla famiglia dei *Buteoninae* ed è fra i rapaci più comuni in tutta la penisola europea (Dare 2015).

Dopo un periodo di declino causato da un’agricoltura intensiva, un eccessivo utilizzo di fitofarmaci nei suoli agricoli e alla comparsa della mixomatosi, si assiste oggi ad un incremento numerico delle popolazioni europee, grazie alla parziale rimozione di alcune delle cause del declino.

L’aumento demografico della specie è frutto anche di una grande adattabilità a diversi habitat e prede. L’ambiente ideale per la poiana è caratterizzato da un mosaico di boschi in cui l’animale può costruire il nido, ripararsi e anche alimentarsi e aree aperte in cui può più agevolmente cacciare. Fra le prede troviamo principalmente piccoli roditori, altri uccelli (principalmente passeriformi e galliformi) e lagomorfi. Non disdegna rettili, anfibi, anellidi e carcasse che molto spesso costituiscono un’alimentazione di soccorso nei periodi in cui le altre risorse scarseggiano. Le strategie di caccia adottate dalla poiana sono principalmente due: lo spirito santo e l’utilizzo di posatoi.

## Aquila reale *Aquila chrysaetos*

**Morfologia:** Rapace di grande dimensioni caratterizzato da ali e coda molto lunghe. L'apertura alare è di 190-240cm (Brichetti e Fracasso 2013). Nel volo attivo, alterna planate di un paio di secondi ad alcune battute ampie



**Figura 10.** Aquila reale.

e lente. Quando ruota tiene

le ali sollevate a leggera V e spinte appena in avanti. Nella specie non è presente dimorfismo sessuale evidente. Gli adulti hanno una colorazione del dorso bruna con copritrici che appaiono più sbiadite. Il capo è caratterizzato da una colorazione giallo sabbia che contrasta con la colorazione di fondo bruna. In volo spicca il grande becco e l'ampia mano (Figura 11).

Il giovane è facilmente distinguibile dall'adulto per la macchia bianca presente nel soprala e nel sottoala, la coda bianca con un'ampia bordura nera e una colorazione del dorso bruno più omogeneo. La muta è molto lenta e piumaggio viene completamente rinnovato a 4 anni.

**Ecologia:** In Italia gli adulti sono normalmente sedentari mentre, giovani e immaturi dispersivi (Brichetti e Fracasso 2013). Le popolazioni sono più consistenti nel territorio alpino.

Nidifica su rocce e a volte su alberi e presenta una notevole fedeltà al sito riproduttivo, se la coppia non viene disturbata (Svensson *et al.*, 2015).

Si ciba di mammiferi arrivando a predare anche giovani ruminanti (Brichetti e Fracasso 2013). Integra la dieta con uccelli, rettili e persino carogne che possono costituire un'alimentazione di soccorso.

**Conservazione:** In generale incremento nel territorio nazionale. Le minacce per la specie sono costituite da modificazioni ambientali, uccisioni illegali, avvelenamento indiretto, apertura di strade nei siti riproduttivi, perdita di territori di caccia per afforestazione e costruzione impianti sciistici, elettrocuzione, collisione con rotori di impianti eolici, disturbo antropico sulle pareti di nidificazione e nelle zone di alimentazione.

## **Gheppio *Falco tinnunculus*.**

**Morfologia:** Rapace dalle dimensioni medio piccole, con coda ed ali relativamente lunghe. L'apertura alare è di 60-75 cm e in volo le ali vengono tenute ben dritte con angolo carpale poco accentuato (Brichetti e Fracasso 2013). Il



dimorfismo sessuale è evidente. **Figura 12.**Gheppio femmina in “spirito santo”.

I maschi in abito riproduttivo hanno una colorazione del dorso e delle copritrici rossicce a macchiette nere; ventre grigio e finemente striato di scuro più chiaro sulle guance che appaiono separate dalla gola fulviccia da un accenno di “mustacchio” scuro . Parti inferiori fulvo-crema con nette macchie o strisce scure, più dense su petto e fianchi. Timoniere grigio chiaro con ampia barra sub terminale nera e distinto apice chiaro. In volo, osservato da sopra, colorazione contrastata per le parti superiori rossicce, la porzione distale dell'ala nerastra e la coda ed il sopraccoda in gran parte grigi; da sotto, le copritrici alari appaiono densamente macchiettate e le remiganti completamente barrate, con apice un poco più scuro; coda chiara ed estremità scura. Nella femmina le parti superiori risultano più

omogenee, con il rossiccio, meno brillante, esteso dal vertice alla coda d'aspetto barrato, per le macchie scure più ampie e più regolarmente disposte. Parti inferiori leggermente più scure e più macchiettate. Il giovane assomiglia molto alla femmina (Figura 12).

**Ecologia:** Insieme alla poiana è il rapace è più diffuso sul territorio europeo. È possibile ritrovarlo praticamente su qualsiasi tipo di ambiente comprese le città (Svensson et al. 2015). I gheppi “urbani” negli ultimi anni stanno infatti aumentando il loro numero (Fraissinet 2008).

In natura l'alimentazione è costituita principalmente da micro mammiferi e integrata con piccoli uccelli e insetti (Brichetti e Fracasso 2013). La strategia di caccia principalmente adottata dalla specie è quella dello “spirito santo” ma utilizza anche posatoi dai quali individua la preda.

Come tutti i falconidi il gheppio non è in grado di costruire il nido. Le uova vengono deposte quindi su nidi abbandonati di altri uccelli (che non vengono nemmeno riparati). In generale la deposizione delle uova avviene su alberi, tralicci, cavità su pareti o costruzioni umane.

La popolazione italiana è prevalentemente sedentaria, con movimenti di erratismo autunno-invernali in senso verticale nelle aree montane o nelle regioni settentrionali. In Italia, nel periodo autunno inverno, si ha la presenza anche di individui svernanti provenienti dal nord Europa.

**Conservazione:** La principale minaccia per la sopravvivenza della specie è la scomparsa di aree erbose montane e collinari per abbandono di pratiche colturali e conseguente espansione della vegetazione arbustivo-arborea, contaminazione da pesticidi, uccisioni illegali (Brichetti e Fracasso 2013).

## Falco Pellegrino *Falco peregrinus*

**Morfologia:** Rapace di medie dimensioni, con struttura tipica da *Falco* (Brichetti e Fracasso 2013).

Ali a base piuttosto larga e “mano” relativamente corta e bruscamente terminante a punta. L’apertura alare è compresa fra gli 85 e 120 cm. Quando rotea tiene le ali piatte o leggermente sollevate a V. Coda di media lunghezza, squadrata e larga alla radice.



**Figura 13.** Falco pellegrino.

La colorazione del piumaggio dell’adulto presenta parti superiori di colore grigio ardesia leggermente più sbiadito in corrispondenza del groppone. Nella zona pettorale la colorazione assume toni più chiari con fondo bianco e bande nere. Caratteristica è la presenza del “cappuccio” di colore grigio ardesia e del “mustacchio” scuro, contrastante con la gola e le guance bianche. La colorazione della cera degli occhi e delle zampe è giallo brillante mentre l’iride si presenta bruna. Il becco è grigio con punta più scura e cera gialla. In volo visto da sotto è possibile notare le tipiche bande del petto e della sottocoda. Il sottoala è caratterizzato da una bordura scura mentre le copritrici risultano nel complesso più scure delle remiganti. Il giovane ha una colorazione di fondo del petto e del sottoala panna ed inoltre non sono presenti bande nere ma delle strisce nere che percorrono tutto il petto (Figura 13).

**Etologia:** Il falco pellegrino è noto per le sue grandi abilità in volo (Brichetti e Fracasso). Durante la caccia infatti è in grado di compiere delle manovre aeree molto articolate e rapide. Preda principalmente uccelli che cattura fiondandosi in picchiate velocissime (Svensson et al. 2015). In Italia la specie è nidificante, svernante e migratoria.

Negli ultimi anni si assiste ad un generale incremento numerico della specie che è possibile pure essere osservata all'interno di alcuni centri urbani dove vi nidifica (Fraissinet 2008). Nella città di Firenze, ad esempio, si ha la presenza di una coppia nidificante sulla cupola del Brunelleschi.

In natura i luoghi usati per la nidificazione sono rappresentati prevalentemente da pareti rocciose, anche se, a volte, usa il nido di altre specie.

**Conservazione:** Tre le principali cause che costituiscono una minaccia per la sopravvivenza della specie troviamo le trasformazioni ambientali, le uccisioni illegali, il prelievo di uova e pulli, l'uso di pesticidi, il disturbo antropico sulle pareti di nidificazione, la collisione con cavi aerei e con rotori di impianti eolici e la presenza di predatori nei siti riproduttivi (Brichetti e Fracasso 2013).

## Lodolaio *Falco subbuteo*

**Morfologia:** Rapace di dimensioni medio-piccole, paragonabile a quelle di *Falco tinninculus* (Brichetti e Fracasso 2013). Ha ali molto appuntite che raggiungono un'apertura di 65-85 cm e coda medio-corta e squadrata. In volo le ali vengono tenute molto indietro facendogli assumere l'aspetto di un



**Figura 14.** Lodolaio in volo.

rondone. L'adulto appare tutt'grigio scuro uniforme sopra.

Disegno del capo caratteristico, con ampia mascherina nera attorno all'occhio, sopracciglio chiaro e vistoso "mustacchio" nero che spicca su

guance e gola bianche. Le parti inferiori di fondo bianco hanno delle nette striature grigio scuro. Inoltre, in condizioni di buona visibilità, si nota la colorazione rossiccia del ventre del sottocoda e dei “calzoni”. In volo da sotto si nota tutto il sottoala densamente barrato tanto da sembrare totalmente scura se visto a distanza (Figura 14). Non si ha dimorfismo sessuale evidente. I giovani si distinguono dagli adulti perché non hanno il sottocoda e i “calzoni” rossicci.

**Etologia:** Il lodolaio è un rapace che grazie alle sue caratteristiche fisiche in volo mostra grande velocità ed agilità (Brichetti e Fracasso 2013). Questo gli consente di utilizzare tecniche di caccia differenti con le quali può procurarsi facilmente le sue prede. Fra queste rientrano principalmente insetti (in particolar modo libellule) e piccoli uccelli tra i quali gli appartenenti alla famiglia degli *Irundinidi*.

Depone le uova in nidi abbandonati di altre specie, soprattutto di Corvidi (Svensson et.al 2015). I siti di nidificazione sono collocati prevalentemente in zone boschive e alberate di varia natura e composizione alternate o circondate da aree aperte utilizzabili per cacciare (Brichetti e Fracasso 2013). In Italia è presente come migratrice e nidificante principalmente in Toscana e in pianura padana. Più scarsa invece risulta la sua presenza sulle isole e sulle alpi.

**Conservazione:** Le principali minacce per la conservazione della specie, che tutt'ora è in uno stato di generale incremento numerico, sono rappresentate dalla distruzione e trasformazione di habitat di riproduzione e alimentazione, uccisioni illegali, taglio dei pioppeti durante la nidificazione, controllo ai Corvidi con sparo ai nidi, contaminazione da pesticidi (Brichetti e Fracasso 2013).

## **Grifone *Gyps fulvus***

**Morfologia:** Rapace dalle grandi dimensioni con un'apertura alare di 230-265cm (Svensson et al. 2013). In volo lento, ali molto larghe e coda corta cuneata. La colorazione delle copritrici è fulva mentre quella della remigante è bruna scura. Il capo è piccolo e rotondeggiante e coperto solo da un sottile piumino bianco. Presenza di un ampio collare bianco visibile da vicino.

**Etologia:** In Italia la specie è sedentaria e nidificante. (Brichetti e Fracasso 2013). Nidifica in zone rocciose, costiere o interne, su falesie dominanti vasti spazi aperti e aridi ricchi di ungulati selvatici e domestici allo stato brado. La sua dieta è costituita principalmente da carogne.

**Conservazione:** Le minacce per la specie sono la frammentazione dell'habitat di riproduzione e alimentazione, l'utilizzo di esche avvelenate, la modificazione dei sistemi di allevamento del bestiame, le uccisioni illegali, il saccheggio di nidi e la collisione con rotori di impianti eolici (Brichetti e Fracasso 2013).

# Bibliografia

Brichetti P. & Fracasso G., 2013. *Ornitologia Italiana*. Vol. 1- Parte Terza: Pandionidae-Falconidae. Edizione elettronica riveduta e aggiornata, Bologna, Oasi Alberto Perdisa Editore.

Dare P. (2015), *The Life of Buzzards*, Scotland, UK, Whittles Publishing Ltd

Bates D., Maechler M., Bolker B., Walker S. (2015). Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1-48.

Fraissinet M. 2008, LA FREQUENZA URBANA DELLE SPECIE DEL GENERE *FALCO* IN ITALIA E IN EUROPA. UNA MONOGRAFIA, *ECOLOGIA URBANA*, vol. 20 (2), pp 29-56.

Garzonio C.A., D'Urso I., Moretti M., 2010, La geologia e la geomorfologia, in: *Il Parco Culturale Pratomagno-Setteponti*, Zangheri L, Pisa, PACINI editore, pp. 134-151.

Grossoni P, Venturi E, 2010, Il paesaggio vegetale, in: *Il Parco Culturale Pratomagno-Setteponti*, Zangheri L, Pisa, PACINI editore, pp. 81-110.

life granatha, “obiettivi del progetto”, <https://www.lifegrantha.eu/obbiettivi/>, ultimo accesso 12/08/2017

life granatha, “specie target”, <https://www.lifegrantha.eu/specie/>, ultimo accesso 12/08/2017

Navarro JA, Marignani M., Barberà G.G., Macherinni S., Chiarucci A., Castillo V., 2005, Reforestation of Mediterranean lands in Spain and Italy, in: *Recondes: Conditions For Reforestation And Mitigation Of Desertified Areas In Southern Europe Using Vegetation*, a cura di: Barberà G.G., Bartolini D., Borselli L., Busoni E., Calzolari C., Cammeraat L.H., Castillo V., Chiarucci A., De Baets S., Hooke J.M., Lesschen J.P., Maccherini S., Marignani M., Meerkerk A., Navarro-Cano J.A., Poesen J., Salvador

Sanchis, M.P., Sandercock P.J., Torri D., Van Wesemael B., University of Portsmouth, UK, Janet Hooke, pp. 187-195

Piussi P., Pettenella D., 2000, Spontaneous Afforestation of Fallows in Italy, in: *NEWFOR - New Forest for Europe: Afforestation at the Turn of the Century*, Becker M., Spiecker H., Rumpf W., Volz K.-R., Freiburg, Germany, Norbert Weber, pp. 151-163

R Core Team (2016). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Sposimo P., Chiti Batelli A., Lombardi L., Venturini E. (2006), *PIANO DI GESTIONE DEL SITO DI IMPORTANZA REGIONALE (SIC-ZPS IT5180011) "PASCOLI MONTANI E CESPUGLIETI DEL PRATOMAGNO"*, Arezzo, Regione Toscana.

Svensson L., Mullarney K., Zetterstrom D., (2015), *Guida degli Uccelli D'Europa, Nord Africa e Vicino Oriente*, terza edizione, Roma, Ricca Editore.

Tellini Florenzano G., Dessì-Fulgheri, Campedelli T, Londi G, 2010, La Fauna, in: *Il Parco Culturale Pratomagno-Setteponti*, Zangheri L, Pisa, PACINI editore, pp. 111-117.

Vannini G., Cimarra V., Sahlin A., 2010, La lettura archeologica del territorio, in: *Il Parco Culturale Pratomagno-Setteponti*, Zangheri L, Pisa, PACINI editore, pp.53-79.

Zanchi G. et al., 2007, Discussion, in: *Forest Area Change and Afforestation In Europe: Critical Analysis of Available Data and the Relevance for International Environmental Policies*, Zanchi G., Thiel D., Green T., Lindner M., Joensuu Finland, European Forest Institute, pp. 39.

# Ringraziamenti

In questa pagina desidero ringraziare tutti coloro che hanno contribuito alla stesura di questa tesi e che mi sono stati vicino durante i miei tre anni universitari.

Ringrazio il Prof. Riccardo Bozzi, relatore di questa tesi, per il tempo dedicatomi durante tutto il periodo della stesura. Un ringraziamento speciale va anche al mio corelatore, il Prof. Tellini Florenzano Guido, che con la sua altissima professionalità mi ha permesso di conoscere il meraviglioso mondo dell'ornitologia. Senza di lui questa tesi non esisterebbe.

Ringrazio la D.R.E.A.M. Italia che mi ha consentito di svolgere l'attività di tirocinio e, in particolare, Guglielmo Londi, Tommaso Campedelli e Simonetta Cutini che mi hanno aiutato e insegnato molto durante il mio periodo di tirocinio.

Ringrazio l'Unione dei comuni di Pratomagno in particolare il Sig. Marco Romoaldi e il Sig. Nico Betti che mi hanno offerto ospitalità in una delle strutture della comunità montana agevolando così la mia attività di tirocinio.

A tutti i miei amici e colleghi va un ringraziamento speciale. In particolar modo, voglio ringraziare Chiara Gilardo che mi ha sostenuto con pazienza ed aiutato infinite volte durante i miei tre anni accademici. Ringrazio Martina Guiducci, Lorenzo Naldi e Stefano Leonardi per essere stati, oltre a dei colleghi, degli amici imprescindibili che hanno partecipato al raggiungimento di questo traguardo.

Grazie a Jarmo Pitkälä, Satu Pitkälä, Miika Pitkälä ed Henri Pitkälä che rappresentano per me una seconda famiglia e come tale si sono comportati durante questi tre anni.

Coloro a cui sono particolarmente grato e debitore sono mio padre, mia madre mio fratello Enrico, che ha revisionato questa tesi, mia sorella Stefania e tutti gli altri membri della mia famiglia. A loro voglio dire grazie per avermi supportato, incoraggiato ma specialmente per aver creduto in me. Senza di voi non sarei mai arrivato a questo traguardo e non sarei mai diventato quello che sono.

Infine, ma non per importanza, un grazie speciale va a quella persona che crede e condivide i miei sogni e amo, Ilaria. A te questa tesi è dedicata.