



DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE ALIMENTARI E AMBIENTALI
CORSO DI LAUREA IN: SCIENZE FORESTALI, DEI SUOLI E DEL PAESAGGIO (LM-73)

L'ANALISI POLIENNALE DEI PRELIEVI DI
BECCACCIA (*Scolopax rusticola* L.) IN ITALIA:
UN CONTRIBUTO INDISPENSABILE PER IL
RISPETTO DEI PRINCIPI DELLA DIRETTIVA
"UCCELLI" 2009/147 CE

A MULTI-YEAR ANALYSIS OF WOODCOCK
(*Scolopax rusticola* L.) HARVESTS IN ITALY:
AN ESSENTIAL CONTRIBUTION TO
COMPLIANCE WITH THE PRINCIPLES OF THE
'BIRDS' DIRECTIVE 2009/147 EC

TIPO TESI: Sperimentale

Studente:
FILIPPO GIUSTI

Relatore:
DOTT. MARCO BONACOSCIA

Correlatore:
GIOVANNI GIULIANI, PHD

ANNO ACCADEMICO 2023-2024

Dedico questo lavoro
alla mia famiglia, *in primis*, che mi ha sempre sostenuto nelle scelte e nei percorsi,
spesso tortuosi,
e mi ha permesso di raggiungere i miei obiettivi;
a Chiara, che mi è stata accanto con pazienza in questo periodo intenso;
a chi mi ha trasmesso la passione.

SOMMARIO

PREFAZIONE	5
INTRODUZIONE E SCOPO DELLA TESI	7
CAPITOLO 1 LA BECCACCIA (<i>Scolopax rusticola</i> L.)	10
1.1 Biologia ed ecologia	10
1.1.1 Sistematica e distribuzione	10
1.1.2 Morfologia	11
1.1.3 Riproduzione.....	12
1.1.4 Alimentazione.....	13
1.1.5 Etologia ed ecologia.....	14
1.1.6 Migrazioni e orientamento.....	15
1.1.7 Rotte migratorie e periodi migratori	17
1.2 Minacce e fattori limitanti.....	18
1.2.1 Perdita dell'habitat.....	19
1.2.2 Cambiamenti climatici	19
1.2.3 Pressione venatoria	20
CAPITOLO 2 CONSERVAZIONE E GESTIONE DELLA BECCACCIA.....	21
2.1 Status della Beccaccia.....	21
2.2 Convenzioni internazionali e direttive europee.....	23
2.3 Normativa nazionale e regionale.....	25
2.4 Attività venatoria e entità dei prelievi in Europa e in Italia	27
2.5 Gestione della specie e monitoraggi	29
2.5.1 Determinazione dell'età e del sesso	31
2.5.2 Peso e adiposità.....	31
2.5.3 Inanellamento.....	32
2.5.4 Radio-tracking	32
2.5.5 Conteggi.....	33
CAPITOLO 3 IL PRELIEVO VENATORIO DELLA BECCACCIA: ANALISI DEI DATI NAZIONALI	34

3.1 Introduzione	34
3.2 Materiali e metodi	37
3.2.1 Computo degli abbattimenti nazionali	37
3.2.2 Analisi dati di prelievo delle Marche	39
3.2.3 Analisi dati carnieri di beccacce regioni italiane	42
3.2.4 Il prelievo nelle Marche: analisi dello sforzo di caccia	44
3.3 Risultati	45
3.3.1 Computo degli abbattimenti nazionali	45
3.3.2 Analisi dati di prelievo delle Marche	47
3.3.3 Analisi dati carnieri di beccacce regioni italiane	56
3.3.4 Il prelievo nelle Marche: analisi dello sforzo di caccia	71
CAPITOLO 4 DISCUSSIONE	84
4.1 Computo degli abbattimenti nazionali	84
4.2 Analisi dati di prelievo delle Marche	85
4.3 Analisi dati carnieri di beccacce regioni italiane	89
4.4 Il prelievo nelle Marche: analisi dello sforzo di caccia.....	93
CONCLUSIONI	96
RINGRAZIAMENTI	101
BIBLIOGRAFIA	102

PREFAZIONE

La Beccaccia (*Scolopax rusticola*) è una specie di rilevante interesse venatorio europeo; interesse per altro accresciuto nell'ultimo ventennio a seguito della diffusa contrazione delle popolazioni di altre specie come la Starna e il Fagiano verso cui si sono da sempre concentrate le attenzioni del mondo venatorio dedito alla cinofilia con i cani da ferma. In Italia e nei paesi europei mediterranei la Beccaccia è principalmente una specie migratrice-svernante e viene cacciata in autunno e inverno. L'elevata pressione venatoria, sommata all'impatto dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi e alla riduzione di habitat (specie nelle aree di nidificazione), debbono essere considerati fattori critici sullo stato di conservazione della specie (Spanò e Fadat, 2014). Nonostante la sua importanza cinegetica, la nostra conoscenza sulle dimensioni, *trend* e dinamica della popolazione, nonché sulla fenologia delle migrazioni, è relativamente scarsa e risulta ancora di difficile determinazione. Ciò, principalmente a causa dell'assenza diffusa di dati e studi specifici sui fattori critici per la specie, del suo comportamento elusivo e dell'ampia dimensione del suo areale di distribuzione sul continente euroasiatico. Sebbene sia ancora classificata come "*Least Concern*" a livello globale, il *trend* della popolazione della Beccaccia è stato recentemente riclassificato come "in decremento" (BirdLife International, 2024) a causa della perdita crescente degli habitat idonei alla sua nidificazione, in particolare, la frammentazione delle aree boschive che rappresenta una minaccia significativa per la specie nel suo areale riproduttivo in Nord-Est Europa (del Hoyo *et al.*, 1996).

I recenti e repentini mutamenti del quadro di conservazione della specie, unitamente all'accresciuta pressione venatoria determinano l'esigenza di approfondire le conoscenze ecologiche e fenologiche della Beccaccia, al fine di sviluppare misure gestionali adeguate alla sua tutela e conservazione. Ciò, in ottemperanza ai principi della Direttiva 2009/147/CE che impone che gli Stati membri assicurino il rispetto dei principi di una saggia utilizzazione e di una regolazione ecologicamente equilibrata delle specie di uccelli interessate dalla gestione venatoria.

Questo lavoro si pone l'obiettivo di incrementare le conoscenze sulla Beccaccia e favorire la standardizzazione dei metodi di monitoraggio a livello nazionale, in particolare per quanto riguarda la determinazione dell'influenza dei metodi di prelievo sulle popolazioni.

INTRODUZIONE E SCOPO DELLA TESI

La Beccaccia eurasiatica (*Scolopax rusticola L.*) è un uccello migratore con distribuzione paleartica, presente in tutta Europa ad eccezione dell'Islanda. Si tratta di una specie iconica e popolare, riveste infatti un ruolo di notevole interesse nel mondo venatorio (Sládeček *et al.*, 2023; Cramp e Simmons, 1983). In Italia e in Europa, viene cacciata durante la fase di migrazione autunnale e di svernamento, e in alcuni paesi dell'Est Europa (Ungheria, Russia) anche in primavera (Lutz & Jensen 2006). Complessivamente, sia nelle aree di nidificazione che in quelle di svernamento il periodo di prelievo complessivo a livello europeo risulta essere di 9 mesi su 12 totali (Aradis, 2015).

Negli ultimi decenni, nonostante la diminuzione del numero assoluto di cacciatori in tutta Europa, l'interesse nei riguardi della specie è notevolmente aumentato, con una stima di 3-5 milioni c.a. di capi abbattuti ogni anno, metà dei quali a carico delle popolazioni svernanti in Francia e Italia (Spanò e Fadat, 2014). Tuttavia, la conoscenza sulla reale dimensione della popolazione di beccacce è ancora limitata e, ad oggi, i dati a disposizione sono d'interpretazione incerta e dibattuta. Secondo alcuni studi (Machado *et al.*, 2008; Heward *et al.*, 2015) la popolazione sarebbe in decremento, mentre, per altri (BirdLife International 2024) risulterebbe stabile, seppure con una recente e significativa contrazione delle popolazioni nidificanti in Est Europa (BirdLife International, 2021). Le stime più recenti indicano una popolazione europea compresa tra i 15 e i 20 milioni di individui (BirdLife International, 2024; Wetlands International, 2012). Alla luce di questi dati, la Beccaccia è ancora classificata come specie cacciabile in tutti i Paesi europei, secondo quelle che sono le norme comunitarie e nazionali.

A livello italiano, dove la specie è prevalentemente migratrice-svernante e marginalmente nidificante, Rondinini *et al.* (2022), redattore della relazione della Lista Rossa IUCN delle Specie Minacciate in Italia, classifica la Beccaccia come Carente di Dati (DD, Data Deficient), poiché non si hanno informazioni sufficienti per valutarne lo stato di popolazione. Considerando che su tutto il territorio europeo la Beccaccia, come anche tutte le altre specie di uccelli, deve essere tutelata e monitorata, risulta necessario approfondirne le conoscenze sull'ecologia e sulla fenologia migratoria. Conoscere con maggior precisione la consistenza e

la dinamica della popolazione della Beccaccia è, infatti, prerogativa fondamentale per potere individuare misure gestionali utili alla conservazione della specie.

Un altro aspetto rilevante e al contempo controverso riguarda la fenologia della migrazione nelle aree di svernamento. Gli studi scientifici sul fenomeno migratorio lungo la penisola italiana sono pochi (Spanò, 1997; Spanò, 2001; Meschini e Frugis, 1993) e, in alcuni casi, limitati ad aree circoscritte (Aradis *et al.*, 2006). L'Italia rappresenta una rotta migratoria che si sviluppa sulle flyway centro-orientale e occidentale, cruciale per lo svernamento di questa specie, fungendo da “imbuto” demografico e raccogliendo uccelli da aree diverse. Di conseguenza, per una specie migratrice, studiare e monitorare le dinamiche delle popolazioni migratorie nei luoghi di svernamento può rivelarsi fondamentale per comprendere lo status della popolazione. Analogamente, lo studio della migrazione postnuziale e prenuziale nella nostra penisola aiuterebbe a comprendere la sequenza fenologica, ovvero l'inizio, gli spostamenti e la fine delle fasi migratorie.

Questo lavoro nasce quindi con l'idea che una corretta gestione della specie, in linea con le disposizioni della Direttiva 2009/147/CE (in particolare dell'Art. 10, paragrafo 1 e 2 e dell'Allegato V lett. d), richieda un monitoraggio costante e standardizzato. Si tratta del primo studio a livello nazionale mirato a valutare l'impatto venatorio sui prelievi di Beccaccia, e propone un modello per l'istituzione di un livello di monitoraggio standardizzato e continuo tramite l'analisi dei prelievi della specie nelle regioni italiane. Su tale aspetto, va ricordato un ulteriore riferimento normativo essenziale: il Decreto Interministeriale 6 novembre 2012. Norma che, al fine di garantire che l'attività venatoria rispetti i principi di un utilizzo sostenibile e di un equilibrio ecologico, in conformità con le disposizioni della Direttiva “Uccelli”, decreta e disciplina la tipologia e le modalità di raccolta dei dati di carniere (Art. 1) e le modalità e tempistiche di trasmissione di tali dati (Art. 2) che devono essere forniti dalle autorità regionali competenti.

Lo studio si articola su 4 livelli di analisi:

1. stimare gli abbattimenti a livello nazionale;
2. analizzare la distribuzione dei prelievi nelle diverse decadi delle mensilità interessate alla caccia verso la specie;
3. valutare l'eventuale correlazione tra l'andamento poliennale e interannuale (stagionale) dei prelievi e la fenologia migratoria in Italia;
4. misurare l'incidenza del prelievo da parte dei cacciatori cosiddetti “specialisti” della Beccaccia rispetto al prelievo generico.

Questi livelli di analisi possono fornire una visione d'insieme sull'impatto del prelievo venatorio a livello nazionale e, allo stesso tempo, permettere di approfondire la conoscenza delle dinamiche migratorie e di svernamento della Beccaccia in Italia. Il lavoro è stato svolto in collaborazione con l'ISPRA, che ha fornito i dati relativi ai tesserini venatori delle regioni italiane e con cui sono stati definiti e elaborati i metodi di studio statistico dei dati analizzati.

Capitolo 1

LA BECCACCIA (*Scolopax rusticola* L.)

1.1 Biologia ed ecologia

1.1.1 Sistematica e distribuzione

La Beccaccia (*Scolopax rusticola*, Linnaeus 1758) appartiene all'ampio ordine dei *Caradriiformes*, alla famiglia *Scolopacidae* e al genere *Scolopax*. A questo Genere appartengono 8 specie, morfologicamente simili tra loro, ma con areali di distribuzione diversi. Le specie a più ampia distribuzione e consistenza sono *Scolopax minor*, con distribuzione esclusivamente nel Nord-America (Canada, Stati Uniti, Golfo del Messico) e *Scolopax rusticola*, con distribuzione paleartica. Tutte le altre specie presentano areali molto ristretti, talvolta puntiformi. La specie *Scolopax saturata* e *Scolopax rosenbergii* sono presenti rispettivamente nell'isola di Sumatra e in Nuova Guinea. La specie *Scolopax celebensis* si ritrova invece solo nel Nord-Est e centro delle isole Sulawesi. *Scolopax rochussenii* è localizzata nelle isole Molucche, mentre la specie *Scolopax bukidnonensis* è tipica della provincia di Bukidnon delle Filippine. *Scolopax mira* si ritrova nelle isole Amami del Sud del Giappone (BirdLife International, 2024).

La Beccaccia (*Scolopax rusticola*), presenta un areale distributivo molto vasto. È presente in tutti i Paesi europei ad esclusione della sola Islanda. È residente-nidificante in Francia, Inghilterra e Germania. È svernante e nidificante migratrice in Germania, Norvegia, Russia, Slovenia, Bielorussia, Finlandia, Paesi Bassi, Ucraina, Polonia, Turchia, Svizzera, Nord della Spagna, Nord Africa e Nord dell'Italia. Le aree tipiche di svernamento si sovrappongono in parte con quelle sopra citate e comprendono tutti i paesi che si affacciano sul mediterraneo (Italia, Grecia Turchia e Nord Africa e nelle regioni costiere del Mar Nero, Turchia e Crimea. Francia, Inghilterra e Nord della Spagna) (Aradis, 2015, Spanò e Fadat, 2014) (Figura 1-1).

In Italia la specie è considerata svernante e nidificante parziale (Brichetti & Massa, 1998). La popolazione nidificante italiana è stimata in 100-300 individui maturi mentre il *trend* è poco conosciuto. Questa è distribuita in modo frammentario sulle Alpi e gli Appennini, a quote comprese tra 500-1100 m s.l.m. (Brichetti & Fracasso, 2004). Il limite dell'areale di nidificazione è localizzato all'incirca a livello della Toscana (Spanò, 2001).



Figura 1-1: areale di distribuzione della Beccaccia *Scolopax rusticola* nel Paleartico

1.1.2 Morfologia

La Beccaccia ha un corpo che assume una forma d'insieme ovoidale. La lunghezza totale, dalla testa alla coda, di circa 270-310 mm. Il becco ha una lunghezza di circa 70 mm., la coda è corta e lunga circa 90 mm. in media. Le ali sono lunghe, larghe e appuntite e hanno un'apertura di 600-660 mm. Il peso medio è di circa 315 g., ma varia, a seconda degli individui, del sesso e in base alla stagione oscillando tra i 250 ai 500 g. (Spanò e Fadat, 2014).

La colorazione del piumaggio è tipicamente di color brunastro, screziato, il ché le conferisce un elevato mimetismo col sottobosco caducifoglio (Spanò e Fadat, 2014). Le parti dorsali sono più scure (variazioni di bruno, grigio e nero) e presentano a livello dell'attacco delle ali due bande chiare color nocciola parallele. Il ventre, più chiaro, presenta strie trasversali ondulate nere, che, mentre in volo, confondono la Beccaccia con la rete di ramoscelli. Le piume del capo e della nuca sono colore marrone cenerino con quattro fasce nere. Tipica è la stria nera oculare che congiunge l'occhio al becco (Spanò e Fadat, 2014). Gli occhi, posti lateralmente, permettono una visione quasi a 360° (Martin, 1994) (Figura 1-2).



Figura 1-2: immagine rappresentativa della Beccaccia (www.inaturalist.org)

Nella Beccaccia si riscontrano con relativa frequenza casi di anomalie di distribuzione dei pigmenti che hanno come risultato colorazioni “sbiadite” dette “pastello”, “bianche”, “isabella” e, più raramente, di totale albinismo (Spanò e Fadat, 2014). Gli adulti effettuano la muta del piumaggio subito dopo la stagione riproduttiva. Tale caratteristica permette di distinguerli dai giovani. Gli adulti, infatti, durante il periodo di svernamento mostrano un piumaggio totalmente rinnovato, con ali che hanno tessitura e colore uniformi e le estremità delle remiganti primarie non usurate. I giovani, invece, cominciano a mutare il piumaggio a circa due mesi dalla nascita. Tale muta è detta post-giovanile e termina all’incirca dopo un mese. Interessa tutte le penne, eccezion fatta per le remiganti primarie e secondarie, le copritrici delle primarie e le copritrici del sottoala. Queste penne verranno mutate nell’estate successiva alla nascita, al compimento del primo anno di vita (Ferrand e Gossman, 2009). La specie non presenta dimorfismo sessuale, l’unico metodo in grado di fornire un risultato certo per la definizione del sesso è l’ispezione anatomica delle gonadi.

1.1.3 Riproduzione

La stagione riproduttiva inizia tra febbraio e marzo e dura all’incirca fino ad agosto. Storicamente (Cramp & Simmons 1983) negli areali più settentrionali e orientali, la riproduzione è ad indicata in aprile, al disgelo del terreno; tuttavia, dati recenti e aggiornati hanno evidenziato un anticipo della riproduzione anche in Nord ed Est Europa nel mese di

marzo (Marja & Elts, 2022). L'inizio delle riproduzioni, oltre ad essere condizionato dalle condizioni meteo-climatiche (temperature, illuminazione), è determinato altresì da fattori endogeni, quali ad esempio fattori ormonali e lo sviluppo delle gonadi. I maschi iniziano a riprodursi a partire dal secondo anno di età, le femmine fin dal primo (Cramp & Simmons 1983). Il picco delle deposizioni avviene da marzo a maggio, a mano a mano che aumenta la latitudine, verso Nord-Est (Spanò e Fadat, 2014). Le aree di nidificazione sono raggiunte dapprima dai maschi adulti che occupano così i siti più idonei (Spanò e Fadat, 2014). Durante il corteggiamento, i maschi eseguono le parate nuziali (chiamate “*croule*” in Francia, “*roding*” in Gran Bretagna) con l'obiettivo di richiamare l'attenzione delle femmine. Queste consistono in voli svolti in corrispondenza dei crepuscoli, accompagnati da vocalizzazioni tipiche (“*crou, crou, crou-ou*”). Una volta terminato il volo, le femmine vengono avvicinate dal maschio e inizia così il corteggiamento a terra, durante il quale il maschio esegue una danza d'amore, lasciando pendere le ali, gonfiando le penne, allargando la coda e ruotando attorno alla femmina (Pieroni, 1966). I maschi dominanti si accoppiano con più femmine durante la stagione riproduttiva. La scelta sessuale è prerogativa della femmina (Spanò e Fadat, 2014). Il nido è una semplice depressione a livello della lettiera, solo in zone soggette ad inondazioni viene posto su di un rilievo del suolo (ceppaia). Spesso si trova nel sottobosco, vicino al bordo di radure di boschi misti, libero da ostacoli che possano intralciare l'involo in caso di pericolo (Spanò e Fadat, 2014). Il numero di uova deposte per nidata è in media di quattro; vengono deposte uno al giorno. L'incubazione inizia dopo la deposizione dell'ultimo uovo ed ha la durata di circa 22,3 giorni (Morgan e Shorten, 1974). La schiusa delle uova avviene in maniera sincrona e, i pulcini, una volta nati, sono nidifughi e vengono allevati dalla femmina per circa 15 giorni. La durata della fase di allevamento, che comprende deposizione, cova, schiusa, fase parentale e involo, è di circa 50 giorni (Aradis, 2015). Il tasso di successo della schiusa, che varia notevolmente, è stato stimato in media al 65%. Le perdite sono attribuibili a predazione (41%), abbandono (37%), infertilità (16%), fattori climatici e altri eventi (6%) (Spanò e Dani, 1998). L'Italia si trova ai limiti più meridionali dell'areale di riproduzione e, secondo quanto riportato dalla letteratura, i casi di nidificazione superano i 150 con un recente aumento, soprattutto nelle zone alpine e appenninico-settentrionali (Spanò e Fadat, 2014).

1.1.4 Alimentazione

Il becco della Beccaccia è dotato di numerosi corpuscoli di Herbst, cellule sensoriali in grado di percepire vibrazioni e leggeri cambi di pressione nel terreno. Grazie a questo sofisticato sistema sensoriale, la Beccaccia è in grado di individuare e catturare le prede

attraverso un'azione di "sondaggio" (detto "probing"), che consiste nell'inserimento e nell'estrazione consecutiva del becco nel terreno (Aradis, 2015).

La Beccaccia si nutre principalmente di invertebrati dei quali i lombrichi (Anellidi) sono la componente fondamentale della dieta, costituendo il 53% delle prede catturate e apportando l'85% dell'energia totale necessaria alla Beccaccia (Granval, 1987; Spanò e Fadat, 2014). Tuttavia, la dieta della Beccaccia può variare a seconda della stagione e della disponibilità di altre prede, adottando un comportamento opportunistico. Alcuni studi dimostrano che, in alcune aree, soprattutto durante lo svernamento, la Beccaccia si nutre anche di larve di Insetti, Miriapodi, Chilopodi, Crostacei, Aracnidi, Polmonati (Granval 1988; Spanò e Borgo, 1993). Nonostante la predilezione per gli invertebrati, la dieta della Beccaccia include anche una componente vegetale, costituita da semi di varie piante (*Ranunculus*, *Atriplex*, *Polygonum*, *Rumex*, *Alania*, *Lathyrus*, *Euphorbia*, *Carex*, *Eriophorum*, *Juncus* e *Sparganium*) e di piccoli frutti (*Vaccinium*, *Sambucus*, *Sorbus* e *Rubus*) (Cramp & Simmons, 1983).

1.1.5 *Etologia ed ecologia*

La Beccaccia è una specie tipicamente solitaria ed è considerata la meno sociale tra i Caradrìdi (Aradis, 2015). Solo eccezionalmente mostra una certa tendenza alla socializzazione e all'aggregazione. Alcuni autori, tuttavia, riferiscono che in situazioni particolari quali la migrazione, la pastura notturna e durante le parate nuziali, le beccacce possono organizzarsi in gruppi sociali per brevi periodi (Aradis *et al.*, 2006; Carradori, 2011).

A differenza degli altri Caradriformi, la Beccaccia predilige in prevalenza le aree boschive piuttosto che quelle palustri, benché siano limitrofe ad aree aperte dove ha la possibilità di alimentarsi (Carradori, 2011). Su scala biogeografia, l'ampia distribuzione dell'area vitale della Beccaccia implica una notevole varietà di habitat occupati, con vegetazione diversificata che varia dipendentemente dall'area e, quindi, al periodo fenologico (Spanò, 2001). La Beccaccia, infatti, occupa habitat diversi a seconda che sia in periodo riproduttivo o di svernamento (Spanò e Fadat, 2014). La presenza e la quantità dei lombrichi, insieme al fattore sicurezza, sono determinanti nelle scelte comportamentali e nella selezione degli habitat durante le fasi di riproduzione e svernamento della Beccaccia (Duriez *et al.*, 2005). Uno studio dimostra infatti che la Beccaccia, prima dell'inizio della stagione riproduttiva, e per gran parte di essa, modifica il suo comportamento alimentare: passa infatti da un modello tipico del periodo di svernamento, in cui si nutre nei prati e pascoli di notte, a uno in cui si nutre principalmente nei boschi durante le ore diurne (Hirons & Owen 1982). Secondo alcuni autori, l'habitat prediletto dalla Beccaccia in fase nidificante è costituito da boschi di grandi

dimensioni (> 80 ha); i siti con una copertura boschiva inferiore a 10 ha sono utilizzati raramente (Fuller, 1982). Si ritiene inoltre che i boschi decidui siano prediletti a quelli di conifere, benché questi ultimi siano utilizzati per la nidificazione fino ad uno stadio di boscaglia (Clausager, 1972; Shorten, 1974). Secondo alcuni studi di *radiotracking*, gli adulti prediligano quasi esclusivamente il bosco misto con sottobosco sempreverde e con una copertura superiore all'80%, mentre i giovani si concentrano soprattutto nella macchia mista a bosco deciduo o sempreverde (Aradis *et al.*, 2006). Risulta inoltre che entrambe le classi di età evitano ambienti di pinete mature (>30 anni), i rimboschimenti con aree aperte ed il bosco misto di latifoglie e conifere (Aradis *et al.*, 2006). La causa principale è l'acidificazione del suolo provocata dalle conifere, che ostacola la decomposizione della sostanza organica e, conseguentemente, la proliferazione della fauna invertebrata terricola (Lutz, 2005).

La definizione di un habitat ottimale per l'area di svernamento della Beccaccia è invece di difficile descrizione a causa della notevole estensione della Regione Palearctica. Ad ogni modo questi ambienti sono tipicamente composti da aree forestali (frequentate di giorno per la "rimessa") e zone aperte (frequentate la notte per la pastura). Le aree forestali ottimali sono composte da boschi misti di latifoglie, disetanei e ceduati (anche cedui sotto fustaia rada), con altezze di circa 15 m., e con sottobosco arbustivo abbondante. In queste aree i suoli sono ricchi di lettiera altamente degradabile e ricchi di *humus mull*, elementi che favoriscono la presenza e la riproduzione della fauna invertebrata terricola che, come suddetto, è la base della dieta della specie (Spanò, 2009; Spanò e Fadat, 2014). La Beccaccia risulta comunque avere una certa plasticità adattiva alle diverse tipologie di habitat presenti nelle zone di svernamento (Krementz & Pendleton 1994; Krementz & Jackson 1999). Alcuni studi hanno dimostrato un'elevata fedeltà degli individui radiomarcati ai siti di svernamento, con cambiamenti di sito indotti principalmente da eventi climatici avversi (Aradis *et al.*, 2006; Hoodless & Coulson, 1994; Hoodless, 2002; Spanò e Fadat, 2014).

1.1.6 Migrazioni e orientamento

La Beccaccia nei paesi della Comunità europea deve essere principalmente considerata una specie migratrice, ad esclusione delle popolazioni presenti negli stati che si affacciano sul Baltico, in Scandinavia e in Francia dove sussistono anche frazioni di popolazioni nidificanti e residenti. Le migrazioni sono spostamenti che gli animali compiono in modo regolare, periodico o stagionale, lungo delle rotte ben precise e generalmente ripetute, che sono sempre seguiti da un ritorno alle zone di partenza. La convenienza di questi spostamenti deriva dalla

necessità degli animali di ricercare luoghi adatti alla riproduzione o dalla mancanza di cibo e/o da condizioni ambientali non idonee. Dipendono perciò da due fattori principali: uno spostamento verso areali riproduttivi per incrementare il successo riproduttivo e uno verso areali non riproduttivi per incrementare il tasso di sopravvivenza al di fuori del periodo riproduttivo. È possibile definire come migrazione postnuziale (detta anche migrazione autunnale) lo spostamento dai quartieri di riproduzione a quelli di svernamento e come migrazione prenuziale (detta anche migrazione primaverile) lo spostamento inverso.

La Beccaccia rientra tra i migratori a medio raggio, ossia tra quegli uccelli che compiono movimenti sulla terraferma all'interno di un continente. Nel sistema paleartico-africano vengono chiamati intrapaleartici e hanno come confine più meridionale il Nord Africa. Durante questi spostamenti, che avvengono principalmente di notte, la Beccaccia alterna il volo a brevi soste per il riposo e il foraggiamento; tale modalità di volo è definita "a salti" (*leap-frog migration*) (Alerstam & Hendenstrom, 1998). La migrazione della Beccaccia avviene normalmente in maniera individuale, anche se alcuni autori riferiscono di aver osservato beccacce spostarsi in gruppi di 5-6 individui (Snow & Perrins, 1998). La migrazione per gli uccelli è imprescindibilmente legata a due eventi durante il ciclo di vita annuale: la nidificazione e la muta. È indotta dall'interazione tra fattori interni (sviluppo degli organi riproduttivi, ormoni, fattori genetici) e fattori esterni (fotoperiodismo, temperatura, condizioni meteo-climatiche). Il cambio della durata del periodo di illuminazione stimola alcune ghiandole alla produzione di ormoni che incrementano l'attività metabolica nell'animale e stimolano così l'impulso a migrare, detto anche "inquietudine migratoria". Parallelamente a ciò, la produzione di ormoni da parte di ipotalamo, ipofisi e tiroide stimola l'accumulo di grasso ed il trofismo dei muscoli pettorali (Bairlani e Gwinner, 1994). L'accumulo di grasso, come riserva energetica, è determinante per il successo della migrazione. Il meccanismo che permette di raggiungere elevati tassi di ingrassamento è l'aumento dell'apporto giornalieri di cibo ottenuto tramite iperfagia. I lipidi costituiscono la fonte di energia primaria utilizzata durante l'attività di volo, vengono demoliti per produrre energia e acqua, riutilizzata dallo stesso animale.

Nonostante la regolarità nei cambiamenti stagionali del fotoperiodo, determinate condizioni meteorologiche, la disponibilità di cibo e altre condizioni possono variare da un anno all'altro. Gli individui che non riescono a adattarsi a questi cambiamenti sono svantaggiati a livello riproduttivo. Questo fenomeno è osservabile nella risposta delle specie migratrici ai cambiamenti climatici in atto. Le specie meno plastiche e meno abili nell'adattare i propri cicli temporali alle variare condizioni ambientali sono quelle che stanno subendo

maggiori cali demografici (Møller *et al.*, 2008). Le migrazioni sono quindi influenzate fortemente dalle condizioni climatico ambientali. È stato osservato che la Beccaccia, durante la migrazione postnuziale è particolarmente sensibile ai cambiamenti climatici, e la presenza di fronti gelidi può causare un incremento di mortalità naturale, soprattutto tra i giovani (Robin *et al.*, 1999). Allo stesso modo, la migrazione prenuziale dipende da svariati fattori, tra cui eventi meteorologici e la zona di origine delle popolazioni. Uno studio recente e basato su un secolo di raccolta di dati ha evidenziato che le date di arrivo delle beccacce in Estonia sono correlate con l'andamento meteo-climatico, in particolare con la temperatura media del bimestre febbraio e marzo (Marja e Elts, 2022). I meccanismi che permettono agli Uccelli di individuare e ricordare le rotte di collegamento tra gli areali di nidificazione e svernamento sono molto complessi. Gli Uccelli acquisiscono informazioni sulla direzione di navigazione da cinque sorgenti primarie: caratteristiche topografiche, stelle, sole, campo magnetico terrestre e odori. Risulta che utilizzano anche altri sensi, tra i quali l'udito, che permette loro di sentire i richiami emessi dai loro conspecifici durante i voli notturni, e che gli conferisce inoltre la capacità di valutare la pressione barometrica. Altre capacità sensoriali sono ad oggi ancora sconosciute ma è certo che vi siano e che siano determinanti nel processo di navigazione. Ruolo importante lo gioca anche la memoria dell'uccello. È stato dimostrato infatti che le beccacce hanno una grande fedeltà inter-annuale sia per gli areali di svernamento sia per quelli di nidificazione (Sorace *et al.*, 1999; Aradis, 2015). Questi dati sono confermati da studi che hanno rilevato un'elevata fedeltà al sito di nidificazione: su 4050 individui inanellati, il 92,6% è stato ricatturato nello stesso luogo (Ferrand e Gossmann, 2009). A Castelporziano, su un campione di 185 individui, ben il 60,5% (112) è stato rinvenuto nuovamente nello stesso sito (Aradis, 2015).

1.1.7 Rotte migratorie e periodi migratori

La migrazione avviene individualmente, sono stati confermati solo pochi spostamenti di individui riuniti in gruppi (Snow & Perrins, 1998). Durante la migrazione le beccacce possono percorrere distanze che variano ampiamente. Le distanze tra località di inanellamento e di ripresa sono concentrate tra i 2.000-2.500 km, con picchi superiori ai 3.000 km, coprendo distanze di circa 200-300 km al giorno (Spina e Volponi, 2008; Amici *et al.*, 2021). Secondo quanto riportato dallo studio di Aradis (2015), la popolazione di Beccaccia svernante in centro Italia può raggiungere distanze maggiori addirittura maggiori raggiungendo i 3.600 km circa.

In Europa i primi spostamenti postnuziali, cioè i movimenti dalle aree di riproduzione verso quelle di svernamento, avvengono in periodi diversi a seconda della latitudine delle aree di

riproduzione e sono influenzati dalla disponibilità di risorse e dalle condizioni climatiche (Aradis, 2015). Le popolazioni in Russia iniziano a migrare verso la fine di agosto, e questi spostamenti proseguono fino a inizio ottobre; in Finlandia, Svezia e Scandinavia la migrazione parte solitamente nel mese di ottobre. La rotta di spostamento segue quindi una direzione di passo NE-SW. I primi movimenti preenziali dalle aree di svernamento verso quelle di riproduzione, secondo i dati ottenuti dall'inanellamento, iniziano nella seconda decade di gennaio (Spina & Volponi, 2008), con circa il 10% degli individui inanellati in Italia ricatturati in Russia tra gennaio e febbraio. Il restante 90% degli uccelli inanellati in Italia viene invece ricatturato all'estero a partire dalla prima decade di marzo, con un picco nell'ultima decade di aprile (Spina & Volponi, 2008). Ciò suggerisce che la maggior parte delle beccacce lascia i siti di svernamento italiani in primavera (ripasso primaverile). Le popolazioni di Beccaccia che svernano in Italia provengono principalmente da tre aree di origine e seguono due principali rotte migratorie. La prima area di origine comprende i paesi del Baltico: Finlandia, Estonia, Lettonia, Lituania. La seconda area si trova nella Russia Nord-Occidentale, mentre la terza include territori della Russia orientale fino agli Urali. Le flyways utilizzate prevedono l'attraversamento di zone nella Bielorussia Polonia, Austria, Croazia, Romania, Ungheria (Aradis, 2015).

1.2 Minacce e fattori limitanti

Come già evidenziato, sebbene la specie sia classificata ancora "*Least concern*" (Minima Preoccupazione a livello globale - IUCN *Red List for birds*, BirdLife International, 2021) le popolazioni nidificanti "russe", Nord europee e britanniche hanno fatto registrare una sensibile contrazione dopo gli anni '90, tale da definire il più recente "*population trend*" della specie in decremento. Le cause di questo declino sono molteplici e interagiscono tra loro in modo complesso, rendendo difficile l'individuazione di una singola causa scatenante. Tuttavia, la letteratura scientifica (Spanò e Fadat, 2014) ha individuato i principali fattori chiave che contribuiscono al recente declino di questa specie:

- perdita dell'habitat idoneo alla nidificazione
- cambiamenti climatici
- pressione venatoria

Questi fattori, interagendo tra loro, potrebbero portare a un complessivo declino della specie, rendendo fondamentale la loro analisi per la conservazione e gestione sostenibile della Beccaccia.

1.2.1 *Perdita dell'habitat*

Una delle principali cause che incidono negativamente sulla Beccaccia è la riduzione degli habitat idonei alla riproduzione e allo svernamento. Sebbene la superficie forestale in Europa sia aumentata negli ultimi secoli, questo incremento è avvenuto a discapito degli habitat essenziali per l'alimentazione, la rimessa e riproduzione della Beccaccia. Da un lato, l'abbandono delle tradizionali pratiche silvo-pastorali e, quindi, la progressiva dismissione di terreni prativi e pascolivi, hanno avviato un processo di riforestazione naturale causando la perdita di vaste aree utili all'alimentazione della Beccaccia. Dall'altro, l'intensificazione delle pratiche agricole e l'estensivizzazione dei seminativi ha portato, in primo luogo, alla distruzione delle siepi alberate e dei fossi, e in secondo, all'impoverimento della fauna invertebrata dei suoli a causa delle pratiche meccaniche e dell'applicazione di sostanze chimiche (BirdLife International, 2024; Amici *et al.*, 2021). In parallelo, e con particolare riferimento ai Paesi centro-europei e alla Gran Bretagna, le pratiche selvicolturali orientate al reddito, come riforestazioni con monoculture di conifere, e i sistemi di gestione forestale che prevedono l'allungamento dei turni di taglio o conversioni ad alto fusto, hanno dato origine a cenosi semplificate, con suoli acidi e/o con scarso sottobosco, conseguentemente anche di macrofauna terricola (Brewin *et al.*, 2022). Questi ambienti risultano quindi poco adatti alla Beccaccia che predilige invece frequentare boschi cedui, disetanei caratterizzati da elevata complessità strutturale (Spanò, 2009; Amici *et al.*, 2021). La concentrazione delle beccacce nelle poche zone idonee comporta di conseguenza una maggiore presenza nelle stesse aree di predatori, inclusi i cacciatori, che generano quindi un impatto e disturbo spesso eccessivi determinando potenzialmente fattori di incremento della mortalità additiva sulla specie.

1.2.2 *Cambiamenti climatici*

Il riscaldamento globale e i conseguenti cambiamenti climatici hanno un impatto significativo sulla Beccaccia. Tali cambiamenti influenzano in maniera diretta sia gli spostamenti degli areali di distribuzione sia sulla fenologia della specie, con effetti negativi sulla vitalità degli individui e sulla fitness riproduttiva. Inoltre, il cambiamento climatico influisce sulla fenologia delle specie vegetali che unitamente a fenomeni metereologici estremi sempre più frequenti, come siccità prolungate, intense precipitazioni o prolungati periodi di gelo, può ridurre la disponibilità di risorse alimentari, aumentando la mortalità degli individui. Le rigide condizioni climatiche possono, in taluni casi, rendere le beccacce più sensibili alla predazione e alla pressione venatoria (Tavecchia *et al.*, 2002). La grande mobilità della

Beccaccia e l'ampio areale di distribuzione la espongono a condizioni climatiche particolari e imprevedibili che possono essere potenzialmente negative per l'alimentazione e pertanto per la sopravvivenza, in periodi delicati quali quello riproduttivo o di svernamento (Spanò e Fadat, 2014). Durante la migrazione e lo svernamento, per far fronte a queste difficoltà, la Beccaccia può spostarsi verso aree più idonee; tuttavia, tale adattamento comporta rischi, poiché negli stessi areali idonei si concentrano predatori e cacciatori, aumentando il rischio per la specie.

1.2.3 *Pressione venatoria*

L'impatto quantitativo dell'attività venatoria sulla Beccaccia rimane tutt'oggi parzialmente sconosciuto (Spanò e Fadat, 2014). Se non gestita in modo sostenibile, la caccia rappresenta una delle principali minacce per la conservazione della specie. Alla luce del crescente interesse venatorio verso la specie si può senz'altro affermare che attualmente il rischio maggiore per la conservazione della Beccaccia è soprattutto cinegetico (Spanò & Fadat, 2014).

Tuttavia, quando è soggetta a programmazione, pianificazione ed è condotta in accordo con la fenologia e dimensione della popolazione della specie, l'attività venatoria potrebbe fornire dati utili alla comprensione delle dinamiche di popolazione e delle fasi fenologiche attraverso l'analisi dei carnieri (Boidot, 2005). Resta il fatto che il prelievo eccessivo e il continuo disturbo diurno generato dall'attività venatoria causano l'abbandono degli areali di rimessa costringendo le beccacce a spostarsi. Questo comporta un dispendio energetico maggiore ed espone l'animale ad un rischio di predazione o abbattimento.

Negli anni a cavallo del 2000, i prelievi di Beccaccia nell'area Palearctica occidentale erano stimati indicativamente tra 3-5 milioni di capi/anno, la metà dei quali abbattuti a carico delle popolazioni svernanti in Francia e in Italia (Spanò e Fadat, 2014). Non disponendo dei dati per morte naturale e/o altre cause, che potrebbero essere in alcuni casi tutt'altro che trascurabili, è evidente pensare che un carico simile, di fronte a condizioni limite, soprattutto climatiche negative per la riproduzione (siccità) o per lo svernamento (gelo) potrebbe comportare decrementi non sempre facilmente recuperabili nelle popolazioni (Spanò e Fadat, 2014).

A questo prelievo legale si aggiunge anche quello illegale, che assume dimensioni non trascurabili. Tra le tecniche di caccia non consentite e/o insostenibili sotto il profilo conservativo si individuano:

- la "posta": che prevede l'attesa e l'abbattimento della Beccaccia al crepuscolo quando l'animale lascia le aree di rimessa diurna per raggiungere le aree di pastura notturna;
- la caccia alla "Croule": avviene nei paesi di nidificazione, prevede l'attesa e l'abbattimento dei maschi in volo durante le parate nuziali.

Capitolo 2

CONSERVAZIONE E GESTIONE DELLA BECCACCIA

2.1 Status della Beccaccia

Lo stato di conservazione della Beccaccia in Europa e in Italia è ancora oggetto di incertezze. La vastità del suo areale di nidificazione e di svernamento, l'elusività comportamentale, la sua natura migratoria e la frequentazione di ambienti forestali e boschivi rendono lo studio in natura di questa specie piuttosto complesso. Limitatamente all'areale europeo esistono delle stime di popolazione fornite da organizzazioni internazionali che si occupano della protezione e conservazione dell'avifauna. Wetlands International (2015) ha stimato che la consistenza della popolazione post nuziale della Beccaccia vari tra i 10.000.000 e 26.000.000 di individui, a fronte di una consistenza di riproduttori stimata da BirdLife International, nello stesso anno, tra i 6.890.000 e 8.710.000 di maschi riproduttori. Pertanto, considerando che la specie ha una *sex ratio* paritaria tra maschi e femmine (RS 1:1), ciò equivale a una popolazione complessiva di 13.800.000-17.400.000 individui adulti-riproduttori (BirdLife International, 2024). Queste stime riflettono l'importanza di un monitoraggio continuo e della raccolta dati internazionali, necessari per garantire una valutazione corretta delle dinamiche di popolazione della specie e del suo status di conservazione anche in relazione alle stime di contrazione del 29% c.a. delle popolazioni in britanniche (Heward *et al.*, 2015).

Da un punto di vista di classificazione internazionale, la Beccaccia, nella *Red List Category* dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN) dal 1988 al 2004 è stata compresa nella categoria "*Lower Risk/Least Concern - LR/LC*", per poi essere riclassificata dal 2004 come "*Least Concern – LC*", anche detta a "Minor Preoccupazione", posizione che ha mantenuto fino al più recente aggiornamento del 2021. Tale classificazione si giustifica principalmente grazie all'ampio areale di distribuzione (BirdLife International, 2024).

Nonostante permanga ancora uno status di conservazione non critico e al netto del decremento delle popolazioni nidificanti russe e britanniche, la specie deve essere considerata vulnerabile sotto diversi aspetti (del Hoyo *et al.*, 1996; Duriez *et al.*, 2005; Heward *et al.*, 2018). Tra i fattori limitanti principali che ne minacciano la stabilità vi sono i bassi tassi di

sopravvivenza durante i periodi di sosta, l'impatto delle condizioni climatiche avverse, come le ondate di freddo intenso nelle aree di svernamento e le sempre più frequenti ondate di calore e siccità soprattutto negli areali di nidificazione, la pressione venatoria elevata. Questi fattori, combinati con la perdita di habitat dovuta alla crescente urbanizzazione e alla gestione non sostenibile delle aree forestali e agricole, rendono la Beccaccia una specie potenzialmente vulnerabile sotto il profilo conservativo.

In Europa, la Beccaccia è attualmente classificata come "vulnerabile in inverno" con codice SPEC3 da BirdLife International (2024). Il sistema SPEC (*"Species of European Conservation Concern"*) è utilizzato per valutare lo stato di conservazione delle specie, con l'obiettivo di identificare quelle che necessitano di misure di conservazione urgenti. Il sistema SPEC prevede tre principali categorie di classificazione:

- SPEC 1: specie presente in Europa e considerate di interesse conservazionistico globale, in quanto classificata come gravemente minacciata, minacciata, vulnerabile prossima allo stato di minaccia, o insufficientemente conosciuta secondo i criteri della Lista Rossa IUCN;
- SPEC 2: specie la cui popolazione globale è concentrata in Europa, dove presenta uno stato di conservazione sfavorevole;
- SPEC 3: specie la cui popolazione globale non è concentrata in Europa, ma che in Europa presenta uno stato di conservazione sfavorevole.

Alle specie la cui popolazione globale non è concentrata in Europa, e che godono di uno stato di conservazione favorevole, viene attribuita la categoria NON-SPEC.

La Beccaccia è classificata nella categoria SPEC 3, poiché la sua popolazione globale non è concentrata in Europa, ma in quest'area la specie presenta uno stato di conservazione sfavorevole, soprattutto durante il periodo invernale. La tendenza della popolazione è stata classificata come "in decremento", tuttavia la diminuzione non ha raggiunto il 30% negli ultimi 10 anni o tre generazioni, motivo per cui la specie è ancora mantenuta nella categoria *"Least Concern"* (LC) nella Lista Rossa dell'IUCN (BirdLife International, 2024; Wetlands International, 2015). Tale contrazione recente del *trend* della popolazione apre a uno scenario, non improbabile, di una prossima riclassificazione della specie ad una categoria di rischio conservativo negativa.

In Italia, la Beccaccia è inclusa nella "Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani" nella categoria degli uccelli nidificanti, dove viene classificata come "Carenti di dati" (DD). Questo significa che non ci sono sufficienti informazioni per definire con certezza un *trend* di popolazione nazionale o lo stato di conservazione italiano della specie. Di conseguenza, la

valutazione dello stato di conservazione della Beccaccia in Italia è definita come "Inadeguata" (Rondinini *et al.*, 2022; Gustin *et al.*, 2021).

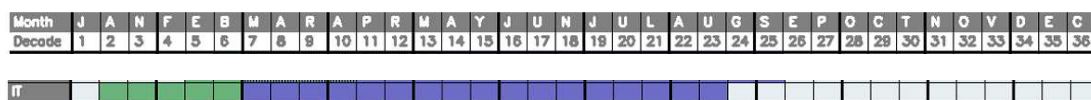
2.2 Convenzioni internazionali e direttive europee

Nonostante la classificazione come "*Least Concern*" a livello globale, la Beccaccia resta vulnerabile in alcune aree a causa dei numerosi fattori di pressione che includono la caccia, la perdita di habitat e l'impatto dei cambiamenti climatici, tuttavia la specie è cacciata nella stragrande maggioranza dei Paesi europei (UE e non UE). I livelli di tutela e di conservazione della Beccaccia sono attualmente definiti da convenzioni internazionali e direttive europee che tendono a cristallizzare la protezione della specie sia durante le migrazioni (pre e postnuziale) sia su una gestione sostenibile della caccia. Le principali fonti normative che regolano la conservazione della Beccaccia sono di seguito individuate:

- Accordo AEWA (Accordo sulla conservazione degli uccelli acquatici migratori dell'Africa-Eurasia), recepito nel 2006 e ratificato dall'Italia con la Legge n. 66/2006. La Beccaccia è inserita nell'Allegato II che prevede una serie di misure di conservazione, tra cui la lotta al bracconaggio, il prelievo sostenibile, il monitoraggio delle popolazioni e la raccolta dati dai carnieri.
- Direttiva Uccelli 79/409/CEE recepita in Italia dalla Legge n. 157/1992 e successivamente sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, concernente la conservazione degli uccelli selvatici presenti naturalmente nel territorio degli Stati membri. L'inserimento della Beccaccia sia nell'Allegato II(A) che nell'Allegato III(B) della Direttiva Uccelli può sembrare contraddittorio, ma in realtà riflette la complessità della gestione di questa specie e la necessità di bilanciare esigenze di conservazione con le tradizioni venatorie. L'Allegato III(B) (Specie per le quali è richiesto un regime di protezione speciale) elenca le specie di uccelli che, a causa del loro stato di conservazione sfavorevole, richiedono un regime di protezione speciale. Ciò significa che per queste specie sono necessarie misure di conservazione specifiche e la regolamentazione di attività potenzialmente dannose, come la caccia. L'Allegato II(A) (Specie che possono formare oggetto di caccia), invece, riguarda le specie di uccelli potenzialmente cacciabili in tutti i Paesi membri, a determinate condizioni. Questo significa che per queste specie è consentita la caccia, ma solo se sono rispettate precise regole e limiti, al fine di garantire la sostenibilità della pratica venatoria e la conservazione delle popolazioni. L'articolo 7 della Direttiva

2009/147/CE definisce infatti che gli Stati membri devono garantire che “*lo sfruttamento di queste specie non pregiudichi le azioni di conservazione intraprese nella loro area di distribuzione*” e che ai fini del rispetto dei principi di una saggia utilizzazione e di una regolazione ecologicamente equilibrata delle specie di uccelli interessate dall’esercizio venatorio, la gestione di tale attività deve tenere conto della consistenza numerica e della vitalità delle popolazioni delle specie cacciabili, della distribuzione geografica e del tasso di riproduzione. Non per ultimo, gli Stati membri debbono provvedere affinché il prelievo venatorio non venga esercitato: per tutte le specie, durante il periodo della nidificazione, riproduzione e dipendenza mentre per le specie migratrici, durante il ritorno al luogo di nidificazione. Ne consegue che una corretta attuazione della Direttiva Uccelli richiede una conoscenza dettagliata della biologia di tutte le popolazioni che gli Stati Membri intendono autorizzare alla caccia. A tal fine, incaricato dalla Commissione Europea, il Comitato ORNIS (organismo tecnico istituito nell'ambito dell'Unione Europea per supportare l'applicazione e il monitoraggio della direttiva 2009/147/CE) ha condotto una revisione delle informazioni sui periodi di migrazione prenuziale e di riproduzione di ciascuna specie dell’Allegato II. Tale documento denominato “*Key Concepts of Article 7(4) of Directive 79/409/EEC*”, riporta, Paese per Paese, i periodi di 10 giorni (TDP, chiamati anche “decadi”) in cui iniziano le migrazioni. La revisione dei “*Key Concepts*” (di seguito KC), elementi centrali della Direttiva Uccelli (2009/147/CE), avviene ogni sei anni per garantire che i “periodi chiave” della biologia degli uccelli migratori, siano aggiornati in base alle più recenti conoscenze scientifiche. I KC rappresentano dati essenziali per stabilire i periodi di protezione delle specie cacciabili, assicurando il rispetto delle loro esigenze biologiche durante le fasi più vulnerabili, come la riproduzione e migrazione. Il processo di revisione inizia con la raccolta di dati scientifici da parte degli Stati membri dell'Unione Europea. Ogni Stato membro elabora una proposta preliminare basata su queste informazioni, accompagnata da una giustificazione scientifica per eventuali modifiche rispetto ai KC precedenti. Le proposte vengono poi inviate alla Commissione Europea, che le sottopone all'analisi del Comitato ORNIS. La revisione dei KC per l'Italia è stata aggiornata nel 2021, in conformità con il processo di revisione appena descritto, stabilito dalla “Direttiva Uccelli” (2009/147/CE) (Figura 2-1).

Figura 2-1: panoramica dei periodi di inizio della migrazione prenuziale (in verde) e della fase riproduttiva (in blu) in base alla revisione sessennale dei “Key Concepts” aggiornata al 2021 per l’Italia



- Convenzione di Bonn (Convenzione sulle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica), recepita nel 1993 e ratificata dall’Italia con la Legge n. 42/1983. L’inclusione nell’Appendice II sottolinea l’importanza di azioni coordinate tra i Paesi firmatari, al fine di proteggere la specie lungo i suoi itinerari migratori, garantendo la sua sopravvivenza durante il periodo di transito tra i vari habitat.
- Convenzione di Berna (Convenzione sulla conservazione della vita selvatica e degli habitat naturali in Europa), recepita nel 1979 e ratificata dall’Italia con la Legge n. 503/1981. L’inclusione nell’Appendice III comporta l’obbligo per gli Stati membri di adottare misure di conservazione volte a garantire la sopravvivenza della specie sul loro territorio, con particolare attenzione agli habitat naturali e alle aree di sosta durante le migrazioni.

2.3 Normativa nazionale e regionale

In Italia, la Legge 11 febbraio 1992, n. 157, “Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio” stabilisce le disposizioni relative alla tutela delle specie di fauna selvatica, nonché alla gestione e conservazione degli habitat naturali, con l’obiettivo di garantire una caccia sostenibile.

In particolare, l’Articolo 18 “Specie cacciabili e periodi di attività venatoria” definisce, recependo le disposizioni della Direttiva “Uccelli”, la regolamentazione sulla caccia alla Beccaccia, stabilendo i seguenti punti:

- al Comma, 1 lettera b): la Beccaccia è inclusa tra le specie cacciabili, con un periodo di caccia che va dalla terza domenica di settembre fino al 31 gennaio.
- al Comma 1bis che “L’esercizio venatorio è vietato, per ogni singola specie: a) durante il ritorno al luogo di nidificazione; b) durante il periodo della nidificazione e le fasi della riproduzione e della dipendenza degli uccelli”;
- al Comma 8 che “Non è consentita la posta alla Beccaccia”.

A livello regionale, la Legge Regionale delle Marche 5 gennaio 1995, n. 7, “Norme per la protezione della fauna selvatica e per la tutela dell’equilibrio ambientale e disciplina dell’attività venatoria”, si basa sui principi stabiliti dalla legge quadro nazionale non introducendo, nel caso della Beccaccia ulteriori disposizioni particolari.

Diverso è invece il quadro di dettaglio relativo ai provvedimenti annuali regionali di pianificazione dell’attività venatoria. Ossia, le disposizioni di cui ai calendari venatori regionali. Nelle Marche, da circa un decennio il calendario venatorio regionale, nel rispetto della norma nazionale, prevede le seguenti disposizioni particolari per la caccia alla Beccaccia:

- orario di caccia: la caccia alla Beccaccia è consentita con un orario ridotto rispetto agli orari generali di caccia, che iniziano un'ora dopo l’orario standard e terminano un'ora prima;
- limiti al carniere: il carniere massimo giornaliero è fissato a 3 beccacce per cacciatore nei mesi di ottobre, novembre e dicembre. Nel mese di gennaio, il limite giornaliero scende a 2 beccacce per cacciatore. Il carniere massimo stagionale per ciascun cacciatore è limitato a 20 beccacce;
- condizioni meteo per la sospensione della caccia: La caccia è sospesa in presenza di una delle seguenti condizioni meteo:
 - temperatura media inferiore allo zero termico per oltre 72 ore consecutive;
 - copertura nevosa continuativa sopra i 300 metri di altitudine per oltre 72 ore;
 - presenza di terreni innevati, anche a livello del mare, per oltre 48 ore.

In aggiunta al divieto di caccia “alla posta”, il paragrafo "Divieti e Limitazioni" stabilisce anche l’interdizione della caccia alla Beccaccia negli specchi d’acqua artificiali, laghi, stagni e acquitrini, a meno che non siano coperti per la maggior parte da ghiaccio. In quest'ultimo caso, il divieto si applica entro 50 metri dalle rive o argini.

Alcune note sintetiche riguardo i periodi di caccia: seppure la Regione Marche abbia stabilito negli ultimi anni periodi di caccia per la specie che vanno da ottobre a fine gennaio (in coerenza con il testo originario della L. 157/92), molteplici controversie di giustizia amministrativa presso il TAR Marche e il Consiglio di Stato hanno portato a continui provvedimenti giurisprudenziali di riduzione del periodo di cacciabilità della Beccaccia. In modo particolare nell’ultimo quadriennio in cui, a causa di un’ancora assente cristallizzazione nazionale dei principi della Direttiva “Uccelli” riguardo la cogenza dei Key Concepts (che indicano per la specie in Italia un inizio della migrazione prenuziale alla 2^a decade di gennaio) l’attività venatoria sulla specie è stata costantemente ridotta dalla fine di gennaio al 10 di gennaio o alla fine di dicembre.

2.4 Attività venatoria e entità dei prelievi in Europa e in Italia

Al fine di fornire un quadro esaustivo riguardo le metodologie di caccia, i calendari venatori e l'entità dei prelievi, è necessario premettere che la caccia in genere e, quindi, alla Beccaccia in particolare, non è permessa nei Paesi Bassi, in Slovenia, nella Svizzera di lingua tedesca (cantoni di Ginevra e Berna), nella porzione fiamminga del Belgio e in tre distretti specifici della Spagna (Isole Canarie, zona di Ceuta e Melilla, Murcia sulle coste spagnole meridionali).

Recentemente anche l'Austria ha introdotto una moratoria della caccia alla specie a seguito di controversie con la CE per la reiterazione della pratica della caccia primaverile, non consentita nei paesi comunitari in base alla Direttiva "Uccelli". Descrivere nel dettaglio i calendari venatori di tutti i Paesi in cui è permessa la caccia alla Beccaccia risulta alquanto complesso, poiché le normative variano non solo su base nazionale, ma anche regionale, con regolamenti che sono soggetti a frequenti modifiche. In linea generale, come indicato nel paragrafo 2.2, i Paesi membri dell'Unione Europea sono obbligati ad adeguarsi alla Direttiva 79/409 che stabilisce linee guida precise per la protezione degli uccelli migratori, vietando la caccia durante i periodi critici della loro vita, come la riproduzione, la migrazione prenuziale e la migrazione post-riproduttiva. Questi periodi sono specificatamente indicati nel documento "*Ornis Key Concepts*", pubblicato dalla Commissione Europea che fornisce, Paese per Paese, e per ogni singola specie, la data di chiusura dei prelievi, con una tolleranza di dieci giorni (Spanò e Fadat, 2014). Per quanto riguarda la Beccaccia, l'attività venatoria nei Paesi dell'Unione Europea è generalmente vietata a partire dalla fine di gennaio, limitando così la caccia a una finestra autunnale e invernale. Questi periodi di caccia sono determinati non solo da motivazioni di conservazione, ma anche da una serie di "compromessi" politici tra prassi venatoria tradizionale e obblighi normativi di tutela della fauna selvatica.

Le metodologie di caccia alla Beccaccia, essendo una specie migratrice con un ampio areale di distribuzione, sono fortemente influenzate da una molteplicità di fattori, che variano considerevolmente tra i diversi Paesi. Tra questi fattori, le tradizioni e le culture locali giocano un ruolo fondamentale, determinando le tecniche venatorie prevalenti, tuttavia, accanto a queste, si inseriscono le normative e le direttive a livello nazionale e internazionale che, negli ultimi decenni, sono intervenute con l'obiettivo di garantire una migliore conservazione della specie e di promuovere un prelievo venatorio sostenibile.

Tra le tecniche di prelievo più impiegate nella caccia alla Beccaccia, si possono individuare diverse modalità, ognuna con le proprie caratteristiche, diffusione geografica e impatti sulla specie:

- alla cerca con cane da ferma: questa tecnica è particolarmente diffusa in Europa occidentale, soprattutto in paesi come Francia, Spagna, Italia, Portogallo e Grecia. Sebbene questa modalità impatti maggiormente sulle femmine della specie, ha il vantaggio di essere meno orientata al carniere rispetto ad altre tecniche, poiché i cacciatori sono spesso più interessati al lavoro del cane che al numero di esemplari abbattuti. Questo approccio, più "sportivo", viene generalmente considerato più rispettoso della specie rispetto ad altri metodi (Spanò e Fadat, 2014).
- alla cerca con cane da scovo: tecnica, anch'essa diffusa in Europa occidentale, ma soprattutto nel Regno Unito; viene adottata in ambienti dove la vegetazione arbustiva è particolarmente fitta e bassa, rendendo difficile il lavoro del cane da ferma. I cani da scovo, in questo caso, sono utilizzati per stanare la Beccaccia che si nasconde nel sottobosco, favorendo un'azione più dinamica.
- in battuta: la caccia in battuta si svolge con una linea di battitori che avanza attraverso una zona boscosa o prateria, con o senza l'ausilio di cani, verso una linea di cacciatori in attesa. Sebbene non sia una tecnica esclusivamente destinata alla Beccaccia, in luoghi come l'Inghilterra, l'Europa centrale e il Belgio, dove le battute in aree forestali sono tradizionalmente indirizzate verso specie come il fagiano, la Beccaccia viene comunque prelevata.
- all'aspetto: è una tecnica di "caccia d'attesa", anche detta alla posta. Si pratica principalmente al crepuscolo, durante le ore di alba e tramonto, nei punti di transito delle beccacce tra zone boschive e zone aperte di prateria, o viceversa. Tuttavia, poiché questo tipo di "caccia" sfrutta il fatto che gli orari e i tragitti che la Beccaccia compie sono sempre gli stessi e, quindi, prevedibili. Per queste motivazioni è stata vietata per legge in alcuni Paesi come Italia e Francia per tutelare la specie durante i momenti più vulnerabili. Purtroppo, nonostante il divieto, questa pratica continua a essere attuata in modo non sempre rispettoso delle normative.
- alla *croûle*: è una forma di "caccia d'attesa" che viene praticata nei Paesi di nidificazione durante il volo crepuscolare di parata nuziale della Beccaccia. Tradizionalmente in molti Paesi del Nord Europa è stata praticata fino al recepimento della Direttiva CEE. In altri Paesi, come ad esempio la Russia, risulta ancora utilizzata, anche se con limitazioni sia temporali (solitamente tra l'ultima decade di aprile e l'inizio di maggio, durante le ore serali) che sul carniere. Questa metodologia di prelievo risulta biologicamente impattante in quanto la mortalità è quasi

esclusivamente a carico dei maschi e, per giunta, i migliori, con effetti potenzialmente negativi sulla vitalità delle future generazioni (Amici *et al.*, 2021).

Nel corso degli anni sono state proposte diverse stime dell'entità dei prelievi venatori della Beccaccia, che si aggirano in accordo tra i diversi autori generalmente tra i 2 e i 5 milioni di esemplari. Una delle stime più recenti, avanzata da Spanò e Fadat (2014), si basa su una media dei dati relativi ai carnieri riportati dai diversi Paesi europei negli ultimi anni, i quali sono stati sintetizzati nei seguenti intervalli di abbattimenti annuali:

- un milione di esemplari: Francia;
- centinaia di migliaia di esemplari: Inghilterra, Russia, Italia, Grecia;
- decine di migliaia di esemplari: Spagna, Portogallo, Irlanda, Belgio, Danimarca, Polonia, Norvegia, Croazia, Serbia, Montenegro, Romania, Ucraina, Algeria;
- migliaia di esemplari: Lussemburgo, Norvegia, Austria, Germania, ex-Cecoslovacchia, Svizzera, Svezia, Finlandia, Estonia, Albania, Bulgaria, Ungheria, Marocco, Tunisia.

A queste stime devono essere aggiunti i prelievi derivanti dal turismo venatorio, che gli stessi autori (Spanò e Fadat, 2014) suggeriscono possano aggirarsi anch'essi attorno alle decine di migliaia di esemplari, a seconda dei Paesi coinvolti.

Queste cifre restano, purtroppo, imprecise, in quanto si basano esclusivamente sui tesserini venatori, che sono l'unico dato ufficiale e formalmente riconosciuto, ma che presenta dei limiti nella sua elaborazione. Infatti, sebbene i tesserini possano fornire informazioni molto utili, spesso non vengono gestiti in modo adeguato e virtuoso, con una mancanza di accuratezza nelle registrazioni, dovute all'imperizia e la disattenzione dei cacciatori.

2.5 Gestione della specie e monitoraggi

La gestione efficace della Beccaccia richiede una conoscenza approfondita di diversi aspetti della specie, inclusa la consistenza della popolazione, le esigenze eco-etologiche e la dinamica della specie. Sulla base di questi parametri, valutando l'incremento annuale delle popolazioni su aree geografiche definite, si potrebbe prevedere un prelievo sostenibile, adattato alle diverse regioni geografiche, che garantisca il mantenimento della popolazione su livelli ottimali (Spanò e Fadat, 2014). Nonostante ciò, per una specie migratrice con un vasto areale come la Beccaccia, questa gestione risulta particolarmente complessa. Valutare la dimensione della popolazione e le tendenze demografiche presenta infatti delle difficoltà notevoli legate all'ampiezza dell'areale distributivo, alla frequenza dei movimenti migratori e

al comportamento criptico della specie (Duriez *et al.*, 2006). Tuttavia, nel caso della Beccaccia, la fedeltà ai luoghi di nidificazione e di svernamento rende ipotizzabile un approccio gestionale simile a quello adottato per specie stanziali, poiché in questi periodi la popolazione è stabile (Spanò e Fadat, 2014). Ed è questo un punto di forza, forse l'unico, ai fini di una gestione adattativa dell'attività venatoria sulla specie.

Secondo (Lutz, 2005) la caccia, se gestita in modo sostenibile con limiti giornalieri e stagionali ben definiti, non provocherebbe effetti negativi rilevanti sulle dinamiche della popolazione. Sempre lo stesso studio evidenzia inoltre l'importanza di un approccio gestionale adattativo alla caccia, che permetta di modificare limiti di prelievo e periodi di caccia in base alle condizioni meteo-climatiche, anche durante la stagione. Eventi climatici improvvisi, come repentini abbassamenti termici, spingono le beccacce durante lo svernamento a rifugiarsi a quote più basse, spesso lungo i corsi fluviali principali, facilmente accessibili, con un conseguente incremento degli abbattimenti, a parità di sforzo di caccia costante. Ciò comporterebbe impatti rilevanti sul numero di individui che sopravviverebbero fino alla fase riproduttiva successiva (Lutz, 2005). A tal fine, è lo stesso autore che nel 2005, nel piano di gestione per la Beccaccia in Europa raccomandava agli stati membri di considerare la sospensione temporanea della caccia in caso di ondate di freddo intenso, successivamente adottato da alcuni Stati sotto il nome di "Protocollo Ondate di Gelo".

Nonostante la diminuzione generale dei cacciatori a livello europeo, è quindi fondamentale adottare una gestione integrata della specie, che tenga conto delle considerazioni appena espresse. A tal proposito, le tecniche di monitoraggio giocano un ruolo non marginale per analizzare quelli che sono i *trend* e la dinamica della popolazione, le rotte migratorie e le fasi fenologiche, nonché per stimare le densità delle popolazioni nidificanti e svernanti. Tali parametri risultano fondamentali al fine di commisurare un prelievo venatorio sostenibile e per definire una metodologia di gestione adeguata degli habitat, anche in relazione alle variazioni meteo-climatiche.

2.5.1 Determinazione dell'età e del sesso

L'analisi della struttura per età e sesso di una popolazione è fondamentale per comprendere la sua dinamica demografica e per formulare previsioni attendibili sulla sua evoluzione futura, nonché per comprenderne lo stato di salute. Il rapporto tra giovani e adulti (*age ratio*) e il rapporto tra maschi e femmine (*sex ratio*) sono indicatori chiave che consentono di stimare i *trend* di popolazione (tasso riproduttivo, di sopravvivenza e di mortalità). Per stabilire questi parametri, si rende necessario l'esame diretto dell'animale che dovrà pertanto essere catturato o abbattuto (Amici *et al.*, 2021). Il metodo più utilizzato per determinare in modo non invasivo l'età è basato sull'analisi del grado di sostituzione e usura del piumaggio, con riferimento particolare alle remiganti primarie. Tale metodo fu inizialmente proposto da Clausager (1973) e successivamente perfezionato da Boidot (1999) e da Ferrand e Gossman (2009), includendo anche valutazioni relative alle copritrici sotto l'ala. Nonostante ciò, la determinazione dell'età degli individui può essere soggetta ad interpretazioni personali dell'osservatore e non oggettive. Poiché la specie non presenta dimorfismo sessuale evidente, il sesso, invece, viene invece determinato tramite dissezione dell'addome scoprendo le gonadi (testicoli nei maschi ed ovario nella femmina) (Amici *et al.*, 2021).

2.5.2 Peso e adiposità

Il livello di adiposità e il peso corporeo negli uccelli migratori sono parametri fondamentali per valutare la loro condizione fisica e le capacità di sopravvivenza durante il volo migratorio, che richiede un elevato dispendio energetico. L'adiposità, ovvero la quantità di grasso corporeo accumulato, è particolarmente rilevante perché il grasso rappresenta una fonte di energia altamente efficiente. Inoltre, le lunghe distanze percorse richiedono un rifornimento energetico costante. Il peso corporeo complessivo, che include sia il grasso sia la massa magra (muscolatura e organi), fornisce ulteriori informazioni utili. Una variazione del peso può indicare l'efficienza nella preparazione alla migrazione; infatti, un peso corporeo ottimale implica una sufficiente massa muscolare per il volo e un livello di grasso adeguato a sostenere la traversata. Il rapporto tra massa magra e massa grassa può essere correlato al tempo di volo potenziale: gli uccelli con elevata adiposità sono in grado di compiere voli più prolungati senza soste per l'alimentazione, a patto che il peso totale non comprometta l'efficienza del volo (McWilliams *et al.*, 2004)

Misurazioni periodiche del peso e dell'adiposità negli uccelli migratori sono quindi essenziali per capire non solo la loro preparazione per la migrazione ma anche i fattori che

possono influenzare la mortalità lungo le rotte migratorie (Spanò e Fadat, 2014). Questi dati possono anche riflettere le condizioni ambientali incontrate, poiché una ridotta adiposità o perdita di peso possono indicare difficoltà di alimentazione o riserve insufficienti dovute a condizioni ecologiche sfavorevoli nelle aree di sosta.

2.5.3 Inanellamento

L'inanellamento rappresenta una delle tecniche di monitoraggio più diffuse per studiare i movimenti degli uccelli. Questa tecnica si sviluppa in tre fasi: cattura, inanellamento e rilascio, ricattura. Dopo l'applicazione dell'anello, vengono registrati dati biometrici e parametri fisiologici, come la quantità di grasso nei muscoli pettorali (scala da 1 a 8), l'indice di massa muscolare (scala da 0 a 3), lo stadio di muta e il sesso. A questi si aggiungono anche informazioni geografiche e meteorologiche del luogo di cattura, come coordinate GPS e condizioni climatiche, insieme ad altri dettagli rilevanti.

Tramite questa tecnica è possibile analizzare gli spostamenti stagionali, le rotte migratorie, la fedeltà dei ai siti di sosta, la fenologia, i tassi di mortalità e sopravvivenza, le preferenze ambientali, nonché variazioni biometriche come peso, età e *age ratio* (Spanò, 2011). Ogni anello riporta infatti un codice specifico che, seguendo il sistema EURING, permette di risalire all'inanellatore e identificare in modo univoco l'animale.

2.5.4 Radio-tracking

Tale tecnica consente di seguire i movimenti degli animali da remoto e di identificarne la posizione, evitando qualsiasi disturbo o interferenza con il loro comportamento naturale (Kenward, 2001; Fuller *et al.*, 2005). La possibilità di monitorare in continuo o a intervalli regolari permette di studiare i movimenti nei siti di svernamento, nei siti di accoppiamento (*roding-mating*), di nidificazione (*nesting – breeding*), e nei siti di *stop-over* (riposo-rifornimento) garantendo una descrizione completa e sull'intero ciclo annuale (Amici *et al.*, 2021). Questa tecnica, per quanto utile e innovativa, presenta però alcuni limiti importanti dovuti alla strumentazione satellitare stessa, come il peso del dispositivo, la durata della batteria e agli effetti negativi di questa sugli animali. Infatti, secondo quanto riportato da Bodey *et al.*, (2018), marcare gli animali con tali strumenti comporta una serie di problematiche che possono influire negativamente sul loro benessere e comportamento. Tra queste sono state evidenziate stress da cattura, influenze negative su tassi di sopravvivenza e di riproduzione, oltre che un aumento della durata dei periodi migratori.

2.5.5 Conteggi

Sono anche definiti monitoraggi, o semplicemente “indici” in quanto sono utili per fornire delle stime di abbondanza misurate come densità (n° di beccacce/100 ha) (Spanò e Fadat, 2014). Anche in questo caso, la tecnica applicata alla Beccaccia presenta alcune limitazioni dovute alla sua natura elusiva. I conteggi, infatti, non sono sempre facili da eseguire, e di conseguenza i dati ottenuti tendono a essere sottostimati. Inoltre, i metodi utilizzati per la raccolta delle informazioni possono variare, rendendo difficile un confronto diretto tra i risultati. (Spanò e Fadat, 2014).

Gli indicatori comunemente utilizzati per il monitoraggio sono:

- Indice cinegetico di abbondanza (ICA): è un indice diurno quantitativo relativo al numero di beccacce incontrate/giornate di caccia ed è proporzionale alla densità dell'animale sul territorio (Spanò e Fadat, 2014). Questo indice può essere utilizzato sia in regime di caccia (dati di abbattimento), sia in regime di monitoraggio (conteggi) durante il periodo di fermo venatorio o nelle aree interdette alla caccia. In entrambi i casi permette di valutare lo sforzo del prelievo che può essere misurato o in termini di ore di caccia/conteggio o in termini di n° di uscite di caccia/conteggio effettuate (Amici *et al.*, 2021).
- Indice di abbondanza notturna (IAN): è un indice relativo al numero di beccacce viste in un'ora di sessione di conteggio notturno con faro. Anche in questo caso l'indice riflette una variazione di densità (Spanò e Fadat, 2014).
- Conteggi crepuscolari durante i voli nuziali dei maschi (“*Croule*”): è un metodo applicato nelle aree di riproduzione che fornisce un indice di abbondanza dei maschi che, in occasione dei voli di parata nuziale, abbassano la loro elusività e risultano più facilmente osservabili (Ferrand, 1993; Amici *et al.*, 2021). Fornisce dati importanti sull'occupazione delle aree idonee alla riproduzione nonché sullo stato e *trend* della popolazione riproduttiva (Spanò e Fadat, 2014).
- Monitoraggio con cane da ferma: è un monitoraggio che viene svolto in aree protette e in periodo invernale con l'ausilio di conduttore e cani da ferma specializzati. Il dato ricavato da questo tipo di monitoraggi deve essere correlato a quello dei conteggi serali. Permette infatti di ottenere una visione più completa delle densità di popolazione rilevando di fatto anche quegli uccelli che non escono dal bosco (Spanò e Fadat, 2014).

Capitolo 3

IL PRELIEVO VENATORIO DELLA BECCACCIA: ANALISI DEI DATI NAZIONALI

3.1 Introduzione

Come in premessa, con il presente lavoro sono state analizzate la distribuzione temporale e la stagionalità del prelievo venatorio della Beccaccia (*Scolopax rusticola*) a livello nazionale al fine di comprendere da un lato, l'impatto della caccia alla specie, dall'altro la dinamica migratoria della Beccaccia nel nostro paese. L'analisi si basa su un set di dati fornito dall'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), che ha messo a disposizione i dati aggregati dei carnieri annuali di Beccaccia ricavati dai tesserini venatori delle regioni italiane e da queste forniti all'ISPRA e al MASE (Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica) ai sensi del Decreto Interministeriale 6 novembre 2012. In collaborazione con l'ISPRA, sono stati definiti ed elaborati i metodi statistici per l'analisi di suddetti dati, finalizzati a garantire accuratezza e affidabilità nei risultati.

Lo studio realizzato, pertanto, intende contribuire alla standardizzazione dei metodi di monitoraggio della Beccaccia a livello nazionale che, come richiesto dalla Direttiva 2009/147/CE (Allegato V, lettera d), dispone che gli Stati membri regolamentino in modo ecologicamente sostenibile la gestione delle specie avifaunistiche soggette a prelievo venatorio. Tale standardizzazione risulta cruciale per valutare l'influenza delle pratiche venatorie sulle popolazioni di Beccaccia e per assicurare una gestione sostenibile della specie, in linea con le normative europee e nazionali.

Alla luce dei recenti mutamenti del quadro di conservazione della specie e del probabile incremento della pressione venatoria esercitata su di essa, emerge la necessità di un monitoraggio continuo e aggiornato dei dati di prelievo. Tali dati sono fondamentali per comprendere le caratteristiche ecologiche e fenologiche della Beccaccia, fornendo le basi scientifiche per implementare misure gestionali efficaci a tutela della specie.

Il Decreto Interministeriale 6 novembre 2012, decreta e disciplina a tal fine la tipologia e le modalità di raccolta dei dati di carniera (Art. 1) e le modalità e tempistiche di trasmissione (Art. 2), costituendo un ulteriore riferimento normativo essenziale, al fine di garantire che le

politiche di gestione rispettino i principi di un utilizzo sostenibile e di un equilibrio ecologico, in ottemperanza con le disposizioni della direttiva 2009/147/CE Art. 10 paragrafo 1 e 2. I suddetti articoli impongono che gli Stati membri *“incoraggiano le ricerche e i lavori necessari per la protezione, la gestione e lo sfruttamento della popolazione di tutte le specie di uccelli”* che vivono allo stato selvatico nel territorio europeo, trasmettendo periodicamente alla Commissione *“tutte le informazioni ad essa necessarie per prendere misure appropriate per coordinare le ricerche e i lavori”*.

Come precedentemente accennato, il presente studio si fonda sull’analisi di dettaglio di un’enorme mole di dati provenienti dalla rendicontazione delle regioni all’ISPRA dei dati aggregati dei tesserini venatori relativi a diverse stagioni venatorie. Il dataset originario fornito in vari formati (Excel, PDF), comprende migliaia di record per ciascuna regione, ognuno dei quali è stato esaminato singolarmente. Questo processo ha richiesto un notevole sforzo di analisi e calcolo, indispensabile per assicurare la qualità e la coerenza dei dati. La mole di informazioni, suddivisa per regione e stagione venatoria, ha richiesto un lungo lavoro di organizzazione e pulizia, necessario al fine di rendere il set adatto per l’analisi statistica. Il dataset è stato organizzato in fogli Excel, con file distinti per ciascuna regione e con una suddivisione interna per stagione venatoria. Questo approccio ha facilitato la gestione ordinata e sistematica dell’enorme volume di dati, consentendo un controllo diretto sulla qualità e omogeneità delle informazioni.

L’elaborazione dei dati ha, infatti, comportato una rigorosa attività di standardizzazione, necessaria per uniformare informazioni spesso raccolte con metodologie e formati differenti. Il processo ha incluso la verifica, la pulizia e la validazione dei dati, garantendo che ogni set risultasse accurato e rappresentativo. La struttura organizzativa dei dati in fogli Excel ha permesso di gestire con precisione i dati, agevolando l’estrazione di parametri utili per le successive analisi statistiche, costruendo così una base dati solida e ben strutturata. Tale impostazione è stata cruciale per condurre un’analisi quantitativa e qualitativa approfondita, indispensabile per comprendere a fondo le dinamiche fenologiche e venatorie che caratterizzano la specie in Italia.

Complessivamente 17 sono le regioni per le quali è stato possibile elaborare i dati dei tesserini venatori: Sardegna, Abruzzo, Puglia, Sicilia, Friuli-Venezia Giulia, Toscana, Basilicata, Trentino, Emilia-Romagna, Marche, Valle D’Aosta, Liguria, Veneto, Piemonte, Lombardia, Campania e Molise. Al termine del processo di analisi, è stato necessario escludere

2 regioni (Campania e Molise) in quanto i dati forniti sono risultati incompleti e non analizzabili.

Per le restanti 15 regioni erano disponibili diverse serie storiche relative alle stagioni venatorie, che hanno permesso un'analisi temporale dettagliata e comparativa. Di seguito il numero definitivo per regione delle stagioni venatorie analizzate (Tabella 3-1):

Tabella 3-1: Numero delle stagioni venatorie analizzate per regione

Regione	Stagioni venatorie
Sardegna	11
Abruzzo	10
Puglia	10
Sicilia	10
Friuli Venezia Giulia	9
Toscana	8
Basilicata	8
Trentino	7
Emilia Romagna	7
Marche	7
Valle D'Aosta	7
Liguria	5
Veneto	3
Piemonte	4
Lombardia	3

I dati sono stati ordinati in file Excel dedicati, con una suddivisione dettagliata, eseguita per ciascuna regione, che include:

- abbattimenti per decade, suddivisi per stagione venatoria;
- numero totale di cacciatori, per monitorare la pressione venatoria complessiva;
- numero di cacciatori che hanno effettuato abbattimenti, per identificare la porzione attiva dei cacciatori;
- numero di giornate totali di caccia, per quantificare l'impegno complessivo;
- numero di giornate in cui sono stati effettuati abbattimenti, per evidenziare l'effettiva produttività delle uscite.

In ultimo, per quanto riguarda la regione Marche, è stato condotto un approfondimento specifico volto a studiare lo sforzo di caccia dei cacciatori definiti "specialisti". La categoria di "cacciatore specialista" è stata definita stabilendo, come assunto, un numero di prelievi di Beccaccia per cacciatore, pari o superiore a 5 uccelli per stagione venatoria. Questo livello ulteriore di analisi ha permesso di ottenere una visione più precisa delle dinamiche del prelievo

venatorio sulla specie, fornendo informazioni utili a comprendere il livello di sostenibilità dell'attività venatoria sulla Beccaccia attraverso la definizione del contributo alle statistiche complessive del prelievo venatorio fornito, sia dai cacciatori specialisti, sia dai cacciatori generici.

Tale livello di studio è stato realizzato in modo esclusivo per le Marche in quanto unica regione per cui è stato possibile analizzare il dataset originale delle letture ottiche grezze dei tesserini venatori suddivisi per ambiti territoriali di caccia. In questo caso, ogni file Excel è costituito dai dati di abbattimento di tutte le specie cacciabili per ogni cacciatore residente in ciascun ambito territoriale di caccia, per un totale di decine di migliaia di record per ogni stagione venatoria. La complessità e il volume di questi dati hanno richiesto un'attenta rielaborazione per estrarre e organizzare le informazioni rilevanti per l'analisi di nostro interesse.

Per rendere i dati gestibili e funzionali agli scopi dello studio, è stato intrapreso un complesso processo di organizzazione e strutturazione del dataset.

Anche in questo caso, i dati sono stati ordinati in file Excel dedicati, con una suddivisione dettagliata che include:

- abbattimenti per decade, suddivisi per stagione venatoria e per ambito territoriale di caccia;
- numero totale di cacciatori, per monitorare la pressione venatoria complessiva;
- numero di cacciatori che hanno effettuato abbattimenti, per identificare la porzione attiva dei cacciatori;
- numero di giornate totali di caccia, per quantificare l'impegno complessivo;
- numero di giornate in cui sono stati effettuati abbattimenti, per evidenziare l'effettiva produttività delle uscite.

3.2 Materiali e metodi

3.2.1 *Computo degli abbattimenti nazionali*

Per stimare il numero totale di abbattimenti venatori a livello nazionale di Beccaccia, è stata adottata una metodologia basata sulla media dei dati stagionali disponibili, che tiene conto della variabilità osservata nelle serie temporali relativamente a ciascuna regione. Le serie temporali utilizzate si riferiscono ai dati di abbattimenti venatori registrati in un campione di regioni italiane durante diverse stagioni venatorie, come elencato di seguito (Tabella 3-2):

Tabella 3-2: Annualità e numero delle stagioni venatorie analizzate per regione

Regione	Stagioni venatorie	Annualità
Sardegna	11	2012-2022
Abruzzo	10	2013-2022
Puglia	10	2013-2022
Sicilia	10	2013-2022
Friuli Venezia Giulia	9	2013-2021
Toscana	8	2015-2022
Basilicata	8	2015-2022
Trentino	7	2015-2021
Emilia Romagna	7	2016-2022
Marche	7	2016-2022
Liguria	5	2016-2020
Valle D'Aosta	5	2015-2021
Piemonte	4	2013-2017
Veneto	3	2017-2019
Lombardia	3	2013-2015

Tale analisi è svolta su un totale complessivo di 15 regioni che corrispondono al 75% del totale delle regioni italiane (20).

Per avere continuità temporale della serie delle stagioni venatorie, è stato scartato il dato degli abbattimenti della regione Liguria relativo alla stagione venatoria 2011-2012.

Sui dati collezionati è stata calcolata la media aritmetica degli abbattimenti annuali registrati per ciascuna stagione venatoria. Questo valore medio rappresenta il numero medio di abbattimenti per stagione venatoria per regione.

Successivamente è stata calcolata la media delle medie dei valori di abbattimento delle regioni e il dato così ottenuto è stato moltiplicato per il numero totale delle regioni italiane analizzate (n = 15) al fine di ottenere un computo del numero totale di abbattimenti:

$$\text{Abbattimenti nazionali} = \text{Media delle medie abbattimenti regionali} \times 15$$

3.2.2 *Analisi dati di prelievo delle Marche*

L'analisi dei carnieri regionali di beccacce è stata resa possibile grazie alla collaborazione con la regione Marche, che ha fornito le letture ottiche grezze dei tesserini venatori per ambiti territoriali di caccia (di seguito ATC). La disponibilità di questi dati ha permesso di estrarre informazioni essenziali per la definizione dello sforzo di caccia la cui analisi richiede la conoscenza dei seguenti parametri:

- a. numero dei cacciatori totali;
- b. numero totale delle uscite giornaliere di caccia;
- c. numero di cacciatori che hanno effettuato abbattimenti di Beccaccia;
- d. numero di uscite giornaliere di caccia con abbattimento della specie.

Il parametro sforzo di caccia è utilizzato nell'analisi degli abbattimenti venatori per quantificare l'impegno e il tempo che i cacciatori dedicano all'attività venatoria rivolta alla specie. Esso rappresenta una misura dell'intensità dell'attività di caccia in una determinata area o periodo e permette di fare stime più accurate sugli abbattimenti e sulla pressione esercitata sulle popolazioni faunistiche. Conoscere lo sforzo di caccia aiuta a capire quanto intensamente una determinata popolazione animale è stata sottoposta alla pressione venatoria, il che è fondamentale per valutare l'impatto della caccia su quella popolazione. Analizzare lo sforzo di caccia consente, inoltre, di monitorare se l'intensità della caccia aumenta o diminuisce nel tempo. Ad esempio, se un numero stabile di abbattimenti si accompagnasse a una riduzione dello sforzo, potrebbe indicare un aumento di presenza della specie, e viceversa.

Più in dettaglio, nello studio della fenologia di una specie (ossia l'analisi dei cicli stagionali, come la migrazione, la riproduzione o di altri eventi biologici), il parametro di sforzo di caccia può essere utile per interpretare i dati sugli avvistamenti o gli abbattimenti in relazione al comportamento stagionale della stessa. La fenologia di una specie, infatti, può includere picchi di attività, come la migrazione o la nidificazione. Pertanto, analizzando gli abbattimenti in rapporto allo sforzo di caccia, si può identificare se ci sono periodi specifici in cui la specie è più presente e attiva nell'area.

Per questo livello di studio sono stati analizzati i dati dei prelievi di Beccaccia delle Marche raccolti durante 7 stagioni venatorie consecutive (dal 2016-2017 al 2022-2023), per un totale di 56.775 abbattimenti. I dati sono stati aggregati in decadi (di seguito TDP).

L'attività venatoria nella regione Marche è organizzata in 8 ATC, di dimensioni sub-provinciali per quanto riguarda le province di Pesaro e Urbino, Ancona, Macerata, e di dimensioni provinciali per quanto riguarda Ascoli Piceno e Fermo (Art. 15, L.R. 7/95). Nelle stagioni venatorie studiate, la caccia alla Beccaccia era consentita, nelle stagioni 2016-2017,

2017-2018, 2018-2019, 2019-2020, 2020-2021, 2021-2022, dal 1 di ottobre al 31 di gennaio (12 TDP), mentre nella stagione 2022-2023 dal 1 di ottobre al 31 di dicembre (9 TDP). Ad ogni cacciatore era consentito eseguire un numero massimo di 3 uscite di caccia a settimana.

Avendo avuto l'opportunità di lavorare con i dati delle letture ottiche grezze dei tesserini venatori forniti dalla regione Marche, è stato possibile effettuare un confronto statistico tra lo sforzo di caccia ottenuto dai dati grezzi (abbattimenti) e i dati pesati definiti come:

$$\frac{\text{Abbattimenti}}{\text{Giornate. totali} \times \text{Cacciatori. totali}}$$

Lo sforzo è stato calcolato per ciascun ATC su ogni decade di ogni stagione venatoria in maniera indipendente. Successivamente, i valori ottenuti sono stati raggruppati (sommati) per ottenere i valori regionali totali per ogni stagione venatoria e decade. A seguito di tale processo, i dati pesati sono stati moltiplicati per una costante (v. paragrafo 3.3.2) affinché il totale per stagione venatoria fosse uguale al totale dei dati grezzi per la singola stagione venatoria considerata. Al fine di filtrare i dati errati rinvenuti in fase di processazione dei dati originali, durante il processo elaborazione sono stati eliminati sia quelli relativi alle decadi di settembre e febbraio (in quanto la caccia da calendario venatorio regionale è chiusa in quei periodi), sia quelli delle decadi che risultavano avere 0 giornate di caccia.

Questo primo processo di analisi statistica dei dati ci ha permesso di ottenere dei grafici di distribuzione degli abbattimenti nel corso delle decadi per ogni stagione venatoria. L'analisi ha mostrato la presenza di valori identificati come *outliers*. Gli *outliers* (o valori anomali) in statistica sono dati che si discostano significativamente dagli altri valori di un insieme di dati. Sono punti che si trovano molto lontano dalla media o dalla distribuzione della maggior parte degli altri punti, risultando, per questo motivo, sospetti o atipici. Gli *outliers* possono emergere per diverse ragioni, tra cui errori di misurazione, errori di registrazione dei dati o eventi eccezionali e/o non rappresentativi. Tali dati possono influenzare fortemente le misure di sintesi, come media e varianza. Ad esempio, un valore molto elevato o molto basso rispetto agli altri può far salire o scendere in modo eccessivo la media, rendendo i risultati dell'analisi meno rappresentativi della realtà e creando una distorsione dei modelli. Escludere gli *outliers* può permettere di ottenere una distribuzione del dato più normale o più simile a quella attesa per un campione rappresentativo. Non sempre, però, si può procedere alla loro rimozione, in quanto questi valori possono contenere informazioni preziose riguardanti fenomeni rari o particolari che potrebbero essere rilevanti ai fini dell'analisi. Nel nostro caso, invece di eliminare completamente gli *outliers* dai dati, questi sono stati "normalizzati" in modo da

renderli meno estremi, riducendone così l'impatto sull'analisi statistica finale. La modifica è avvenuta “appiattendo” questi dati, ossia sostituendoli con un valore più vicino agli altri. Questo valore è detto “valore soglia” e si riferisce a un limite stabilito per identificare i valori estremi, ottenuti in questo caso tramite la seguente formula statistica:

$$x = Q3 + (1.5 \times IQR)$$

dove:

- Q3 è il terzo quartile, cioè il valore al di sotto del quale ricade il 75% dei dati;
- IQR è il Range Inter-Quartile, cioè la distanza tra il primo quartile (Q1) e il terzo quartile (Q3), che rappresenta la dispersione centrale dei dati.

Portando gli *outliers* a questo valore soglia, essi si “appiattiscono” (attenuano), riducendo il loro effetto sulle misure statistiche, senza eliminarli del tutto, per le considerazioni precedentemente fatte.

Sono stati quindi ottenuti degli altri grafici con i dati grezzi e i dati pesati senza *outliers*. Per meglio visualizzare la distribuzione degli abbattimenti ottenuti dai dati pesati, è stato realizzato un box and whiskers plot (di seguito boxplot). Questo è un tipo di grafico utilizzato in statistica per visualizzare la distribuzione di un insieme di dati in modo riassuntivo che mostra le principali caratteristiche della distribuzione, tra cui la mediana, i quartili e gli eventuali *outliers*, relazionando abbattimenti pesati con le decadi.

Successivamente si è valutata la presenza di stagionalità nei dati dei carnieri (grezzi e pesati) per ciascuna stagione venatoria con una tecnica di scomposizione della serie temporale che utilizza un modello STL, un acronimo che sta per “scomposizione in Stagionalità e Trend tramite LOESS” (Cleveland *et al.*, 1990). “LOESS” è a sua volta un acronimo che identifica la regressione locale (*locally estimated scatterplot smoothing*), un metodo non-parametrico per applicare dei modelli di regressione ai dati. Questo tipo di modelli si adatta alla struttura locale dei dati e questo li rende particolarmente utili per l'analisi di relazioni complesse e strutture ricorrenti non lineari.

Scomponendo una serie temporale tramite l'STL si ottengono i seguenti parametri:

- *Trend*: indica qual è la tendenza dei nostri dati su una scala temporale relativamente lunga (relativamente ai dati della nostra serie temporale).
- *Stagionalità (o ciclo)*: indica, se presente, qual è l'andamento ciclico dei nostri dati all'interno di un periodo (ripetuto). Nel nostro caso la Stagionalità identifica

l'andamento ripetuto ogni anno degli abbattimenti di Beccaccia, considerato un *proxy* (variabile) della presenza delle beccacce nel territorio.

- *Errore*: sottraendo questi valori modellizzati ai dati reali otteniamo quelli che sono i valori residui che rappresentano la naturale variabilità dei fenomeni rispetto ai modelli matematici, non utili ai fini della nostra analisi.

Per calcolare la *Stagionalità* l'algoritmo applica la procedura di regressione locale, identificando così il *Trend* della nostra serie temporale. A questo punto, sottrae questo *Trend* alla serie temporale originaria, ottenendo una serie che contiene solo la componente della *Stagionalità* e l'*Errore* (legato alla variabilità del fenomeno). Per ottenere la *Stagionalità*, l'algoritmo estrae la media dei valori relativi a ciascuno *step* del ciclo considerato. Ad esempio, per ogni ora in caso di dati orari, per ogni decade nel nostro caso degli abbattimenti.

È stata, quindi, estratta la Stagionalità totale regionale (somma delle stagionalità delle diverse stagioni venatorie) sia dei dati grezzi sia di quelli pesati (con e senza *outliers*), ed è stata riportata graficamente.

Su tale grafico è stata infine calcolata la mediana (valore al di sotto del quale ricade il 50% dei nostri dati) sui dati raggruppati (sommati) per decade di tutte le stagioni venatorie, sia per i dati grezzi che per i dati pesati (con *outliers* "appiattiti").

Al fine di confermare i risultati ottenuti con il modello STL per il calcolo della presenza di stagionalità, e per ottenere, con approssimazione, un modello di distribuzione stagionale dell'intensità della migrazione, è stato applicato un nuovo algoritmo (*Gaussian mixture models*; McLachlan and Peel, 2000) ai dati pesati con *outliers* "appiattiti". Questo strumento matematico stima la probabilità che un determinato set di dati sia formato da un numero pre-determinato di distribuzioni sottese alla distribuzione dei dati forniti.

3.2.3 *Analisi dati carniere di beccacce regioni italiane*

È stato possibile analizzare i dati relativi alle letture dei tesserini venatori delle regioni italiane grazie alla collaborazione con l'ISPRA al quale tali dati vengono conferiti in ottemperanza al Decreto Interministeriale 6 novembre 2012 "*Modalità di trasmissione e tipologia di informazioni che le regioni sono tenute a comunicare per la rendicontazione alla Commissione europea sulle ricerche e i lavori riguardanti la protezione, la gestione e l'utilizzazione delle specie di uccelli, di cui all'articolo 1 della direttiva 2009/147/CE*".

Le regioni che hanno reso disponibili i dati delle letture dei tesserini venatori all'ISPRA, che sono risultati idonei per le nostre elaborazioni del caso, sono 10 su 20 (50%). Relativamente a ciascuna regione, è stato possibile avere un quantitativo di stagioni venatorie

e, quindi, di serie storiche diverse, da un massimo di 11 a un minimo di 3. Inoltre, è da specificare che per la realizzazione di questo dataset, è stato possibile utilizzare solamente i dati grezzi relativi ad abbattimenti per decenni perché i dati di sforzo di caccia o non erano coerenti tra le varie regioni, o non sono stati conferiti. È da precisare, a questo proposito, che il livello di dettaglio utilizzato per le analisi relative alle Marche è stato possibile solamente grazie alla collaborazione con la Regione e alla possibilità, quindi, di lavorare con i dataset originali.

Le regioni su cui sono state eseguite le analisi sono quelle riportate in Tabella 3-3.

Tabella 3-3: annualità e numero delle stagioni venatorie analizzate per regione

Regione	Stagioni venatorie	Annualità
Sardegna	11	2012-2022
Abruzzo	10	2013-2022
Puglia	10	2013-2022
Sicilia	10	2013-2022
Friuli Venezia Giulia	9	2013-2021
Toscana	8	2015-2022
Basilicata	8	2015-2022
Trentino	7	2015-2021
Emilia Romagna	7	2016-2022
Marche	7	2016-2022

A disposizione erano presenti anche i dati relativi alle regioni Liguria e Veneto che, ai fini dell'analisi, non sono state prese in considerazione in quanto disponevano di una limitata serie di stagioni venatorie, rispettivamente 5 e 3. Sono stati scartati anche i dati relativi alla Valle D'Aosta in quanto contavano un numero esiguo di abbattimenti, non utili statisticamente.

Infine, sono stati scartati anche i dati relativi alle regioni Lombardia e Piemonte in quanto non utilizzabili a causa del fatto che gli abbattimenti non erano suddivisi in decenni ma accorpati in totali per provincia.

Come nel caso precedente dell'analisi dei prelievi venatori delle Marche, per tutte le regioni analizzate è stato applicato un filtro per eliminare i dati relativi alle decenni di settembre e febbraio (periodi non computabili ai fini del prelievo venatorio della specie, ma sovente presenti come errori nei dataset).

Lo sforzo è stato calcolato indipendentemente per ogni decade di ogni stagione venatoria, regione per regione. Successivamente, i valori così ottenuti sono stati raggruppati (sommati) per ottenere i valori regionali totali per ogni stagione venatoria e decade.

Ciò ha permesso di ottenere dei grafici (boxplot) di distribuzione degli abbattimenti nel corso delle decadi per ogni singola stagione venatoria per ogni regione.

Relativamente a questi grafici è stata calcolata la mediana e, successivamente, è stata estratta la curva di stagionalità.

Infine, si è voluto realizzare una mappa d'Italia per creare una rappresentazione grafica dei risultati, utile per una interpretazione intuitiva e immediata, della loro successione temporale e geografica.

3.2.4 Il prelievo nelle Marche: analisi dello sforzo di caccia

Il lavoro di analisi dei dati relativi alle Marche ha comportato una meticolosa e approfondita analisi per determinare lo sforzo di caccia dei cacciatori definiti “specialisti” secondo l’assunto di cui al paragrafo 3.1. I dataset originali delle letture ottiche sono stati visionati per ricercare informazioni specifiche rispetto a questa categoria di cacciatori. L’analisi è stata infine estesa all’interno della categoria di “cacciatori specialisti” anche ai cosiddetti “iperspecialisti”, ossia cacciatori che hanno effettuato un numero di abbattimenti superiori o uguali a 10 beccacce a stagione.

La serie di stagioni venatorie che sono state indagate in questa analisi sono la 2019-2020, 2020-2021, 2021-2022, 2022-2023 (per un totale complessivo di 4 stagioni venatorie).

Per quanto riguarda il periodo interno alla stagione venatoria indagato è stato utilizzato un filtro considerando solo le mensilità di ottobre, novembre e dicembre, escludendo quindi il mese di gennaio, in quanto i diversi periodi di chiusura di caccia alla specie tra le diverse annualità non permetteva di eseguire un’analisi comparativa su tutta la serie storica considerata.

Per questo tipo specifico di analisi sono stati studiati i seguenti parametri:

- N. cacciatori specializzati;
- N. beccacce abbattute totali e per singolo mese (ottobre, novembre, dicembre);
- N. giornate di caccia totali e per singolo mese (ottobre, novembre e dicembre);

Si è proceduto così a calcolare per ogni stagione venatoria e singolo ATC le medie di tali parametri e successivamente è stata calcolata la media generale per singola stagione venatoria. Le medie delle medie sono state così inserite in un foglio Excel, e analizzate separatamente prima per i cacciatori “specialisti” e, successivamente per quelli “iperspecialisti”.

Ai fini di analisi successive, dai tesserini è stato ricavato il numero totale di cacciatori e il numero totale di beccacce abbattute.

Tutti questi dati sono stati organizzati per singoli ATC e per stagioni venatorie.

Questo metodo di elaborazione e gestione dei dati ha permesso di calcolare, per ogni singolo parametro indagato, le rispettive medie, consentendo una visione d'insieme delle variabili in esame. Le medie ottenute per ogni ciascun parametro sono state poi utilizzate per determinare le medie totali della regione per ogni stagione venatoria. Medie regionali che hanno costituito il punto di partenza per l'elaborazione di strumenti grafici e di sintesi.

Le medie regionali per stagione venatoria sono state utilizzate per la realizzazione di tabelle riassuntive, grafici a torta e istogrammi, strumenti fondamentali per visualizzare le tendenze e le distribuzioni dei dati. Questi strumenti grafici hanno facilitato il confronto e la comparazione tra le diverse stagioni venatorie e parametri analizzati, rendendo i risultati maggiormente interpretabili. In questo modo, è stato possibile eseguire un'analisi comparativa approfondita, fornendo un supporto visivo chiaro per l'interpretazione dei risultati.

3.3 Risultati

3.3.1 *Computo degli abbattimenti nazionali*

Per calcolare gli abbattimenti a livello nazionale, sono stati analizzati i dati relativi a 109 stagioni venatorie in totale, provenienti da 15 regioni italiane (75% del totale delle regioni italiane (20)). Complessivamente, il numero di abbattimenti registrati è pari a 715.261, con una media di 7,26 stagioni venatorie analizzate per regione. Nella tabella riportata a seguito sono elencate le regioni analizzate, gli abbattimenti per singola stagione venatoria, la media degli abbattimenti per stagione venatoria per ogni regione e il totale complessivo delle stagioni venatorie visionate per singola regione (Tabella 3-4).

Tabella 3-4: abbattimenti totali regionali per stagione venatoria

REGIONI	ABBATTIMENTI PER STAGIONE VENATORIA											Media Regionale	Stagioni venatorie	
	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17	2017-18	2018-19	2019-20	2020-21	2021-22			2022-23
ABRUZZO			1577	1343	3630	2611	1974	2710	1589	1160	1954	1388	1994	10
BASILICATA					4387	2360	2908	2138	1331	3552	2936	3430	2880	8
EMILIA-ROMAGNA					10725	8567	9600	8199	7128	8082	8009		8616	7
FRIULI			8189	7592	8304	6827	8479	11835	9536	7656	7603		8447	9
LIGURIA	6052					6245	3563	4890	5619	4796			5023	5
LOMBARDIA			25089	22971	23912								23991	3
PIEMONTE			6860	7042	8590	8363							7714	4
PUGLIA			7225	6879	1370	2479	518	1634	3925	8338	10663	7762	5079	10
SARDEGNA		11846	6851	6998	4056	4793	6038	5946	6393	6314	7721	6870	6711	11
SICILIA			12301	9312	6881	4655	2461	8178	5328	3366	8320	7796	6860	10
TOSCANA					8204	8821	10619	9380	9475	10362	10179	5558	9075	8
TRENTO					4559	4182	3709	5721	6497	4671	4123		4780	7
VALLE D'AOSTA					27	7	17	30	45	23	21		24	7
VENETO							13183	17707	20507				17132	3
MARCHE						10299	8685	9493	6920	6278	10284	5209	8167	7

Al fine delle successive elaborazioni i dati relativi agli abbattimenti della stagione 2011-2012 della Liguria sono stati scartati per avere continuità temporale delle serie delle stagioni venatorie.

Visionando la colonna delle medie regionali della Tabella 3-4 è possibile osservare come la media dei prelievi della Lombardia risulta eccessivamente più elevata delle altre.

Per supportare visivamente l'interpretazione dei dati della Tabella 3-4, il seguente istogramma mostra le medie degli abbattimenti registrate nelle diverse regioni. Questo consente di evidenziare con maggiore chiarezza le differenze tra gli abbattimenti medi regionali. La linea arancione rappresenta la media generale (Grafico 3-1).

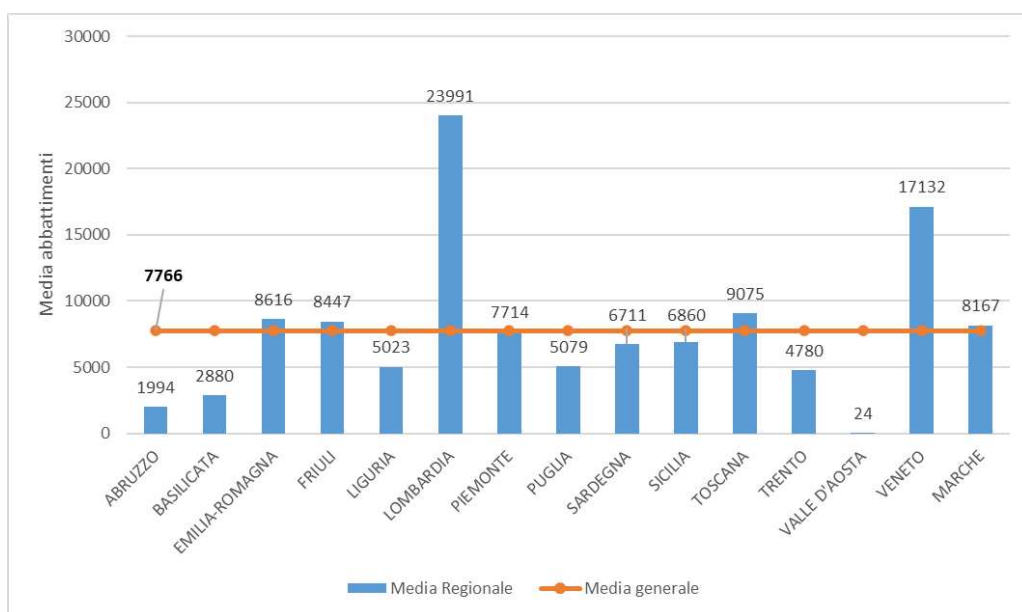


Grafico 3-1: istogramma abbattimenti totali regionali

La linea arancione che identifica la media delle medie calcolata a partire dai prelievi delle regioni analizzate è pari a 7.766 abbattimenti. Il valore medio di prelievi più elevato è ascrivibile alla Lombardia, mentre il valore medio minimo alla Valle D'Aosta.

A tal proposito, risulta ancor più chiaro dal Grafico 3-1 come l'entità media dei prelievi della Lombardia sia eccessivamente più alta rispetto alle altre regioni. Tale dato suggerisce un valore simil *outlier*, probabilmente legato a un errato calcolo di lettura ottica dei tesserini o a un errore di trasmissione di dati.

Il dato della Lombardia, trattandosi di un dato ufficiale, anche se probabilmente sovradimensionato, è comunque stato preso in considerazione per le successive elaborazioni.

Il valore della media delle medie degli abbattimenti (N. 7.766) è stato quindi moltiplicato per il totale delle regioni italiane analizzate (15) secondo la formula:

$$\text{Abbattimenti nazionali} = \text{Media delle medie abbattimenti regionali} \times 15$$

In tal modo si è ottenuto un risultato di 116.490 prelievi di beccacce a stagione venatoria per le 15 regioni prese in considerazione.

3.3.2 Analisi dati di prelievo delle Marche

Sono stati analizzati i dati delle letture ottiche di 7 stagioni venatorie (2016-2017, 2017-2018, 2018-2019, 2019-2020, 2020-2021, 2021-2022, 2022-2023) per un totale di 56.775 capi abbattuti di beccacce. Dal dataset originale sono stati inoltre estrapolati i dati riguardanti:

- numero dei cacciatori totali;
- numero delle uscite di caccia totali;
- numero di cacciatori che hanno effettuato abbattimenti di Beccaccia;
- numero di uscite di caccia con abbattimento della specie.

Questi dati sono stati organizzati prima in tabelle Excel separate per ogni ATC e per ogni stagione venatoria, suddivise per decadi (Tabella 3-5).

Tabella 3-5: esempio di organizzazione tabellare dei dati su foglio Excel

Regione	A.T.C.	Stagione venatoria	Decade	Abbattimenti	Giornate con abbattimento	Giornate totali	Cacciatori con abbattimento	Cacciatori totali
Marche	PS1	2021/22	I Set	0	0	0	0	0
Marche	PS1	2021/22	II Set	0	0	0	0	0
Marche	PS1	2021/22	III Set	0	0	0	0	0
Marche	PS1	2021/22	I Ott	5	5	6476	5	2069
Marche	PS1	2021/22	II Ott	19	17	5162	15	1932
Marche	PS1	2021/22	III Ott	118	89	5788	66	1964
Marche	PS1	2021/22	I Nov	180	145	3181	114	1429
Marche	PS1	2021/22	II Nov	252	208	3577	141	1500
Marche	PS1	2021/22	III Nov	197	156	2914	121	1372
Marche	PS1	2021/22	I Dic	181	151	2624	120	1230
Marche	PS1	2021/22	II Dic	196	169	2539	123	1062
Marche	PS1	2021/22	III Dic	94	81	1631	66	863
Marche	PS1	2021/22	I Gen	102	95	1854	71	894
Marche	PS1	2021/22	II Gen	79	98	1692	59	840
Marche	PS1	2021/22	III Gen	82	39	1708	27	848
Marche	PS1	2021/22	I Feb	0	0	0	0	0

Per l'analisi statistica è stato organizzato un dataset unificato su un unico foglio Excel contenente i dati di tutte le stagioni venatorie di tutti gli ATC.

Lo sforzo è stato calcolato per ogni decade di ogni provincia di ogni stagione venatoria indipendentemente. È stato possibile effettuare un confronto statistico tra lo sforzo di caccia ottenuto dai dati grezzi (abbattimenti) e i dati pesati definiti come:

$$\frac{\text{Abbattimenti}}{\text{Giornate. totali} \times \text{Cacciatori. totali}}$$

Successivamente, i valori ottenuti sono stati raggruppati (sommati) per ottenere i valori regionali totali per ogni stagione venatoria e decade. A seguito di tale processo, i dati pesati sono stati moltiplicati per una costante, diversa per ogni stagione venatoria. Questo perché i dati pesati vengono calcolati dividendo i dati grezzi per il prodotto tra giornate di caccia effettuate e il numero di cacciatori che sono andati a caccia. Ciò per ogni decade di ogni stagione venatoria. Visto il numero molto elevato di giornate di caccia e cacciatori per ogni decade, i dati pesati risultanti sono *molto* piccoli, nell'ordine dei millesimi di individuo abbattuto.

Pertanto, si è deciso di ripesare i dati sulla base del totale degli abbattimenti per la stagione venatoria che di volta in volta è stata considerata. Questa procedura è stata eseguita nel seguente modo:

$$D_{pp} = D_p \times (\text{somma. } D_g \div \text{somma. } D_p)$$

dove:

- D_{pp} è il dato pesato finale (con doppia "pesatura");
- D_p è il dato pesato per lo sforzo di caccia (quello nell'ordine dei millesimi di individuo abbattuto);
- D_g è il dato grezzo.

Il valore risultante da questo calcolo rappresenta una costante propria di ciascuna stagione venatoria.

Di seguito, sono stati elaborati dei grafici per descrivere visivamente i dati ottenuti. Questi permettono di relazionare i prelievi con la rispettiva decade come di seguito illustrato (Figura 3-1).

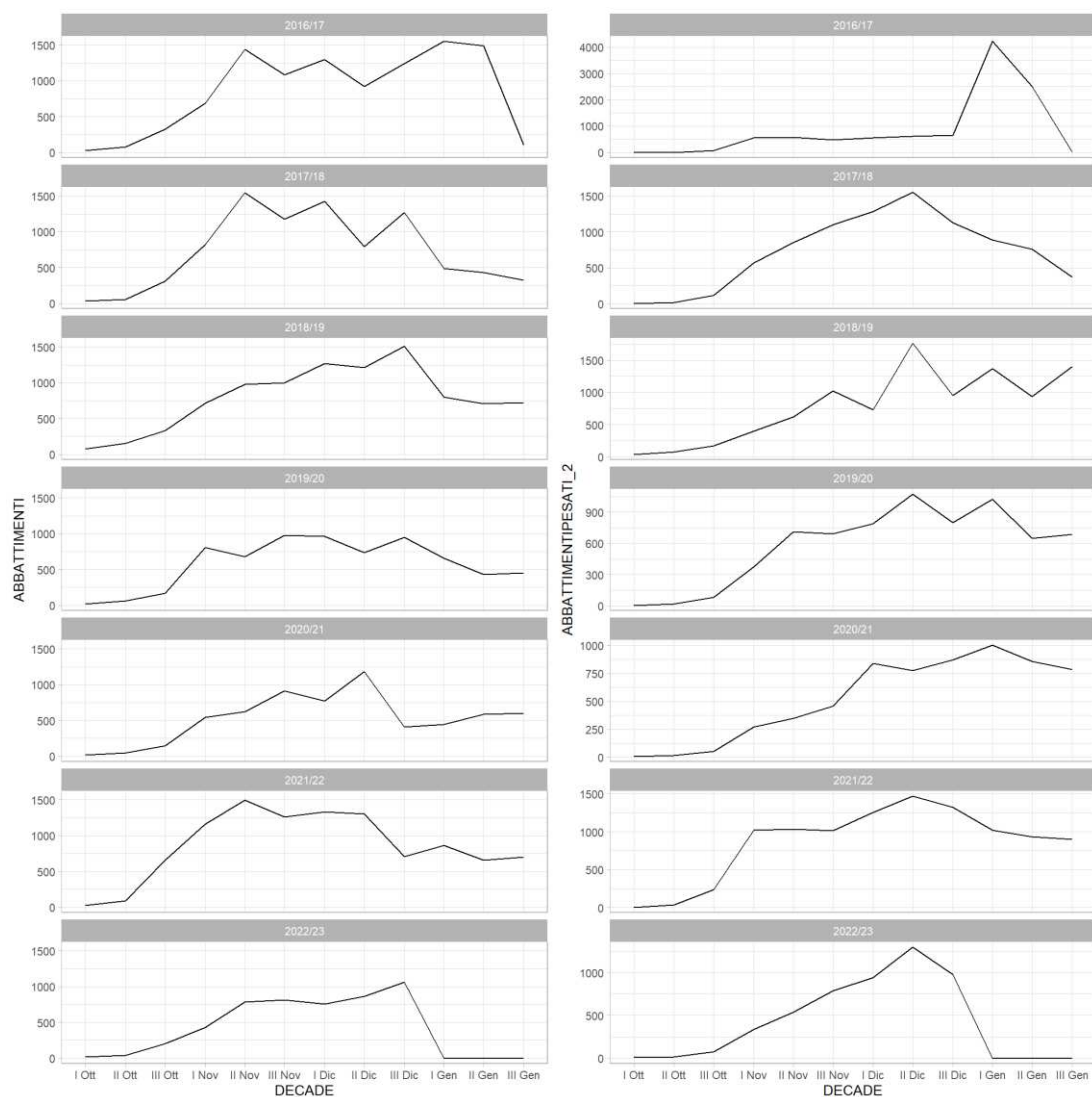


Figura 3-1: grafici di distribuzione degli abbattimenti nel corso delle decadi per ogni singola stagione venatoria confronto dati grezzi (a sinistra) e dati pesati (a destra)

L'analisi grafica ha individuato la presenza di valori identificati come *outliers* (Tabella 3-6).

Tabella 3-6: outliers identificati durante il processo

Stagione venatoria	Decade	Abbattimenti	Abbattimenti pesati
2016/2017	I Gen	1552	4227.56
2016/2017	II Gen	1487	2505.003

Successivamente è stata eseguita una seconda analisi al fine di ottenere altri grafici con i dati grezzi e i dati pesati con *outliers* “appiattiti”. Il processo di attenuazione del valore degli *outliers* è spiegato al paragrafo 3.2.2. Il risultato ottenuto è il seguente (Figura 3-2).

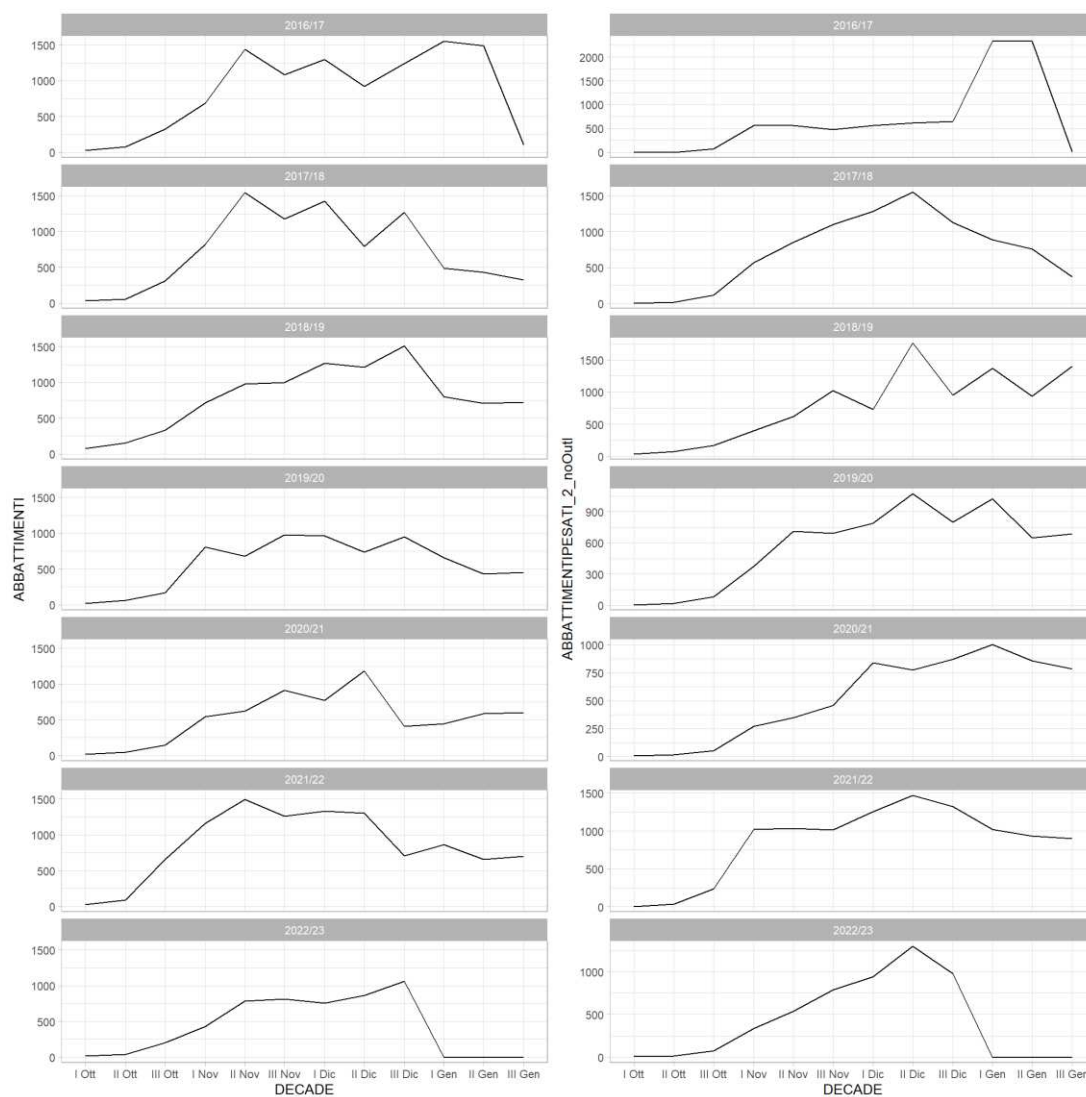


Figura 3-2: confronto dati grezzi (a sinistra) e dati pesati (a destra) con outliers “appiattiti” (grafici di distribuzione degli abbattimenti nel corso delle decadi per ogni singola stagione venatoria)

L’unica stagione venatoria in cui la curva è cambiata applicando tale formula è la stagione 2016-2017, dove si abbassa il picco dei prelievi corrispondente alla I decade di gennaio.

Per meglio visualizzare la distribuzione statistica finale degli abbattimenti ottenuti dai dati pesati, è stato realizzato un boxplot (Figura 3.3).

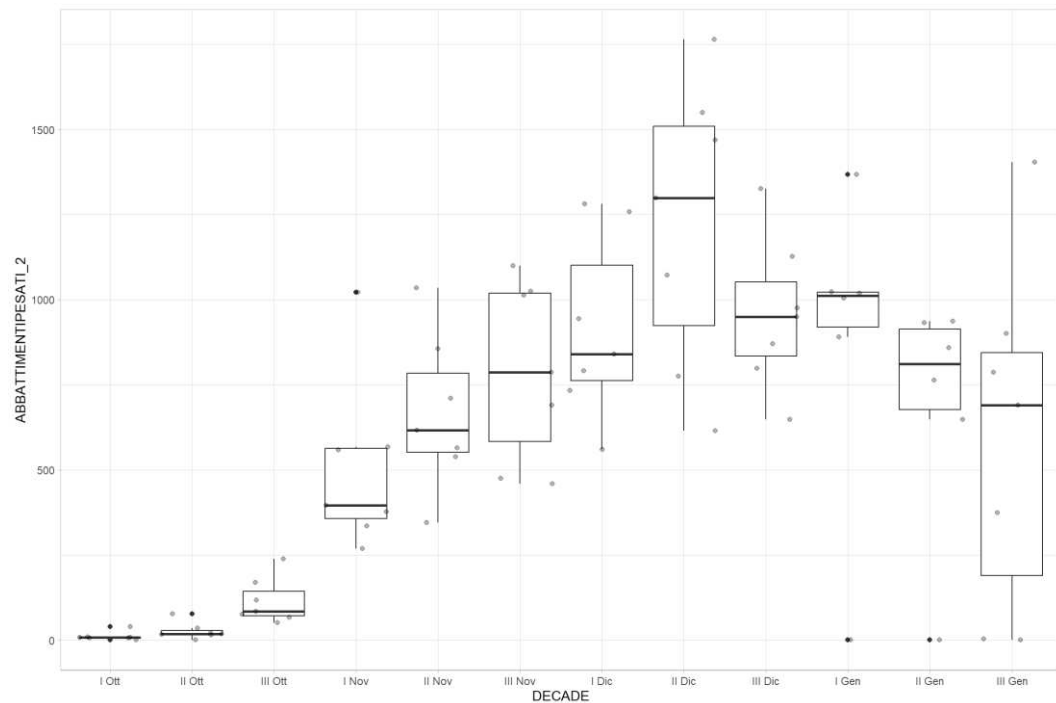


Figura 3-3: boxplot distribuzione dati pesati raggruppati (sommati) per decade

Il boxplot restituisce visivamente l'andamento temporale delle distribuzioni dei prelievi durante le decadi. È possibile quindi notare dal grafico come gli abbattimenti abbiano un andamento crescente con un primo picco nella III decade di novembre per poi accrescersi sino al secondo picco che si verifica nella II decade di dicembre (apice dei prelievi). Da questo momento gli abbattimenti diminuiscono sino alla I decade di gennaio dove è possibile notare un lieve rialzo statistico rispetto al decremento progressivo.

Successivamente si è passati alla valutazione della presenza di stagionalità nei dati dei carnieri per ciascuna stagione venatoria attraverso il modello STL (v. paragrafo 3.2.2).

Le curve di stagionalità sono state estratte sia per i dati grezzi che per quelli pesati, per ogni singola stagione venatoria come riportato di seguito (Figura 3-4, Figura 3-5).

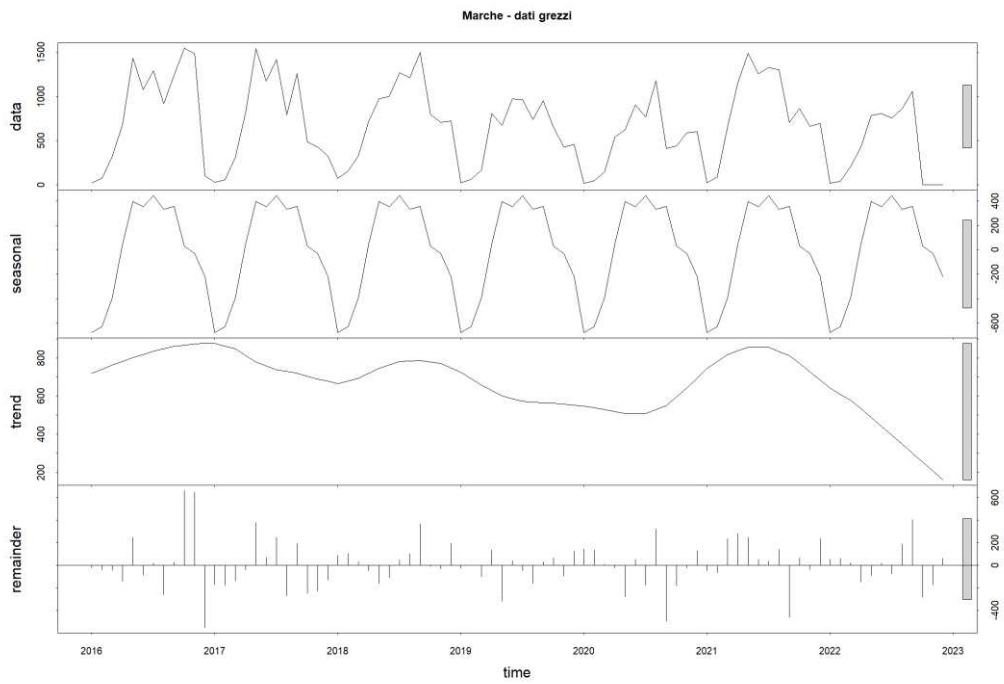


Figura 3-4: scomposizione temporale STL dati grezzi

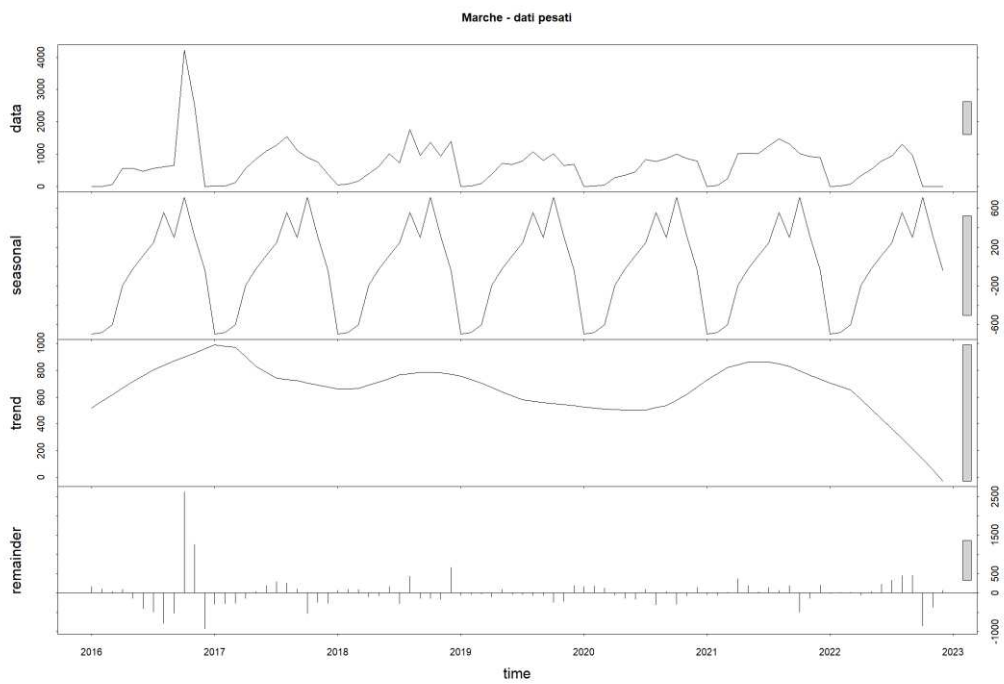


Figura 3-5: scomposizione temporale STL dati pesati

Al fine di ottenere una curva singola è stata estratta la stagionalità totale regionale (somma delle stagionalità delle diverse stagioni venatorie) sia dei dati grezzi sia di quelli pesati (con e senza *outliers*). Le curve finali ricavate sono riportate in Figura 3-6 e Figura 3-7.

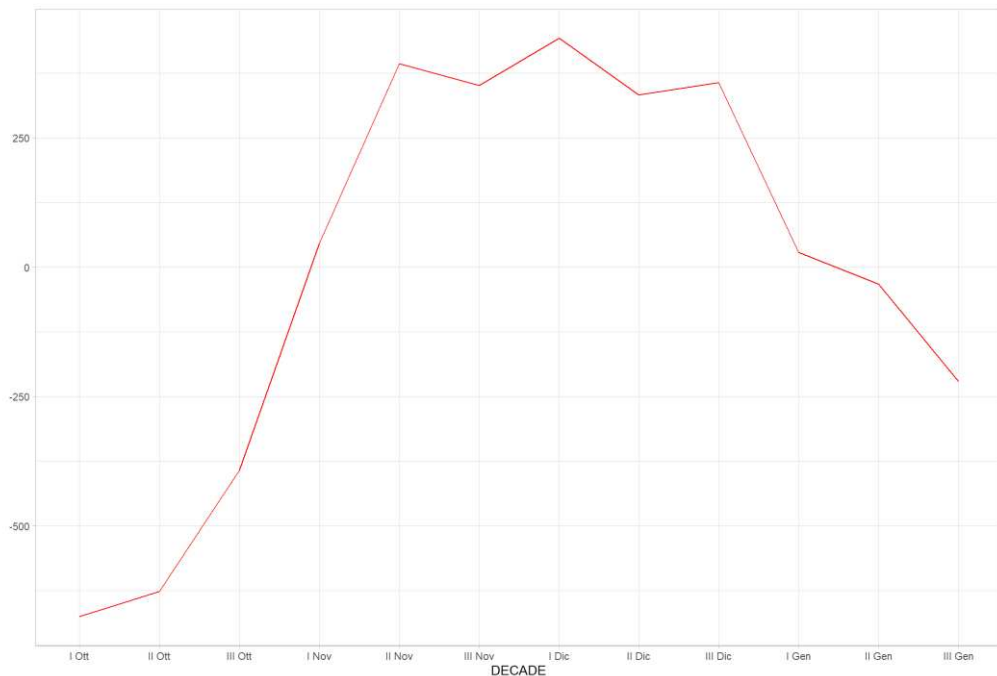


Figura 3-6: stagionalità dati grezzi

La Figura 3-6, che descrive la curva di stagionalità dei dati grezzi, mostra una crescita iniziale dei prelievi esponenziale che raggiunge un primo picco nella II decade di novembre, un picco massimo nella I decade di dicembre e un successivo terzo picco nella III decade di dicembre.

Successivamente a questo ultimo picco è possibile notare come la curva subisca una verticalizzazione verso il basso sino alla I decade di gennaio dove individua una lieve ripresa dei prelievi.



Figura 3-7: stagionalità dati pesati (in blu la stagionalità dei dati pesati (con outliers) e in rosso gli stessi dati ma escludendo gli outliers).

La Figura 3-7, che descrive la curva della stagionalità dei dati pesati, si discosta sensibilmente rispetto a quella dei dati grezzi. Considerando senza *outliers* è evidente una crescita costante dei prelievi dalla I decade di ottobre fino alla II decade di dicembre (apice dei prelievi); segue una rapida contrazione dei prelievi ed una ripresa statisticamente rilevante (secondo apice dei prelievi) nella I decade di gennaio. Di qui si assiste a un forte e progressivo decremento degli abbattimenti fino alla fine di gennaio.

Al fine di confrontare i dati ottenuti, sono stati unificati i risultati delle curve di stagionalità ricavate dai dati grezzi e quelli pesati. Su tale grafico è stata infine calcolata la mediana (valore al di sotto del quale ricade il 50% dei nostri dati). Ciò è fondamentale per identificare lo scostamento dei picchi ottenuto dalla diversa tipologia di dati indagati (Figura 3-8).

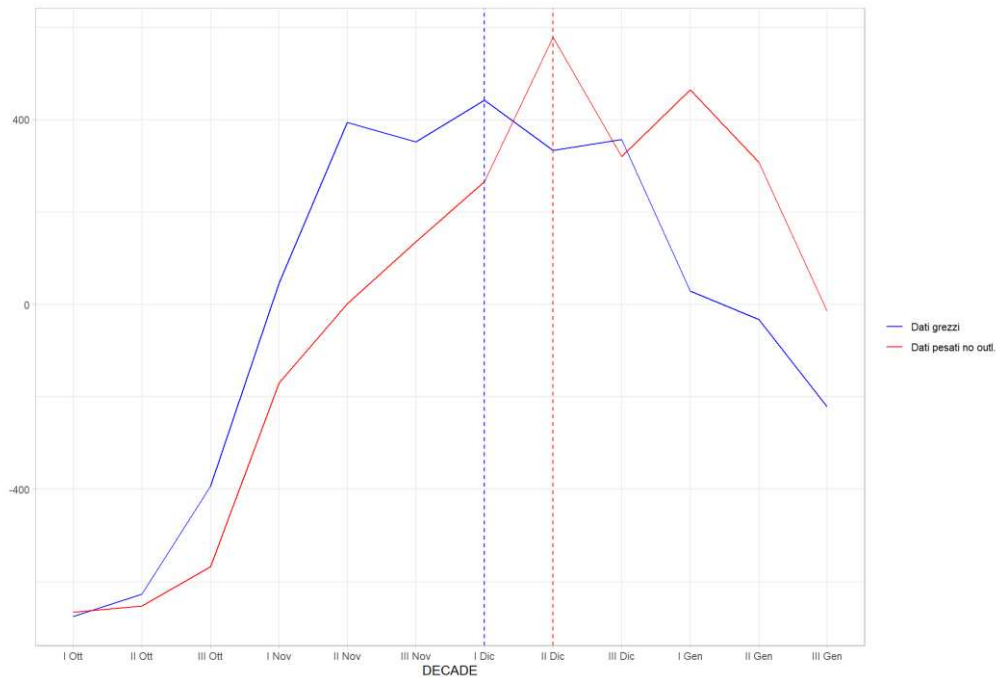


Figura 3-8: andamenti della stagionalità dei dati grezzi (in blu) e dei dati pesati (con outliers “appiattiti”, in rosso). Le linee verticali rappresentano le rispettive mediane, calcolate sui dati completi (sommati per decade).

La comparazione dei risultati delle curve e la definizione delle mediane per ciascuna di esse permettono di individuare lo scostamento significativo di una decade del picco dei prelievi tra le due curve. Le curve mostrano un diverso andamento e un numero differente di picchi. La curva dei dati grezzi è inizialmente esponenziale con 3 picchi, mentre quella dei dati elaborati è crescente e identifica solamente due picchi. Entrambe le curve mostrano comunque un rallentamento del decremento dei prelievi o una loro ripresa tra la I e II decade di gennaio.

3.3.3 Analisi dati carnieri di beccacce regioni italiane

In totale sono stati analizzati i dati aggregati dei tesserini venatori di 10 regioni (Sardegna, Abruzzo, Puglia, Sicilia, Friuli-Venezia Giulia, Toscana, Basilicata, Trentino, Emilia-Romagna, Marche) per un totale di 561.000 abbattimenti c.a. di beccacce. La media di stagioni venatorie considerate per ciascuna regione è risultata pari a 8,7. Dai singoli dataset regionali sono stati estrapolati i dati riguardanti gli abbattimenti per decade per ciascuna stagione venatoria. Per ogni singola regione e per ogni stagione venatoria, i dati degli abbattimenti sono stati organizzati prima in tabelle Excel suddivisi per decade e, successivamente, è stato organizzato un dataset unificato su un unico foglio Excel per l'analisi statistica, contenente i dati di tutte le regioni (Tabella 3-7).

Tabella 3-7: esempio di organizzazione tabellare dei dati su foglio Excel

Regione	Stagione venatoria	Decade	Abbattimenti
TOSCANA	2018-19	I Set	0
TOSCANA	2018-19	II Set	0
TOSCANA	2018-19	III Set	0
TOSCANA	2018-19	I Ott	37
TOSCANA	2018-19	II Ott	107
TOSCANA	2018-19	III Ott	321
TOSCANA	2018-19	I Nov	835
TOSCANA	2018-19	II Nov	1380
TOSCANA	2018-19	III Nov	1103
TOSCANA	2018-19	I Dic	1610
TOSCANA	2018-19	II Dic	1187
TOSCANA	2018-19	III Dic	1417
TOSCANA	2018-19	I Gen	769
TOSCANA	2018-19	II Gen	90
TOSCANA	2018-19	III Gen	32
TOSCANA	2018-19	I Feb	0

Lo sforzo è stato calcolato per ogni decade di ogni stagione venatoria, regione per regione sui dati grezzi (abbattimenti). Successivamente, i valori ottenuti sono stati raggruppati (sommati) per ottenere i valori regionali totali per ogni stagione venatoria e decade. Per meglio visualizzare la distribuzione statistica degli abbattimenti ottenuti dai dati pesati, è stato realizzato un boxplot. Tale grafico restituisce visivamente l'andamento temporale delle distribuzioni dei prelievi durante le decadi. (Figura 3-9).

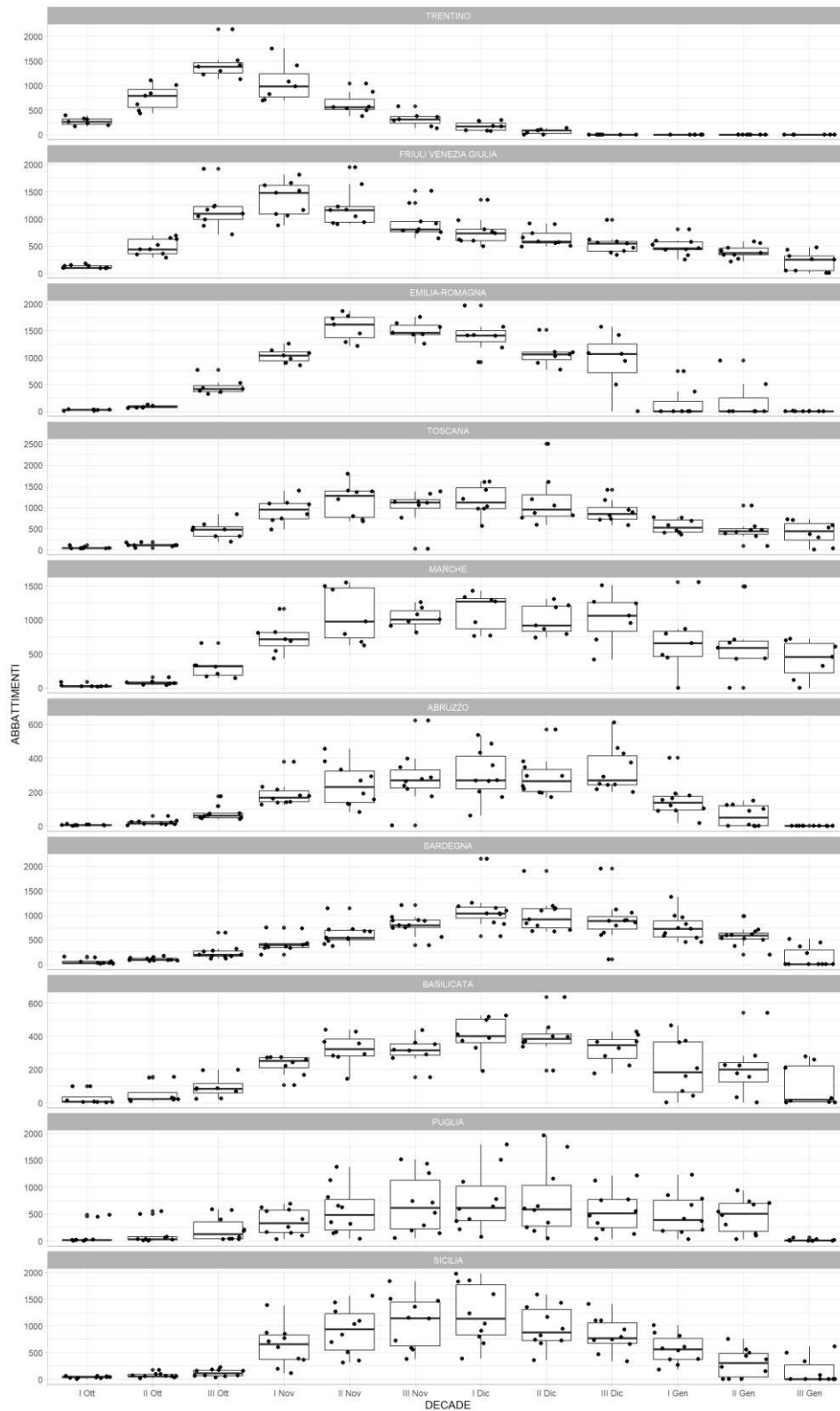


Figura 3-9: boxplot degli abbattimenti per decade per ogni singola regione

Per una migliore visualizzazione del risultato sono stati eliminati i puntini di dispersione all'interno dei rettangoli che individuavano i valori di prelievo di ciascuna stagione venatoria analizzata nella decade. È stata quindi calcolata e disegnata la mediana. Le regioni sono state disposte con un gradiente Nord-Sud per meglio interpretare il teorico avanzamento temporale della mediana dei prelievi (Figure da 3-10 a 3-19).

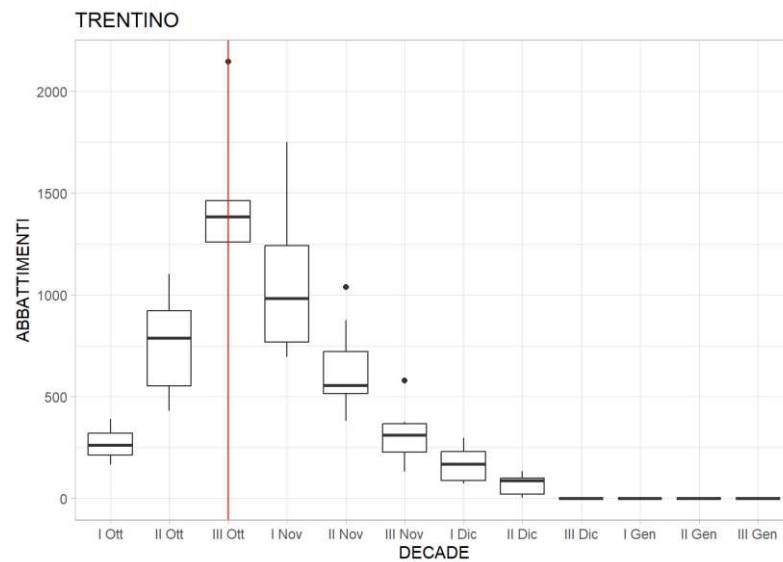


Figura 3-10: boxplot degli abbattimenti per decade Trentino

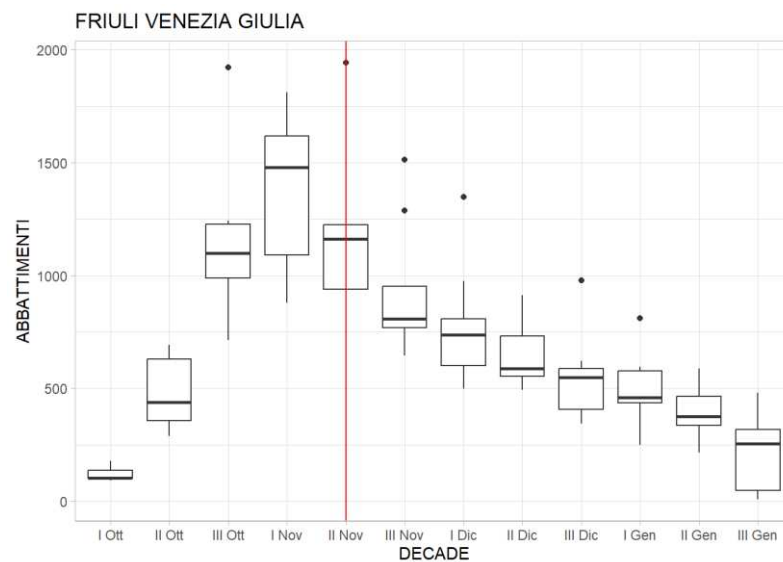


Figura 3-11: boxplot degli abbattimenti per decade Friuli-Venezia Giulia

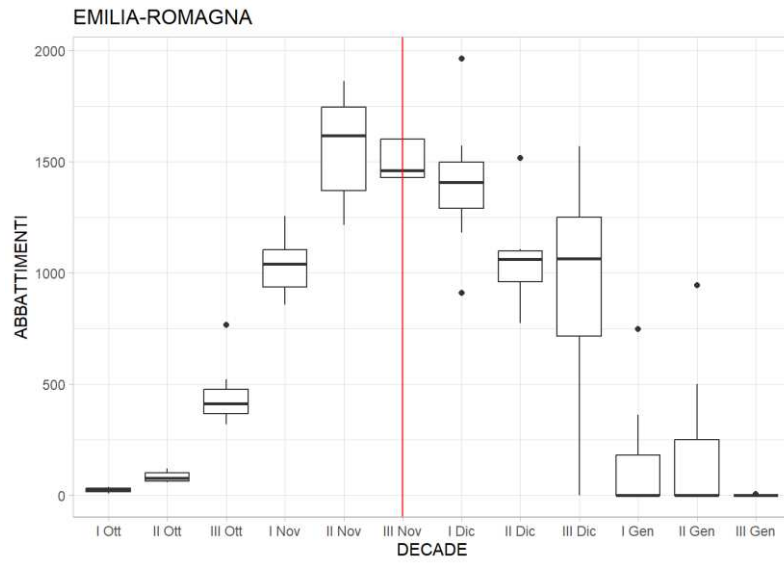


Figura 3-12: boxplot degli abbattimenti per decade Emilia-Romagna

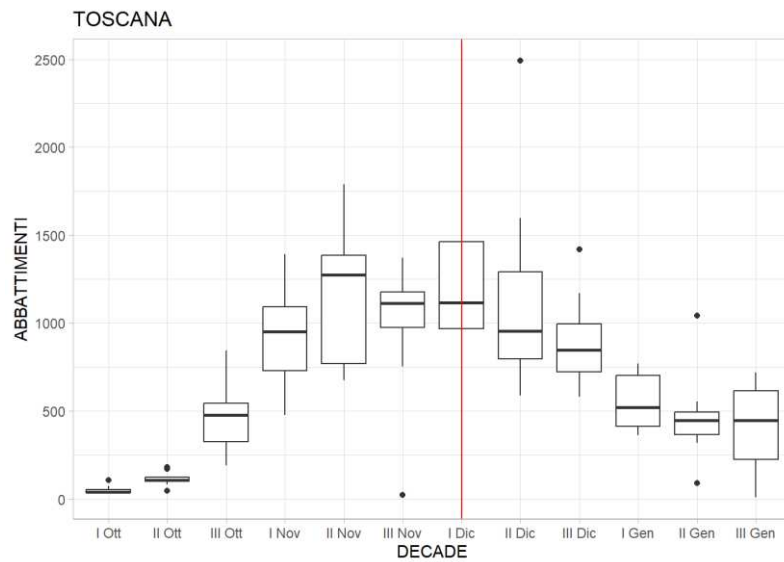


Figura 3-13: boxplot degli abbattimenti per decade Toscana

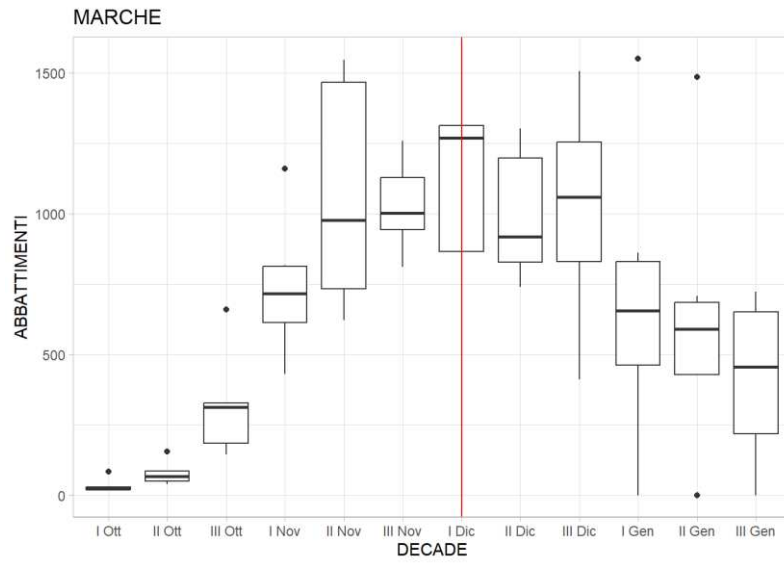


Figura 3-14: boxplot degli abbattimenti per decade Marche

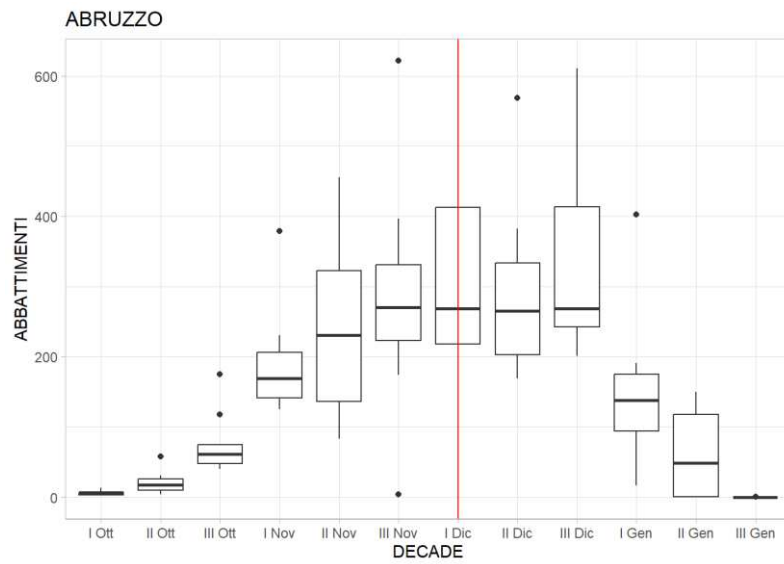


Figura 3-15: boxplot degli abbattimenti per decade Abruzzo

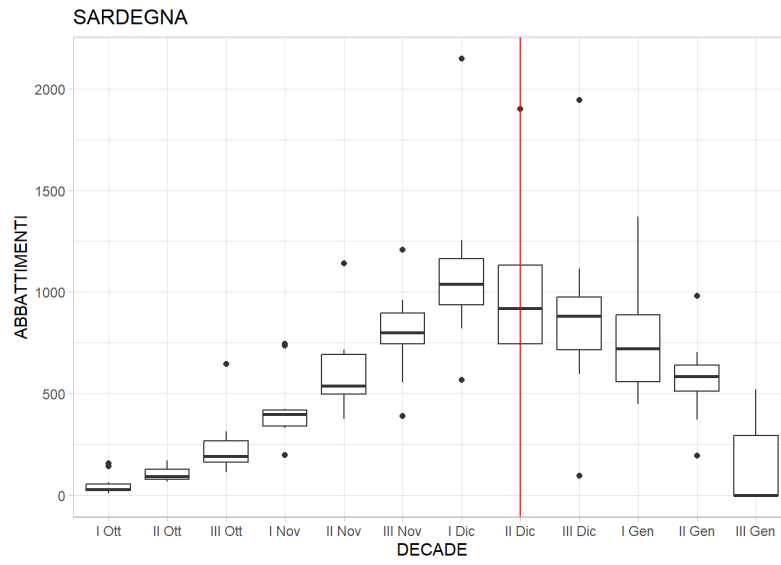


Figura 3-16: boxplot degli abbattimenti per decade Sardegna

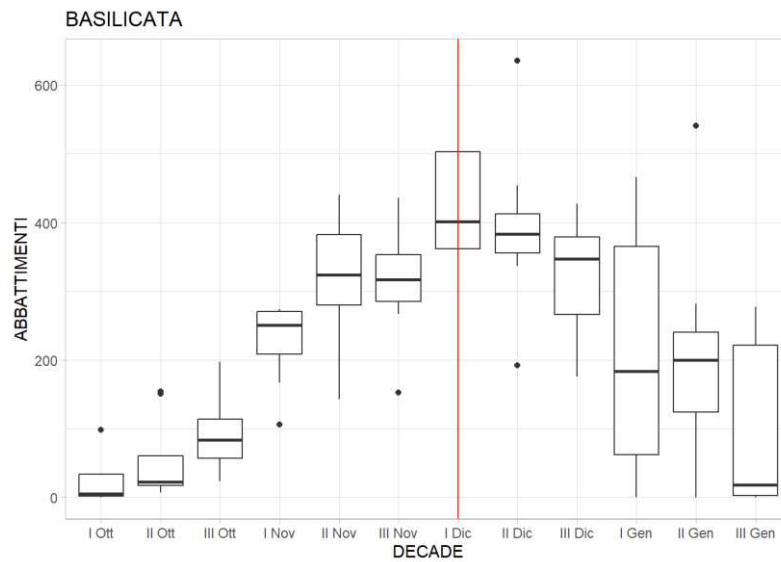


Figura 3-17: boxplot degli abbattimenti per decade Basilicata

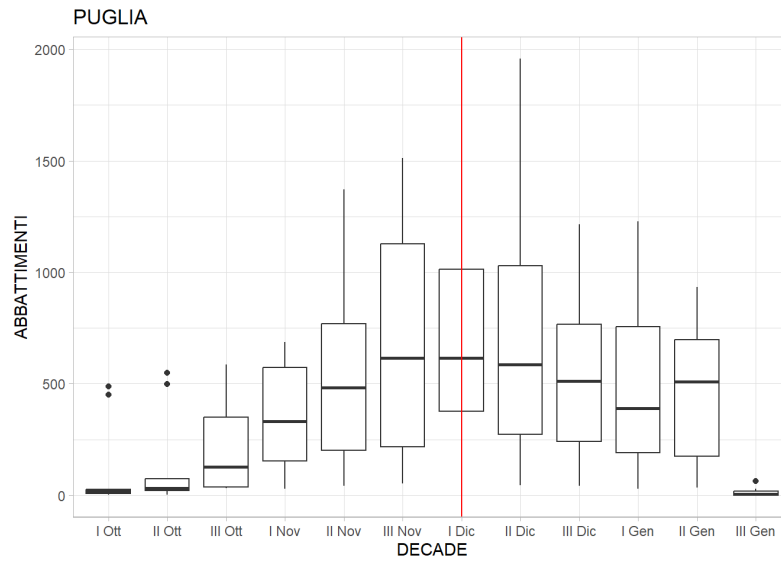


Figura 3-18: boxplot degli abbattimenti per decade Puglia

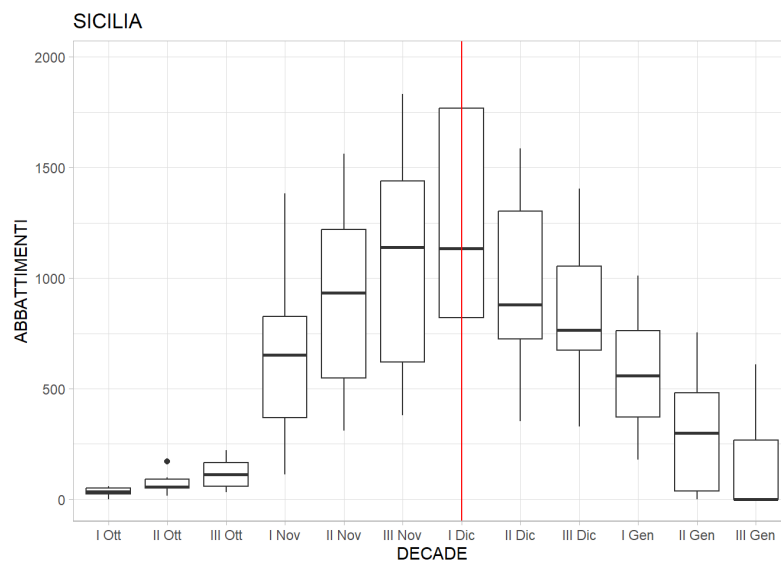


Figura 3-19: boxplot degli abbattimenti per decade Sicilia

Successivamente, come nel procedimento dell'analisi dei dati di prelievo delle Marche, è stato estratto il fattore di stagionalità dei dati grezzi (abbattimenti) dai grafici precedenti, per ogni singola regione. Ciò ha prodotto i risultati mostrati nelle Figure da 3-20 a 3-29.

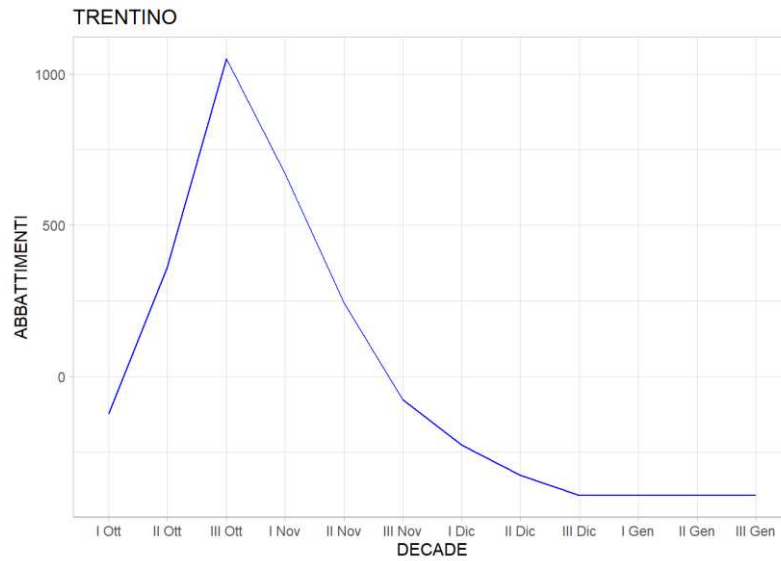


Figura 3-20: curva di stagionalità Trentino

La curva di stagionalità dei dati grezzi del Trentino è inizialmente di tipo esponenziale. Mostra un picco la III decade di ottobre successivamente al quale subisce un decremento costante.

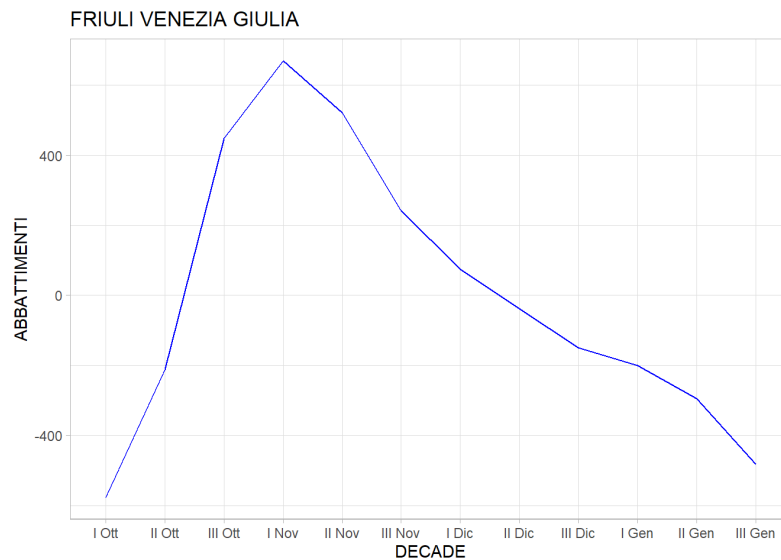


Figura 3-21: curva di stagionalità Friuli-Venezia Giulia

La curva del Friuli-Venezia Giulia è analoga a quella del Trentino, pur con un picco posticipato alla I decade di novembre. Il successivo decremento dei prelievi risulta essere meno forte.

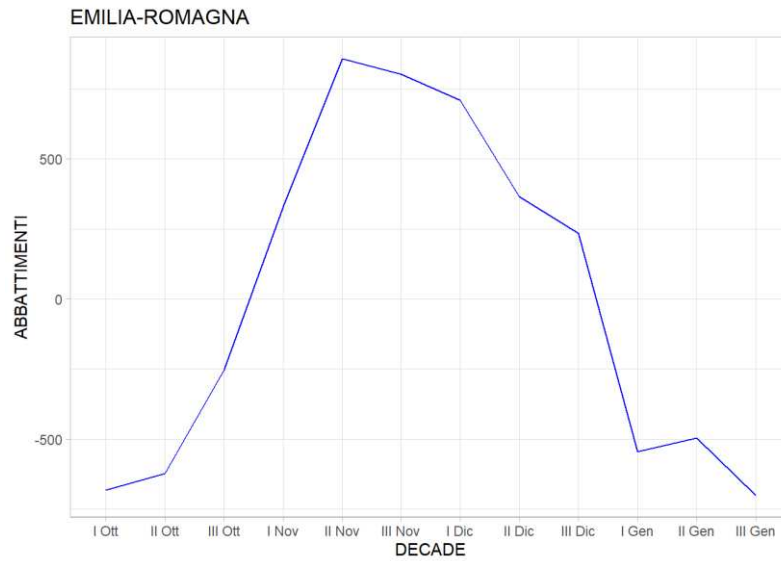


Figura 3-22: curva di stagionalità Emilia-Romagna

La curva della stagionalità dei dati grezzi dell'Emilia-Romagna risulta del tutto singolare. Infatti, dopo una crescita costante quasi esponenziale dei prelievi con un picco nella II decade di novembre, segue un leggero decremento fino alla I decade di dicembre e uno più accentuato sino alla II decade di dicembre. Dopo questo i prelievi subiscono un decremento verticale costante. A tal proposito, è da segnalare, rispetto a questo *trend*, una ripresa marcata alla II decade di gennaio.

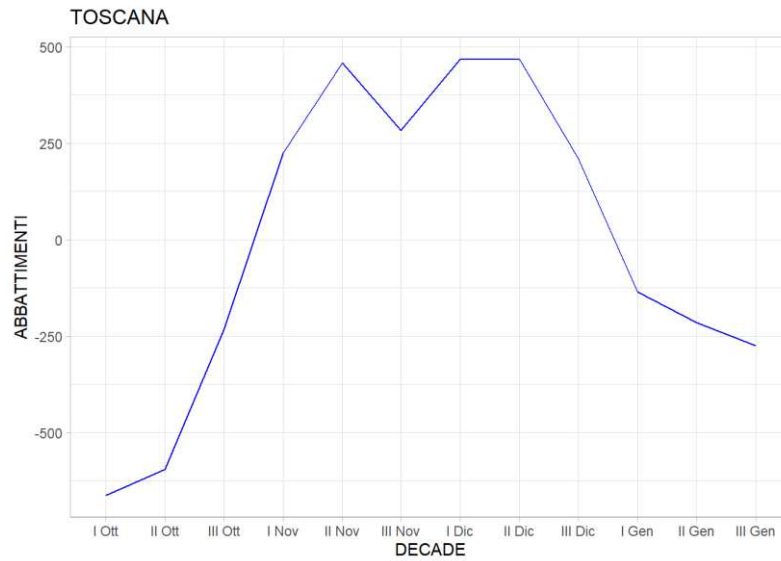


Figura 3-23: curva di stagionalità Toscana

Anche la curva della Toscana riporta un andamento particolare, infatti, successivamente ad una crescita esponenziale si alternano due picchi: il primo nella II decade di novembre e il secondo nella II decade di dicembre. Segue un decremento meno marcato di quanto riscontrato in Emilia-Romagna, sino alla I decade di gennaio nella quale si nota un rallentamento della diminuzione dei prelievi.

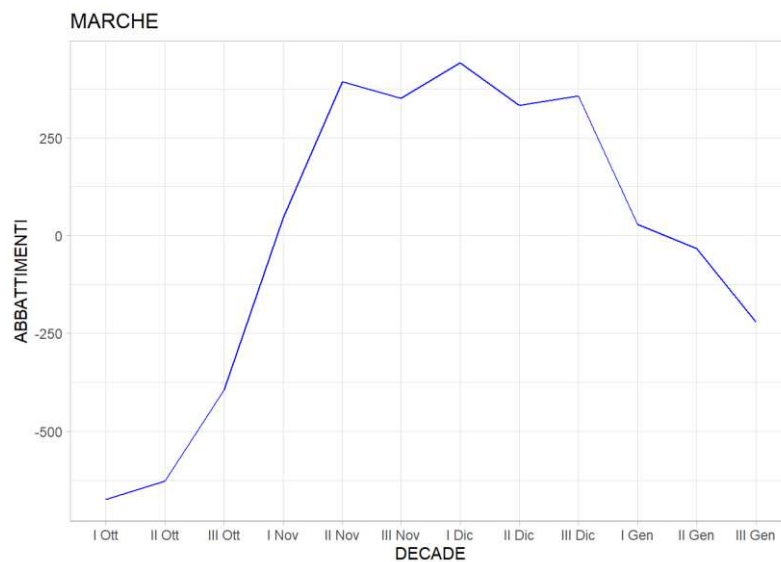


Figura 3-24: curva di stagionalità Marche

Per la curva delle Marche si rimanda alla descrizione data al paragrafo (dati non pesati).

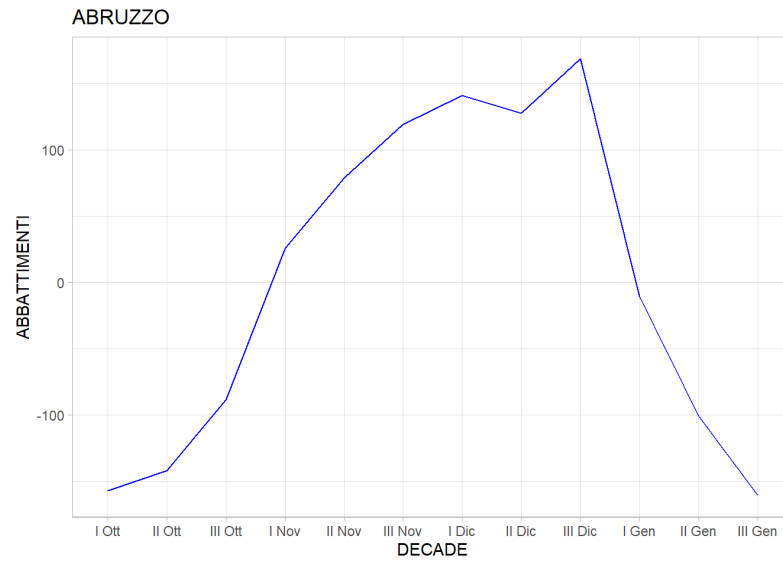


Figura 3-25: curva di stagionalità Abruzzo

In Abruzzo la curva dei dati grezzi dei prelievi mostra una crescita costante, progressiva e omogenea, contrariamente a quella tendenzialmente esponenziale delle regioni del nord. L'apice dei prelievi avviene nella III decade di dicembre. Segue una riduzione costante e forte dei prelievi fino al termine della stagione venatoria.

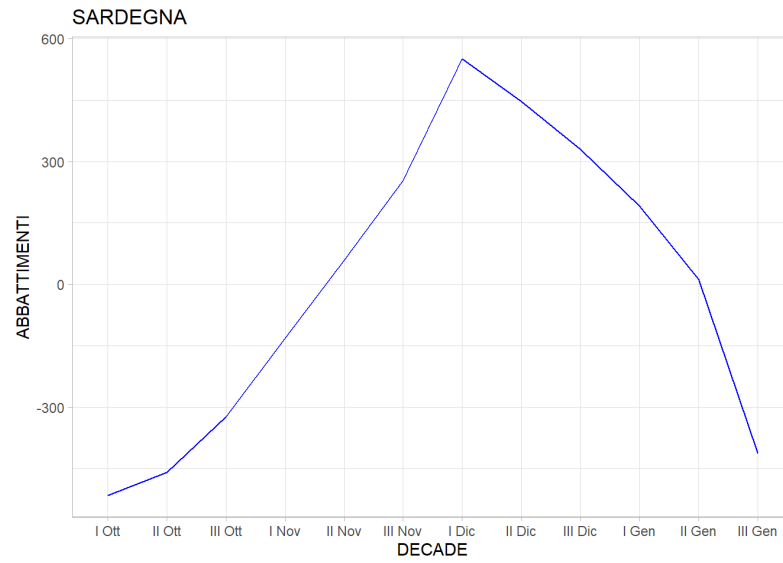


Figura 3-26: curva di stagionalità Sardegna

La curva della stagionalità della Sardegna mostra una crescita omogenea con un picco di prelievi nella I decade di dicembre. Segue un progressivo decremento che diviene fortemente marcato dalla seconda decade di gennaio, senza soluzione di continuità.

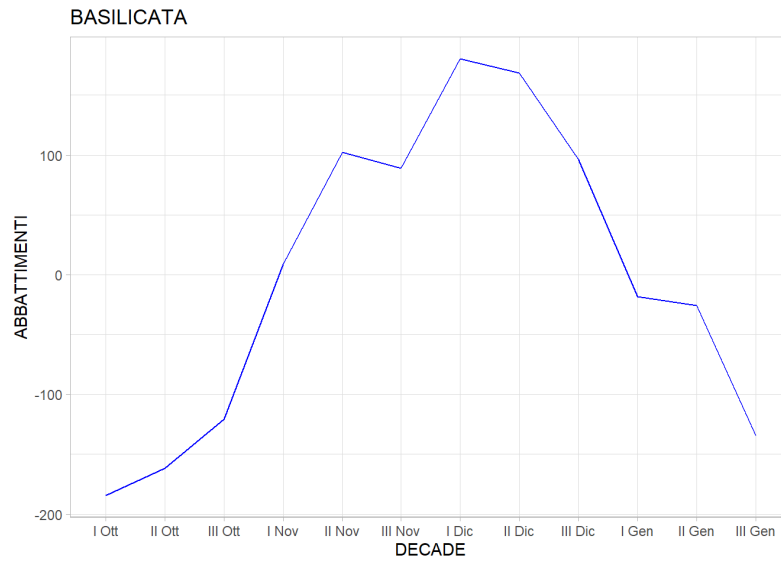


Figura 3-27: curva di stagionalità Basilicata

La curva della Basilicata mostra un accrescimento graduale e costante dei prelievi che raggiunge un primo picco nella II decade di novembre. A questo, segue un ulteriore incremento sino all'apice che si verifica nella I decade di dicembre. Segue un decremento costante di abbattimenti che diviene forte dalla seconda decade di dicembre, si arresta in modo netto nella I decade di gennaio e riprende a partire dalla seconda.

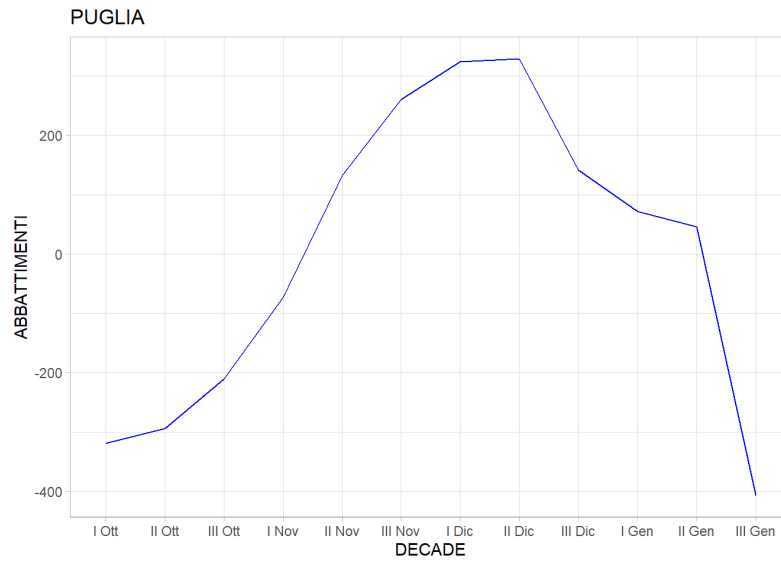


Figura 3-28: curva di stagionalità Puglia

La curva di stagionalità della Puglia ha un andamento gaussiano crescente sino alla II decade di dicembre che definisce un picco. Dopo questo, si nota una contrazione dei prelievi che rallentano a partire dalla III decade di dicembre fino alla II decade di gennaio. Di qui, il decremento assume andamento pressoché verticale.

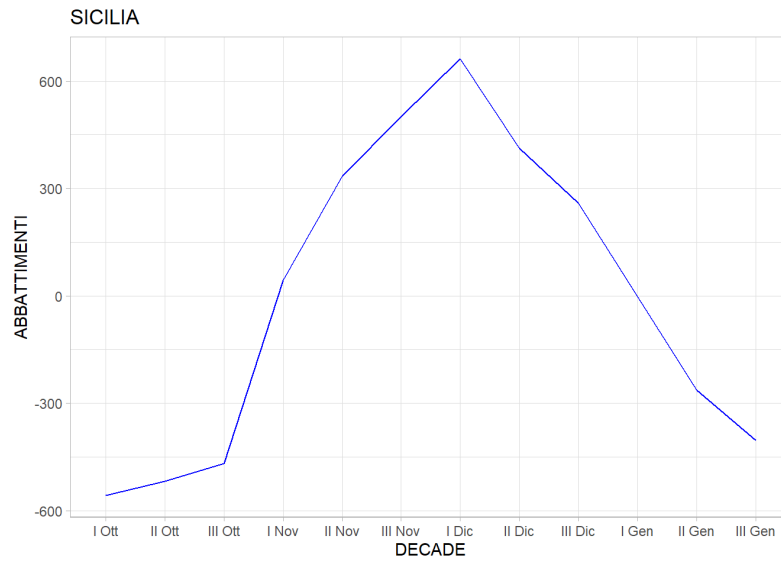


Figura 3-29: curva di stagionalità Sicilia

La curva della Sicilia ha una tipica forma gaussiana con una lenta crescita iniziale. La I decade di dicembre rappresenta il picco dei prelievi. Segue un decremento omogeneo e progressivo senza significati rallentamenti.

3.3.4 Il prelievo nelle Marche: analisi dello sforzo di caccia

Per questo tipo di analisi sono stati studiati gli abbattimenti di 4 stagioni venatorie (2019-2020, 2020-2021, 2021-2022 e 2022-2023) delle Marche, prendendo in considerazione un totale di circa 28.000 prelievi di beccacce. Più nello specifico, è stato analizzato lo sforzo di caccia dei cacciatori “specialisti” e, internamente a questa categoria, degli “iperspecialisti”.

Per questa di analisi sono stati analizzati i seguenti parametri:

- numero di cacciatori “specialisti” e “iperspecialisti”;
- numero di uscite di caccia effettuate;
- numero di uscite di caccia con abbattimento della specie;
- numero di abbattimenti degli “specialisti” e “iperspecialisti”.

Si è proceduto a calcolare per ogni stagione venatoria e singolo ATC le medie di tali parametri e successivamente è stata calcolata la media generale per singola stagione venatoria.

I risultati così ottenuti sono stati impiegati per eseguire le diverse analisi.

In prima analisi sono stati studiati i cacciatori “specialisti”.

È stato inizialmente analizzato il numero di cacciatori totali della regione e il numero di cacciatori “specialisti”. I dati ottenuti sono stati rapportati per ottenere una percentuale degli “specialisti sul totale” (Tabella 3-8, Grafico 3-2).

Tabella 3-8: cacciatori totali, “specialisti” e rapporto percentuale

Stagione venatoria	Cacciatori totali	Cacciatori "specialisti"	% "specialisti" su totale
2022-23	2212	333	15.1%
2021-22	2327	541	23.3%
2020-21	2063	276	13.4%
2019-20	2327	317	13.6%
Media	2232	367	16.4%

La media dei cacciatori totali regionali nelle stagioni venatorie considerate è pari a 2232 cacciatori, mentre quella degli “specialisti” è pari a 367 cacciatori. La percentuale di cacciatori “specialisti” rispetto al totale dei cacciatori corrisponde in media al 16.4% e assume valore massimo del 23.3% nella stagione venatoria 2022-2023 e valore minimo del 13.4% nella stagione 2020-2021.

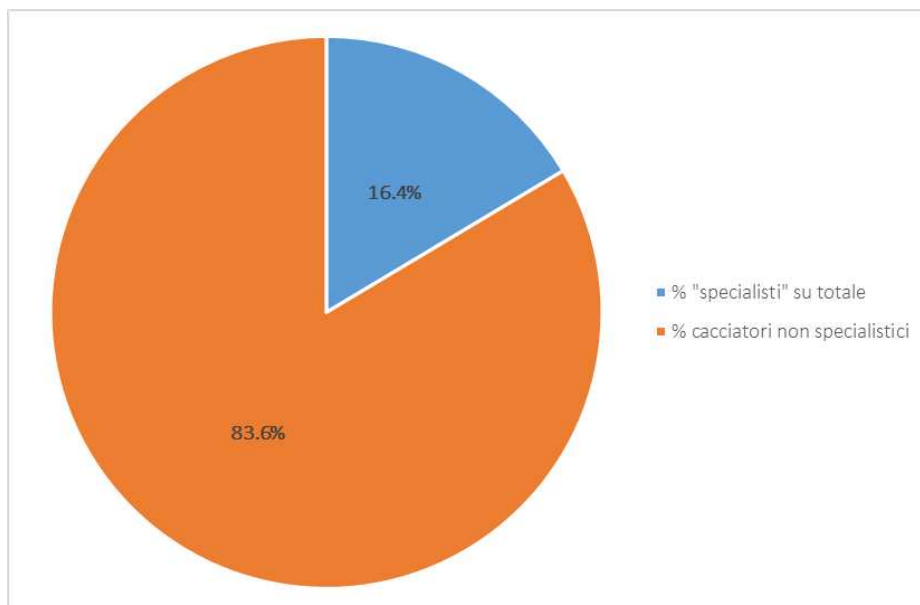


Grafico 3-2: rapporto percentuale tra cacciatori non specialisti e “specialisti”

Successivamente sono state analizzate le medie degli abbattimenti totali e dei cacciatori “specialisti”. Questo ultimo dato è stato rapportato al totale per ottenere una percentuale del prelievo “specialistico” sul totale (Tabella 3-9, Grafico 3-3).

Tabella 3-9: media abbattimenti totali, media abbattimenti degli “specialisti” e rapporto percentuale

Stagione venatoria	Abbattimenti medi totali	Abbattimenti medi "specialisti"	% abbattimento medio "specialisti"
2022-23	706	376	53%
2021-22	1277	597	47%
2020-21	790	285	36%
2019-20	865	324	37%
Media	909	396	44%

Dalla Tabella 3-9 le medie degli abbattimenti nelle stagioni in oggetto è pari a 910 c.a. abbattimenti per stagione. Gli abbattimenti “specialistici” sono in media pari a 400 c.a.. La percentuale degli abbattimenti degli “specialisti” sul totale è del 44%, con un massimo del 53% raggiunto nella stagione 2022-2023 e un minimo del 36% nella stagione 2020-21.

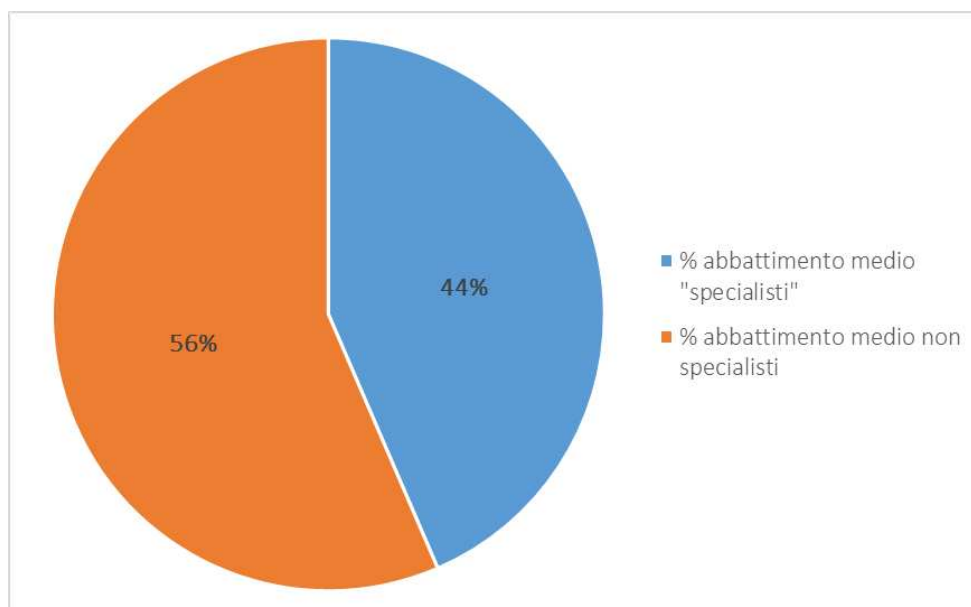


Grafico 3-3: rapporto percentuale tra abbattimenti medi dei non specialisti e “specialisti”

Al fine di calcolare lo sforzo di caccia dei cacciatori “specialisti” come:

$$Sforzo = \frac{Abbattimento}{Giornate}$$

sono stati ricavati i dati riguardanti gli abbattimenti totali degli “specialisti” e le giornate di caccia totali effettuate (Tabella 3-10).

Tabella 3-10: analisi dello sforzo di caccia da parte dei cacciatori “specialisti”

Stagione venatoria	Abbattimenti medi totali	Giornate medie di caccia (ott-dic)	Sforzo (abbattimenti/giornate)
2022-23	8.82	25.28	0.39
2021-22	8.83	25.51	0.39
2020-21	8.25	25.28	0.35
2019-20	8.26	24.37	0.38
Media	8.54	25.11	0.38

La Tabella 3-10 evidenzia che la media degli abbattimenti totali degli “specialisti” è di 8.54 beccacce con c.a. 25 giornate medie di caccia effettuate che determinano uno sforzo medio calcolato per singolo cacciatore di 0.38.

Per indagare la distribuzione media delle giornate di caccia durante la stagione venatoria sono stati ricavati i dati medi delle singole mensilità (Tabella 3-11) e riportati in maniera grafica (Grafico 3-4).

Tabella 3-11: distribuzione media delle giornate nei mesi oggetto di analisi

Stagione venatoria	Media giornate ottobre	Media giornate novembre	Media giornate dicembre
2022-23	8.48	8.30	8.50
2021-22	8.97	8.55	7.97
2020-21	8.38	8.60	8.30
2019-20	7.31	8.70	8.36
Media	8.28	8.54	8.29

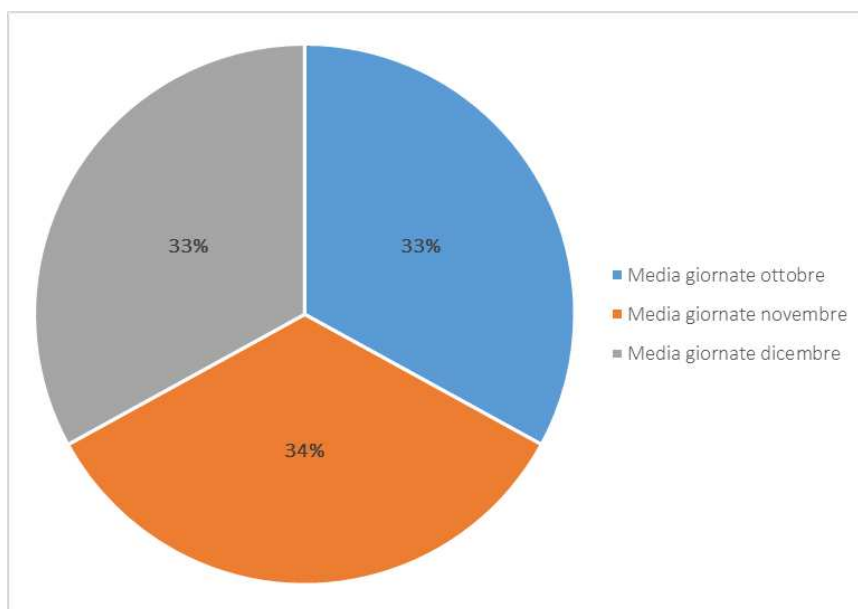


Grafico 3-4: distribuzione percentuale delle giornate medie di caccia nei diversi mesi dei cacciatori “specialisti”

La Tabella 3-11 e il Grafico 3-4 restituiscono una distribuzione sostanzialmente paritaria delle giornate di caccia tra le diverse mensilità.

Non è stato analizzato il mese di gennaio in quanto i diversi periodi di chiusura di caccia alla specie tra le diverse annualità non permettevano di eseguire un’analisi comparativa per la serie storica considerata.

Infine, per studiare l'andamento medio dei prelievi nel tempo, sono stati ricavati i dati riguardanti gli abbattimenti medi eseguiti nelle diverse mensilità di caccia (Tabella 3-12) e sono stati riportati in maniera grafica (Grafico 3-5).

Tabella 3-12: andamento della media dei prelievi nel tempo

Stagione venatoria	Media abbattimenti ottobre	Media abbattimenti novembre	Media abbattimenti dicembre
2022-23	0.47	3.71	4.64
2021-22	0.82	4.31	3.70
2020-21	0.38	3.72	4.15
2019-20	0.40	3.89	3.96
Media	0.52	3.91	4.11

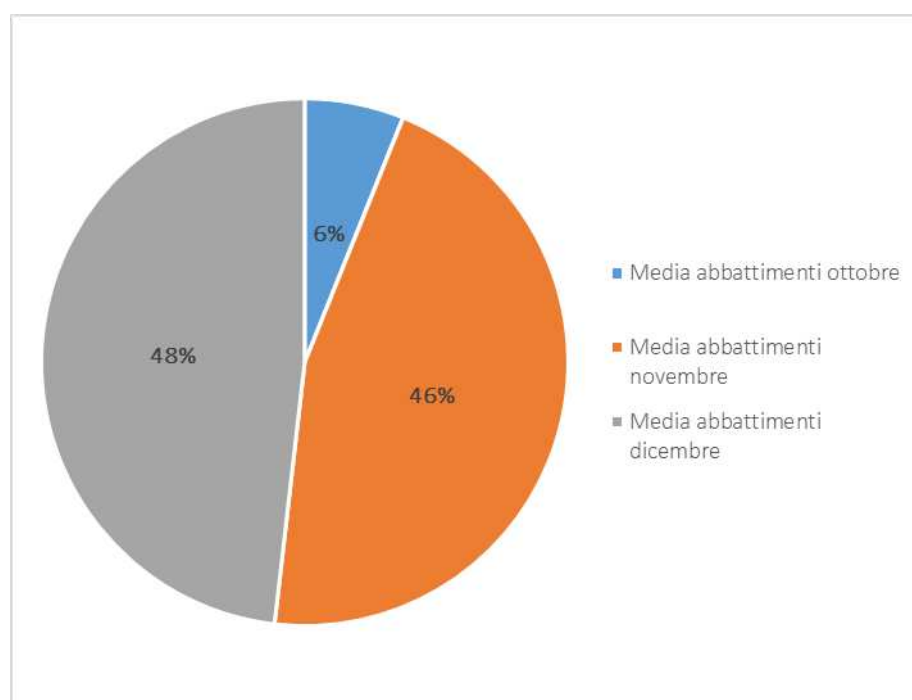


Grafico 3-5: distribuzione percentuale della media degli abbattimenti degli "specialisti" nei mesi

La Tabella 3-12 e il Grafico 3-5 mostrano come gli abbattimenti medi crescono nel tempo. Da prelievi medi irrisori effettuati nel mese di ottobre (6% del totale) si passa al 46% dei prelievi medi del mese di novembre sino a raggiungere un picco nel mese di dicembre con il 48% dei prelievi medi totali.

Questi risultati mostrano una congruità con quelli ottenuti nell'analisi dei dati di prelievo della regione Marche (v. paragrafo 3.3.2).

In seconda analisi sono stati studiati i cacciatori “iperspecialisti”.

È stato anche in questo caso inizialmente analizzato il numero di cacciatori totali “generalisti” (indicando con questo termine la somma dei cacciatori non specialisti e “specialisti”) della regione e il numero di cacciatori “iperspecialisti”. I dati ottenuti sono stati rapportati per ottenere una percentuale degli “iperspecialisti” sul totale (Tabella 3-13, Grafico 3-6).

Tabella 3-13: cacciatori totali “generalisti”, “iperspecialisti” e rapporto percentuale

Stagione venatoria	Cacciatori totali	Cacciatori "iperspecialisti"	% "iperspecialisti" su "generalisti"
2022-23	2212	110	5.0%
2021-22	2327	181	7.8%
2020-21	2063	77	3.7%
2019-20	2327	88	3.8%
Media	2232	114	5.1%

La Tabella 3-13 mostra come la media regionale dei cacciatori totali “generalisti” nelle stagioni venatorie considerate è pari a 2232 cacciatori, mentre quella degli “iperspecialisti” è pari a 114 cacciatori. La percentuale di cacciatori “iperspecialisti” rispetto al totale dei cacciatori corrisponde in media al 5.1% e assume un valore massimo del 7.8% nella stagione venatoria 2021-2022 e un valore minimo del 3.7% nella stagione 2020-2021.

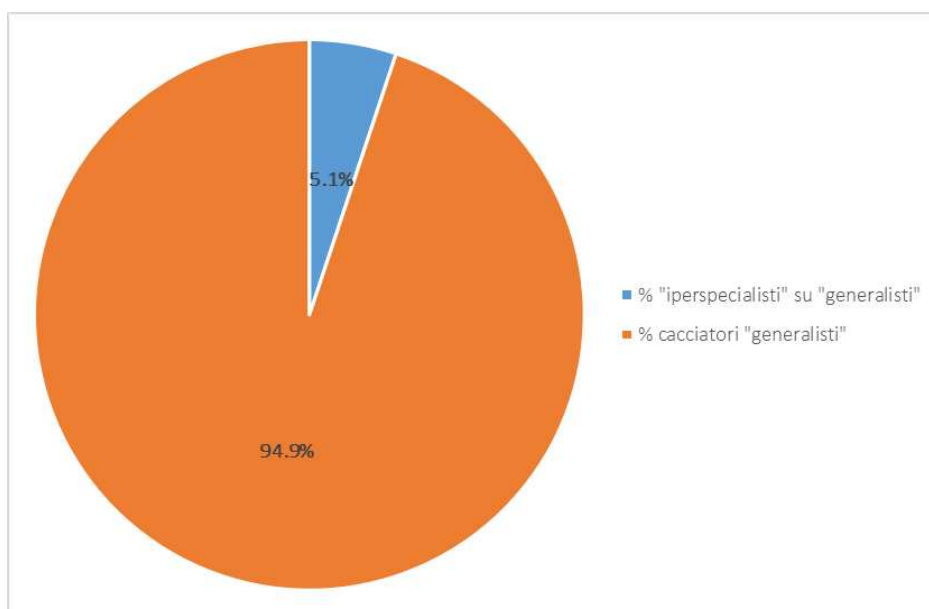


Grafico 3-6: rapporto percentuale tra cacciatori “generalisti” e “iperspecialisti”

Successivamente sono state analizzate le medie degli abbattimenti totali e quelle da parte dei cacciatori “iperspecialisti”. Questo ultimo dato è stato rapportato al totale per ottenere una percentuale del prelievo “iperspecialistico” sul totale (Tabella 3-14, Grafico 3-7).

Tabella 3-14: media abbattimenti totali, media degli abbattimenti degli “iperspecialisti” e rapporto percentuale

Stagione venatoria	Abbattimenti medi totali	Abbattimenti medi "iperspecialisti"	% abbattimento medio "iperspecialistico"
2022-23	705.88	177.50	25.1%
2021-22	1276.50	305.00	23.9%
2020-21	789.75	125.50	15.9%
2019-20	865.00	144.00	16.6%
Media	909.28	188.00	21%

Dalla Tabella 3-14 le medie degli abbattimenti nelle stagioni in oggetto è pari a 910 c.a. abbattimenti per stagione. Gli abbattimenti “iperspecialistici” sono in media pari a 188. La percentuale degli abbattimenti degli “iperspecialisti” sul totale è del 21%, con un massimo del 25.1% raggiunto nella stagione 2022-2023 e un minimo del 15.9% nella stagione 2020-2021.

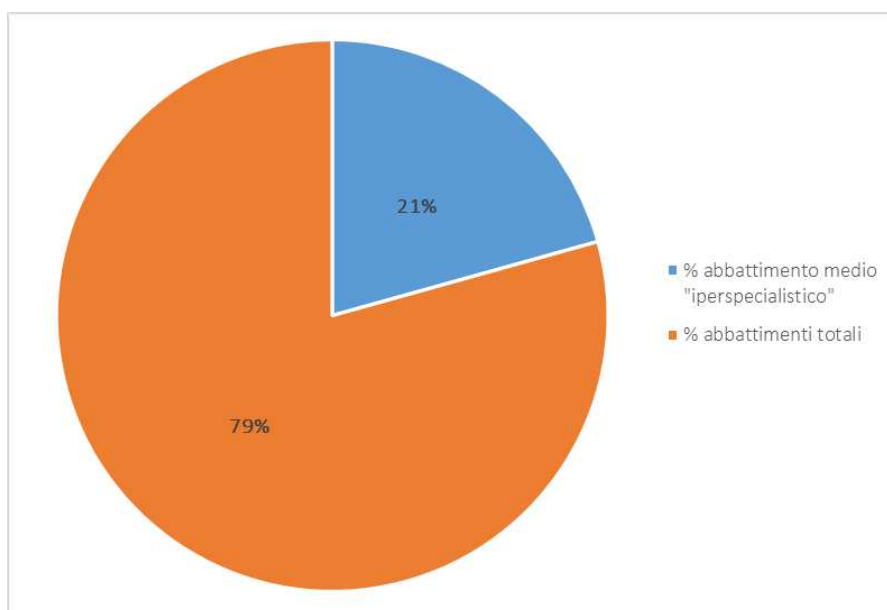


Grafico 3-7: rapporto percentuale tra abbattimenti medi totali e “iperspecialistici”

Gli abbattimenti degli “iperspecialisti” sono poco meno di 1/3 degli abbattimenti effettuati da cacciatori “generalisti” (non specialisti e “specialisti”) (Grafico 3-7).

Al fine di calcolare lo sforzo di caccia dei cacciatori “iperspecialisti” sono stati ricavati i dati riguardanti gli abbattimenti totali degli “iperspecialisti” e le giornate di caccia totali effettuate (Tabella 3-15).

Tabella 3-15: analisi dello sforzo di caccia da parte dei cacciatori “iperspecialisti”

Stagione venatoria	Abbattimenti medi totali	Media giornate di caccia (ott-dic)	Sforzo (abbattimenti/giornate)
2022-23	13.46	26.89	0.55
2021-22	13.46	26.73	0.55
2020-21	12.79	27.42	0.51
2019-20	13.01	27.37	0.53
Media	13.18	27.10	0.54

La Tabella 3-15 evidenzia che la media degli abbattimenti totali degli “iperspecialisti” è di 13 beccacce c.a. a cacciatore con 27 giornate c.a. di media di caccia effettuate che determinano uno sforzo medio calcolato per singolo cacciatore pari a 0.54.

Per indagare la distribuzione media delle giornate di caccia durante la stagione venatoria sono stati ricavati i dati medi delle singole mensilità (Tabella 3-16) e riportati in maniera grafica (Grafico 3-8).

Tabella 3-16: distribuzione media delle giornate nei mesi oggetto di analisi

Stagione venatoria	Media giornate ottobre	Media giornate novembre	Media giornate dicembre
2022-23	8.77	9.10	9.02
2021-22	8.96	9.19	8.54
2020-21	8.29	10.34	8.78
2019-20	8.09	9.81	9.47
Media	8.53	9.61	8.95

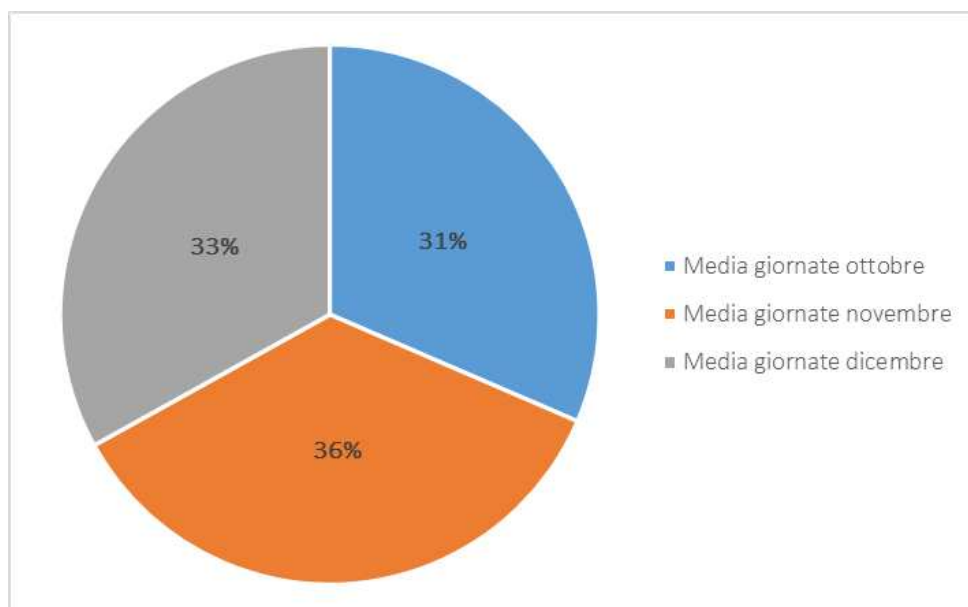


Grafico 3-8: distribuzione percentuale media delle giornate di caccia nei diversi mesi dei cacciatori “iperspecialisti”

La Tabella 3-16 e il Grafico 3-8 restituiscono, anche per quanto riguarda i cacciatori “iperspecialisti”, una distribuzione sostanzialmente paritaria delle giornate di caccia tra le diverse mensilità.

Assente il mese di gennaio per le considerazioni fatte precedentemente.

Infine, per studiare l’andamento medio dei prelievi nel tempo, sono stati ricavati i dati riguardanti gli abbattimenti medi eseguiti nelle diverse mensilità di caccia (Tabella 3-17) e sono stati riportati in maniera grafica (Grafico 3-9).

Tabella 3-17: andamento medio dei prelievi nel tempo

Stagione venatoria	Media abbattimenti ottobre	Media abbattimenti novembre	Media abbattimenti dicembre
2022-23	0.71	5.55	7.20
2021-22	1.25	6.57	5.62
2020-21	0.75	5.76	6.28
2019-20	0.63	6.36	6.02
Media	0.84	6.06	6.28

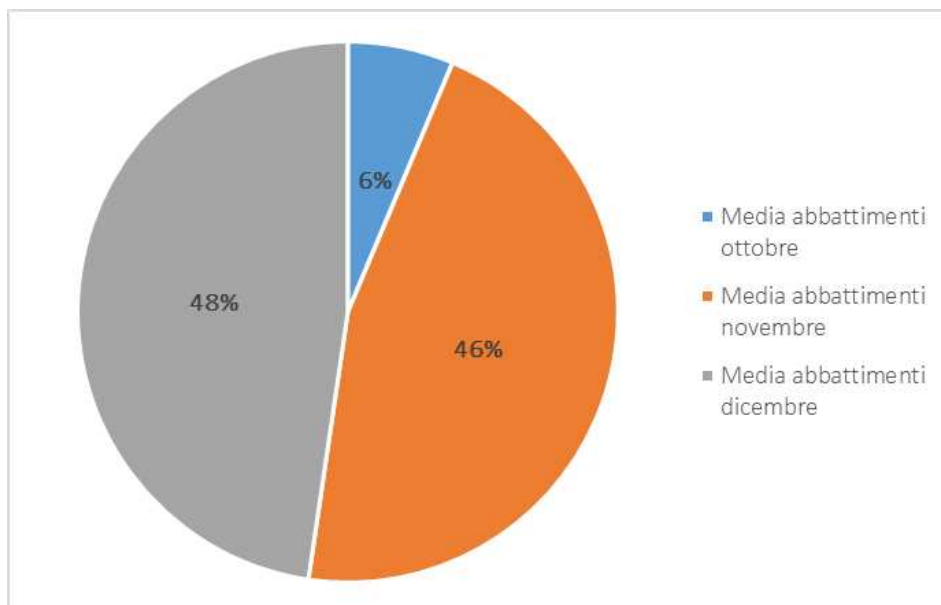


Grafico 3-9: distribuzione percentuale media degli abbattimenti degli “iperspecialisti” nei mesi

La Tabella 3-17 e il Grafico 3-9 mostrano come gli abbattimenti medi crescono nel tempo. Da prelievi medi irrisori effettuati nel mese di ottobre (6% del totale), si passa al 46% dei prelievi medi nel mese di novembre, sino a raggiungere il 48% a dicembre.

Analoghi risultati degli “iperspecialisti” sono stati ottenuti nella valutazione della distribuzione percentuale media degli abbattimenti da parte dei cacciatori “specialisti” confermando, perciò, la congruità dei risultati, nonché con quelli ottenuti nell’analisi dei dati di prelievo della regione Marche (v. paragrafo 3.3.2).

Per ultimo, sono stati confrontati i risultati ricavati dalle analisi precedentemente svolte.

Sono stati confrontati i dati relativi al numero di cacciatori “specialisti” e “iperspecialisti” (Tabella 3-18). Per facilitarne il paragone vengono anche visualizzati in maniera grafica (Grafico 3-10).

Tabella 3-18: confronto tra le medie di cacciatori “specialisti” e “iperspecialisti” nelle diverse stagioni venatorie

Stagione venatoria	Cacciatori "specialisti"	Cacciatori "iperspecialisti"
2022-23	333	110
2021-22	541	181
2020-21	276	77
2019-20	317	88
Media	367	114

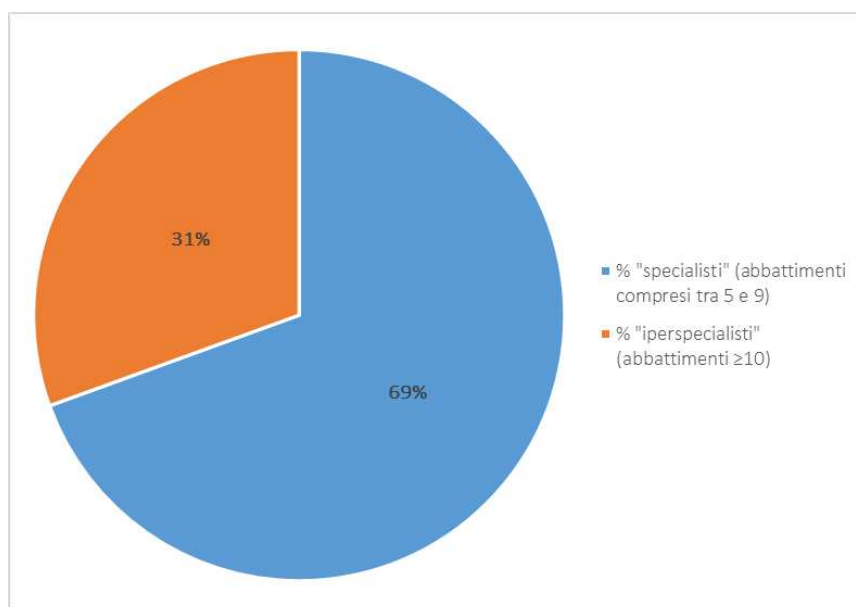


Grafico 3-10: confronto della percentuale media di cacciatori “specialisti” (con abbattimenti compresi tra 5 e 9) e “iperspecialisti” (abbattimenti ≥ 10)

La Tabella 3-18 illustra come la media nelle diverse stagioni venatorie dei cacciatori “specialisti” sia pari a 367 cacciatori, mentre quella dei cacciatori “iperspecialisti” pari a 114. Gli “iperspecialisti” sono poco meno di c.a. 1/3 dei cacciatori “specialisti” (Grafico 1-10). In questo caso, alla categoria “specialisti” appartengono solo cacciatori che hanno effettuato un numero di abbattimenti compreso, e uguale, tra 5 e 9 beccacce.

Successivamente sono state analizzate le medie degli abbattimenti effettuati all'interno della categoria "specialisti" (Tabella 3-19). Il confronto è stato riportato in maniera grafica (Grafico 3-11).

Tabella 3-19: confronto tra la media di abbattimenti "specialisti" (n. abbattimenti ≥ 5) e "iperspecialisti" (n. abbattimenti ≥ 10)

Stagione venatoria	Media abbattimenti "specialisti"	Media abbattimenti "iperspecialisti"
2022-23	376.38	177.50
2021-22	597.13	305.00
2020-21	285.25	125.50
2019-20	324.25	144.00
Media	395.75	188.00

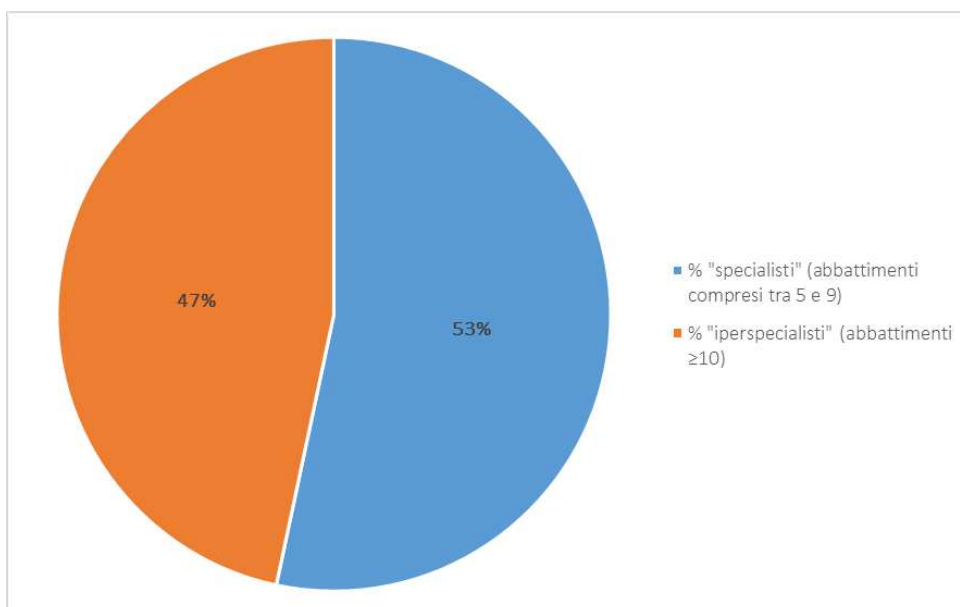


Grafico 3-11: confronto percentuale tra la media totale degli abbattimenti della categoria "specialisti" (con abbattimenti compresi tra 5 e 9) e gli abbattimenti medi effettuati dai soli "iperspecialisti" (abbattimenti ≥ 10)

Gli abbattimenti effettuati dai cacciatori "specialisti" in media nelle diverse stagioni venatorie sono pari a c.a. 395. All'interno della categoria "specialisti", gli abbattimenti medi effettuati dai "iperspecialisti" corrispondono a 188 (Tabella 3-19). Trasformando questi valori in percentuali risulta che il 47% degli abbattimenti, ossia circa la metà, viene effettuata dai cacciatori "iperspecialisti" (Grafico 3-11)

Infine, è stato confrontato l'andamento degli abbattimenti nel tempo di entrambe le categorie di cacciatori. I risultati risultano del tutto comparabili in questo caso (Grafici 3-12 e 3-13) e mostrano un andamento crescente da ottobre che raggiunge un primo picco in novembre e cresce in maniera più lenta fino ad un secondo picco in dicembre.

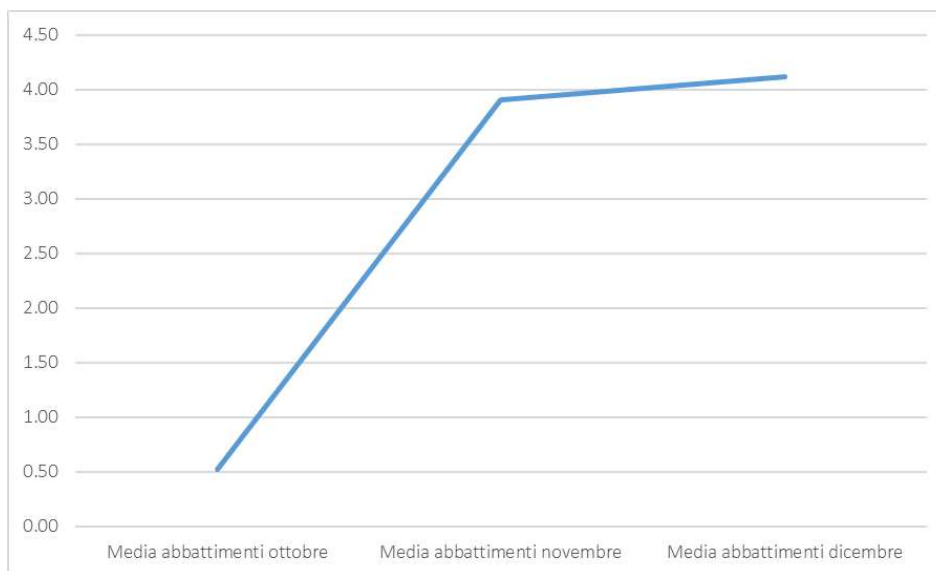


Grafico 3-12: andamento degli abbattimenti medi nel tempo per cacciatore "specialista"

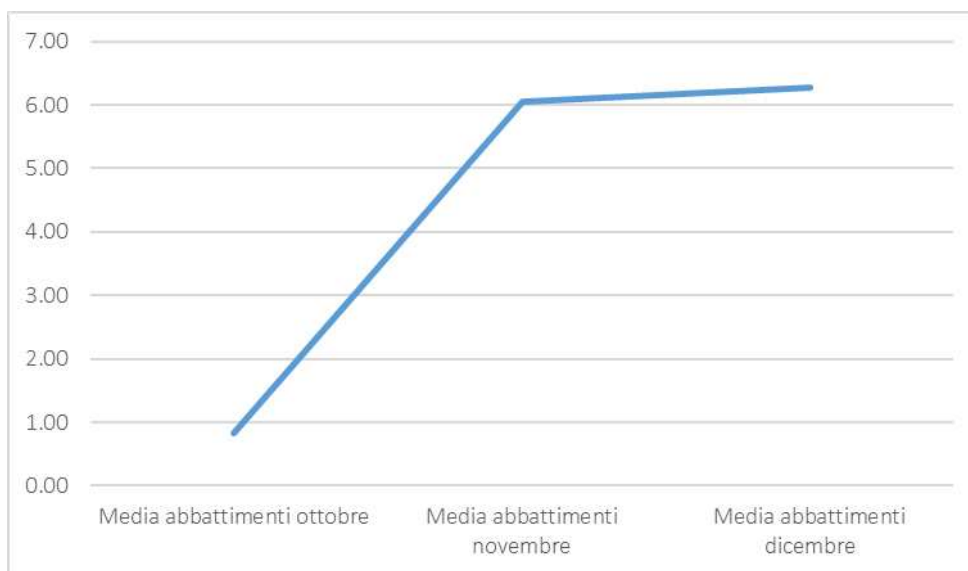


Grafico 1-13: andamento degli abbattimenti medi nel tempo per cacciatore "iperspecialista"

Capitolo 4

DISCUSSIONE

4.1 Computo degli abbattimenti nazionali

L'obiettivo dell'elaborazione degli abbattimenti su scala nazionale è quello di fornire un calcolo quanto più possibile oggettivo del numero di beccacce abbattute in Italia negli ultimi anni.

La scala temporale considerata varia tra le diverse regioni che hanno fornito i dati di prelievo, con un intervallo che va da un minimo di 3 anni a un massimo di 11 anni.

È doveroso evidenziare che questo tipo di elaborazione è la prima realizzata in Italia per quantificare in modo oggettivo il numero di abbattimenti di Beccaccia. Non esistono, infatti, statistiche oggettive di prelievo per il territorio nazionale. Gli unici riferimenti bibliografici sull'argomento derivano da Spanò e Fadat (2014). Gli autori stimavano per eccesso prelievi nell'ordine di 3-5 milioni capi/anno nella Regione Paleartica Occidentale, metà dei quali a carico delle popolazioni svernanti tra Italia e Francia. Pertanto, non esiste un'indicazione puntuale del numero di beccacce abbattute in Italia nel recente e remoto passato.

L'ipotesi di Spanò e Fadat (2014) è quella di *“un prelievo nazionale di almeno mezzo milione di capi”*.

Questo lavoro fornisce non più una stima ipotetica, bensì un primo computo oggettivo dei prelievi realizzati nel recente passato.

Il risultato ottenuto per le 15 regioni analizzate è di 116.490 beccacce abbattute in media annualmente, per una media regionale di 7.766 prelievi annui. Tali numeri, pur nell'indisponibilità dei dati di prelievo di 4 regioni, debbono rappresentare un riferimento oggettivo e formale dei prelievi della specie realizzati su scala nazionale e si configurano come un parametro definibile in *“numero minimo certo di beccacce abbattute in Italia”*.

Si potrebbe ipotizzare, empiricamente, di estendere a tutte le regioni italiane il valore medio ricavato per le regioni campionate, ottenendo così una stima grezza dei prelievi in Italia. Tale metodologia di stima non ha alcuna pretesa di fornire un'indicazione oggettiva ma, piuttosto, di avanzare un'ipotesi “grossolana” sulla dimensione più recente dei prelievi nazionali. Infatti, per stimare gli abbattimenti venatori nazionali occorrerebbe valutare numerose variabili su

scala regionale, non considerate in questo lavoro, tra cui: la densità del territorio agro-silvo-pastorale, la quantità e la distribuzione degli habitat vocati alla specie, il numero di cacciatori attivi; infine, determinare la variazione nel tempo (anni) di dette variabili.

Nonostante ciò, ipotizzando di estendere la media oggettiva ottenuta per le regioni che hanno fornito i dati, anche alle regioni di cui non si dispongono informazioni di prelievo, si otterrebbe un numero di prelievo su scala nazionale calcolato negli ultimi dieci anni pari a 155.320 beccacce prelevate/anno.

Tale numero si discosta notevolmente dall'ipotesi avanzata da Spanò e Fadat (2014) di mezzo milione c.a. di prelievi annui. Gli stessi autori, tuttavia, avanzano anche una seconda ipotesi di stima nazionale dei prelievi estrapolata sul totale del territorio nazionale in cui è possibile esercitare l'attività venatoria. Tale stima è di 180.000 beccacce prelevati/anno. Stima questa di Spanò e Fadat (2014) non lontana da quella di 160.000 c.a. estrapolata in questo lavoro.

Non è, altresì, possibile avanzare alcuna ipotesi di sovrastima o sottostima di tale valore individuato, mancando oggettivamente il dato di regioni ampie e importanti sotto il profilo venatorio verso la specie, quali Umbria, Calabria, Lazio, Molise.

Resta acclarato il fatto che la rendicontazione dei prelievi attraverso i tesserini venatori regionali è la metodologia ufficiale di rendicontazione degli abbattimenti di fauna selvatica in base alle norme nazionali e regionali e, quindi, il metodo ufficiale di riferimento delle valutazioni che la fattispecie richiede.

4.2 Analisi dati di prelievo delle Marche

La tesi principale su cui si fonda il presente questo lavoro è verificare se l'andamento poliennale dei prelievi di beccacce su decadi mensili possa, in qualche modo, restituire una dinamica della fenologia migratrice della specie in Italia.

L'analisi svolta per la regione Marche grazie all'utilizzo di dati pesati sullo sforzo di caccia e del modello STL ha permesso di verificare la veridicità di tale tesi. È, infatti, il confronto tra il dato grezzo e il dato pesato e il successivo modello di stagionalità che ci consente di analizzare e valutare con oggettività statistica la tendenza dei prelievi nel tempo e la loro distribuzione tra le decadi in cui è realizzata la caccia alla specie nelle diverse stagioni venatorie analizzate prese in esame.

Ciò non è stato possibile per le altre regioni, per le quali non essendo disponibili i dati relativi alle giornate di caccia e cacciatori non è stato possibile “pesare” i dati di prelievi sullo sforzo di caccia.

Relativamente ai dati “pesati” disponibili per le Marche, le numerose e complesse analisi statistiche realizzate ci restituiscono alcune risposte significative:

- a) dall’inizio della stagione venatoria (I decade ottobre) fino alla III decade di ottobre, si assiste ad un lento e progressivo incremento dei prelievi di beccacce;
- b) a partire dalla III decade di ottobre fino alla I decade di dicembre, i prelievi evidenziano un ulteriore aumento statistico progressivo;
- c) dalla fine della I decade di dicembre alla II decade di dicembre, si assiste all’incremento massimo dei prelievi che raggiunge il suo apice;
- d) dalla II decade di dicembre alla I di gennaio, i prelievi subiscono una contrazione che ha una tendenza uguale all’incremento dei prelievi registrato in precedenza tra la I e II decade di dicembre;
- e) tale contrazione subisce un evidente arresto a cui segue una ripresa statisticamente rilevante dei prelievi alla I decade di gennaio (secondo vertice dei prelievi);
- f) dopo la II decade di gennaio, si registra una progressiva tendenza alla diminuzione dei prelievi che diventa fortemente marcata solo dopo la II decade di gennaio.

Rispetto ai risultati mostrati nel precedente capitolo, va evidenziato in discussione un ulteriore elemento di valutazione statistica finale dei dati pesati. Infatti, la curva di stagionalità è stata ulteriormente studiata applicando il “*Gaussian mixture models*” (McLachlan and Peel, 2000).

Ciò, al fine di ottenere una stima delle probabilità, attraverso un algoritmo, che i dati osservati provenissero effettivamente dalle distribuzioni teoriche gaussiane sottostanti (Figura 4-1), restituendo così le curve più probabili sottese a quelle di stagionalità.

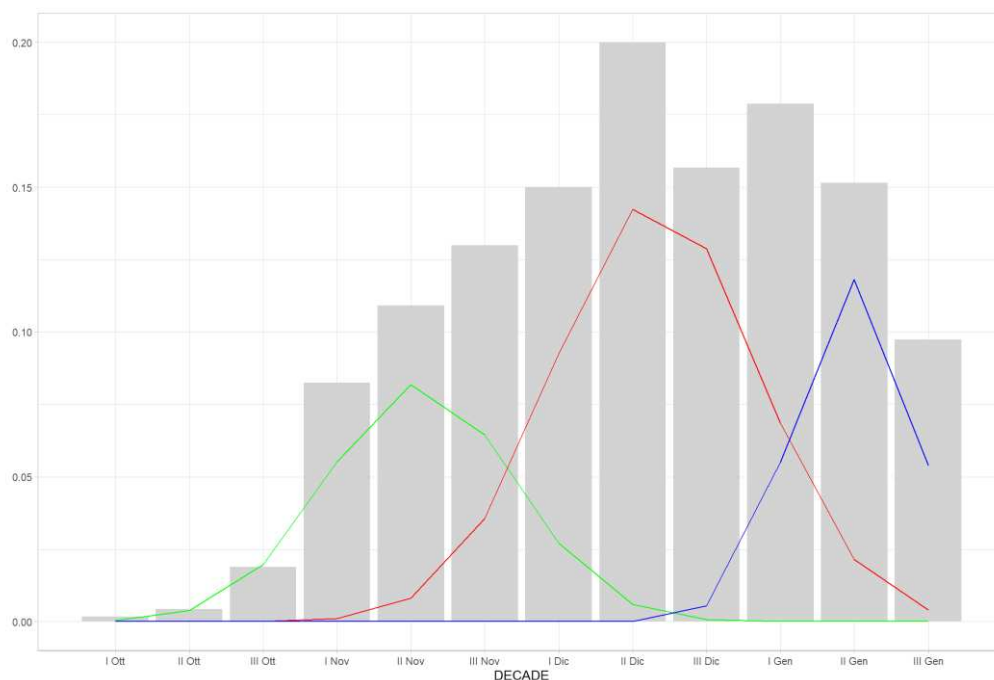


Figura 4-1: “Gaussian mixture models” applicato alla curva di stagionalità (in verde, rosso e blu le curve gaussiane sottostanti individuate dal modello)

Il *Gaussian mixture models* ha restituito, rispetto ai dati studiati, una conferma dell’andamento temporale dei prelievi come descritto nell’elenco precedente. Pertanto, lo studio statistico realizzato e, più in generale, la curva ottenuta con i dati pesati, restituisce un riscontro oggettivo sulla fenologia della specie in autunno/inverno nelle Marche. La tesi che l’andamento poliennale dei prelievi rifletta la dinamica migratoria della specie trova conferma in Spanò e Fadat (2014) e Aradis *et al.* (2006) che descrivono un incremento progressivo di arrivo delle beccacce in migrazione postnuziale in Italia a partire da ottobre, con un apice tra la fine di novembre e la metà di dicembre. Ugualmente, gli stessi autori indicano incrementi significativi di presenze a partire dalla I decade di gennaio.

In Fig. 31 di Aradis *et al.* (2006), è rappresentata la distribuzione percentuale delle catture delle beccacce inanellate nella tenuta presidenziale di Castel Porziano tra gli anni 1993 e 2004 (Figura 4-2).

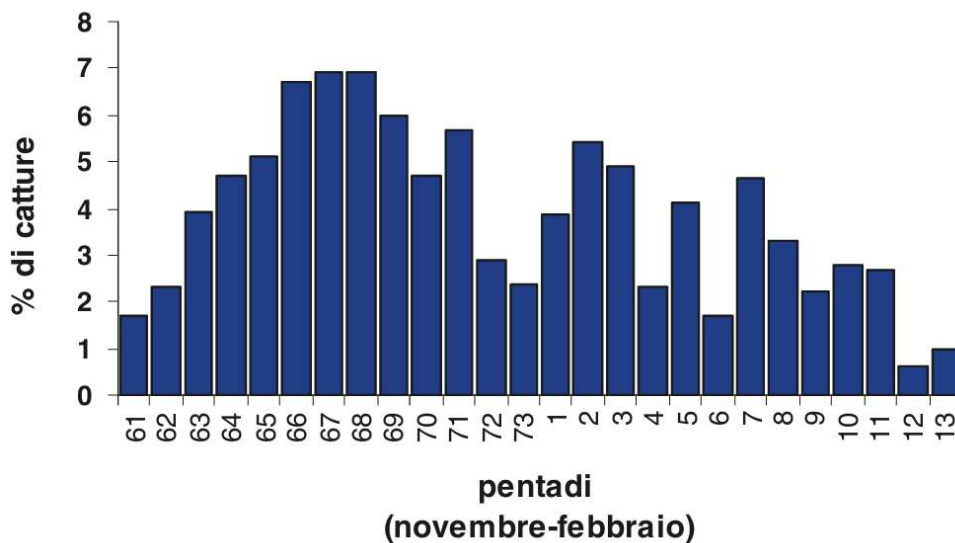


Figura 4-2: andamento delle catture per pentadi (1993-2004) nella Tenuta Presidenziale di Castelporziano (Roma) (Aradis *et al.*, 2006)

Il grafico in oggetto, rappresentato in pentadi (periodo di 5 giorni), tra novembre e febbraio, mostra un andamento delle catture di beccacce che raggiunge il vertice massimo proprio tra la I e II decade dicembre; infine, una successiva contrazione delle catture e una ripresa statisticamente rilevante proprio nella I decade di gennaio. In definitiva, un andamento del tutto analogo a quello dei prelievi analizzati nel presente lavoro.

Sulla base delle conoscenze etologiche e del comportamento migratorio e svernante della Beccaccia fornite da diversi autori (Spanò e Fadat, 2014; Aradis *et al.*, 2006; Duriez, 2003), e che trovano ulteriore conferma nei più recenti lavori (sebbene ancora inediti) di *radiotracking* sulla specie, sappiamo che la Beccaccia durante la migrazione postnuziale raggiunge progressivamente e con una dinamica migratoria crescente i siti di svernamento e in questi, vi rimane stabilmente sino all’inizio della migrazione prenuziale. Spanò e Fadat (2014) riguardo l’uso dello spazio della specie in periodo invernale e circa la fedeltà intra ed inter-annuale della specie verso i siti di svernamento, ritengono corretto identificare persino un comportamento territoriale delle beccacce svernanti. La Beccaccia, quindi, deve essere considerata un migratore particolarmente fedele e sedentario rispetto ai luoghi di svernamento che, se garantiscono habitat idonei alla rimessa diurna e risorse trofiche abbondanti e ben distribuite, sono occupati stabilmente.

Vi è, pertanto, un parallelismo inequivocabile tra il comportamento migratorio della specie e le dinamiche di prelievo analizzate. Dinamiche che, in modo speculare, descrivono come ad un incremento progressivo di beccacce in migrazione nei siti di svernamento corrisponda un

incremento altrettanto inteso di prelievi che raggiunge il suo massimo proprio nella fase terminale e più intensa della migrazione postnuziale (apice dei prelievi). Di qui, il prelievo va a interessare esclusivamente le beccacce svernanti, sedentarie e non più soggetti in migrazione di arrivo attiva verso i siti di svernamento. Tutto ciò, spiega la contrazione dei prelievi che segue il vertice riscontrato nella II decade di dicembre. Ossia, le beccacce presenti nei siti di svernamento vengono progressivamente abbattute dai cacciatori e, non essendoci ricambio di migrazione, si assiste a un conseguente “svuotamento” di beccacce nelle aree di caccia e ad una conseguente diminuzione dei prelievi. I prelievi, ovviamente, non si arrestano ma diminuiscono in modo evidente mancando, da un lato, il ricambio di soggetti in migrazione e, dall’altro, rimanendo come superstiti nei siti di svernamento gli uccelli più adusi alla presenza del cacciatore e quindi verosimilmente più difficili da prelevare.

Rilevante è, allo stesso modo, la successiva, sensibile ripresa dei prelievi riscontrata nella I decade di gennaio.

Potrebbe essere plausibile, in questo caso, l’ipotesi di una ripresa della migrazione, non più postnuziale, ferma dalla II decade di dicembre, bensì prenuziale. Ovverosia, i territori occupati dalle residue beccacce svernanti sopravvissute al prelievo venatorio, verrebbero ripopolati da alcune beccacce in risalita in Italia verso gli areali di nidificazione a Nord e Nord-Est. Tale ipotesi troverebbe riscontro nei recenti studi sulla fenologia migratrice della specie (Bairlein *et al.*, 2022) che individuano per l’Italia una frazione statisticamente significativa (5%) di beccacce in migrazione prenuziale già dalla I decade di gennaio. Inverosimile è il contributo a questa ripresa dei prelievi da parte di soggetti con comportamento erratico durante lo svernamento. In primis, poiché l’erratismo è connesso a fenomeni meteo-climatici estremi (ondate di gelo) nelle aree di svernamento (Spanò e Fadat, 2014) non riscontrati per le Marche e in Italia nella serie storica analizzata.

Fuentes *et al.* (2023), parimenti indicano un inizio della migrazione prenuziale già nella prima metà di gennaio per la Beccaccia americana (*Scolopax minor*), specie diversa dalla Beccaccia euroasiatica, ma dalle caratteristiche ecologiche ed etologiche del tutto sovrapponibili a questa.

4.3 Analisi dati carrieri di beccacce regioni italiane

Lo studio dell’andamento dei prelievi sulle 10 regioni per cui è stato possibile analizzare i dati di abbattimento poliennali suddivisi in decadi, è stato realizzato in assenza di dati pesati sullo sforzo di caccia. Pertanto, il livello di analisi su questo dataset va considerato

significativamente diverso e meno “fine” da quanto realizzato per la regione Marche. Nonostante ciò, anche in assenza di dati pesati, visto il numero non esiguo di regioni prese in esame e la loro distribuzione omogenea su di un gradiente longitudinale Nord-Sud, l’analisi condotta consente comunque di realizzare una piattaforma descrittiva della dinamica di migrazione della specie in Italia quale riflesso diretto dei prelievi realizzati in queste regioni.

Ciò è visibile se si analizzano le mediane dei grafici della stagionalità, rappresentati nel paragrafo 3.3.3 (Fig. da 1-20 a 1-29), e di seguito accorpati in un grafico che mostra lo sviluppo della mediana dei prelievi poliennali da Nord a Sud (Figura 4-3).

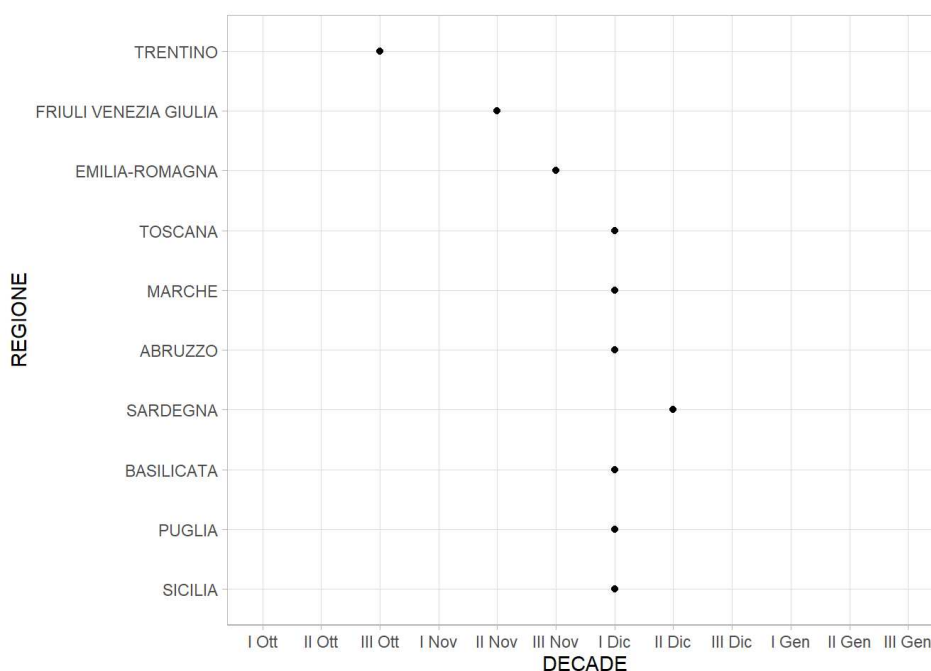


Figura 4-3: sviluppo della mediana dei prelievi poliennali delle regioni analizzate, disposte con gradiente Nord-Sud

Il grafico in Figura 4-3 descrive in modo chiaro come il picco dei prelievi e, quindi, di migrazione postnuziale, come assunto nel paragrafo precedente, sia anticipato nelle regioni del Nord-Est (Trentino e Friuli-Venezia Giulia) tra la III decade di ottobre e la II decade di novembre. La Regione spartiacque tra Nord e Sud parrebbe essere l’Emilia-Romagna, in cui la mediana si colloca nella III decade di novembre. Ciò potrebbe essere ricondotto, oltre alla collocazione geografica propria, al fatto che l’Emilia-Romagna è un territorio che geograficamente include per l’avifauna migratrice entrambe le rotte migratorie che interessano l’Italia, ossia la flyway occidentale e la flyway centrorientale.

Le restanti regioni studiate (Toscana, Marche, Abruzzo, Basilicata, Puglia e Sicilia) mostrano una mediana paritetica alla I decade di dicembre. Fa eccezione la Sardegna dove questa è spostata alla II decade di dicembre.

Lo studio comparativo effettuato per la regione Marche tra dati grezzi e dati pesati ha evidenziato lo scostamento della mediana di una decade tra le curve dei prelievi analizzate.

È ragionevole quindi supporre che se si fosse potuto disporre di dati pesati e studiati statisticamente con il modello STL anche per le restanti regioni, oltre alle Marche, la mediana delle curve regionali avrebbe potuto subire uno spostamento di una decade (II decade di dicembre), come rilevato per le Marche.

Sulla base della medesima ipotesi, la curva della Sardegna, che mostra già sui dati grezzi lo scostamento più estremo della mediana rispetto alle altre regioni, potrebbe verosimilmente collocare la propria mediana alla III decade di dicembre. Ipotesi questa che potrebbe essere estesa verosimilmente anche alla Sicilia e che troverebbe conferma anche nella particolare collocazione geografica di entrambe le isole nel Mediterraneo, notoriamente raggiunte in periodi più tardivi dai contingenti di fauna migratrice in migrazione postnuziale (*expert opinions*).

Lo studio della mediana dei prelievi poliennali analizzati restituisce una stagionalità su scala nazionale degli apici di migrazione postnuziale per le regioni prese in esame. Stagionalità che, con evidenza, mostra un andamento della migrazione a gradiente Nord-Sud (Figura 4-4).

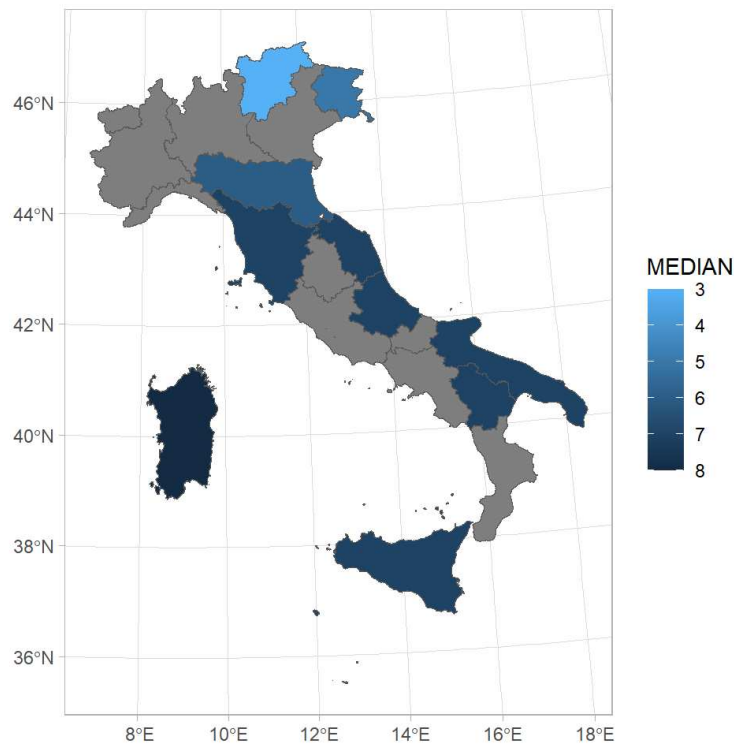


Figura 4-4: sviluppo della mediana dei prelievi poliennali delle regioni analizzate su mappa d'Italia

In conclusione, non va tralasciata anche in questa analisi un'attenzione particolare all'andamento dei prelievi nel mese di gennaio. Lo studio dei dati pesati nelle Marche ha evidenziato come nella I decade di gennaio sia dimostrato un incremento dei prelievi. Per questa regione, la curva ottenuta con i dati grezzi non mostra più un incremento dei prelievi, bensì, un rallentamento della progressiva diminuzione degli stessi che segue il vertice della mediana. Oltre le Marche, l'analisi dei dati grezzi mostra un analogo e evidente rallentamento della diminuzione dei prelievi tra la I e II decade gennaio per le seguenti regioni: Toscana, Basilicata e Puglia. Stesso rallentamento della contrazione dei prelievi in gennaio, seppur meno marcato delle precedenti regioni, si registra per il Friuli-Venezia Giulia e l'Abruzzo. In Emilia-Romagna, invece, anche in presenza di dati non pesati, si registra non un rallentamento della diminuzione dei prelievi, ma un evidente incremento dei prelievi alla II decade di gennaio, simile a quello riscontrato con i dati pesati delle Marche discussi nel precedente paragrafo.

Al contrario, Sardegna e Sicilia sono le uniche due regioni tra quelle considerate che non mostrano nessun rallentamento dei prelievi o una ripresa di questi nel mese di gennaio.

Quanto sopra lascia supporre, seppur in assenza di analisi statistiche basate su dati pesati allo sforzo di caccia, che l'ipotesi avanzata per le Marche di arrivi di "nuove" beccacce in migrazione prenuziale possa essere fondata su scala nazionale.

4.4 Il prelievo nelle Marche: analisi dello sforzo di caccia

Lo studio realizzato sullo sforzo di caccia nelle Marche deve essere considerato un lavoro innovativo ed unico su scala nazionale. Non si hanno riferimenti di analisi simili condotte su scala nazionale o europea.

Questo tipo di lavoro vuole mettere in luce il grado di impatto dell'attività venatoria sulla specie da parte dei cacciatori "specialisti" e "iperspecialisti" rispetto ai "generalisti". Nonché, più in generale, gli aspetti gestionali da considerare per addivenire ad un incremento della sostenibilità del prelievo della specie in Italia. Aspetti e considerazioni che emergono in modo netto dai dati ottenuti.

L'assunto ipotizzato nel presente lavoro di cacciatore "specialista", quale cacciatore che preleva un numero \geq a 5 beccacce a stagione, trova riscontro e fondatezza nei dati ottenuti sulla distribuzione delle giornate di caccia dedicate da questi alla beccaccia, durante le 4 stagioni venatorie analizzate nelle Marche (Figura 4-5).

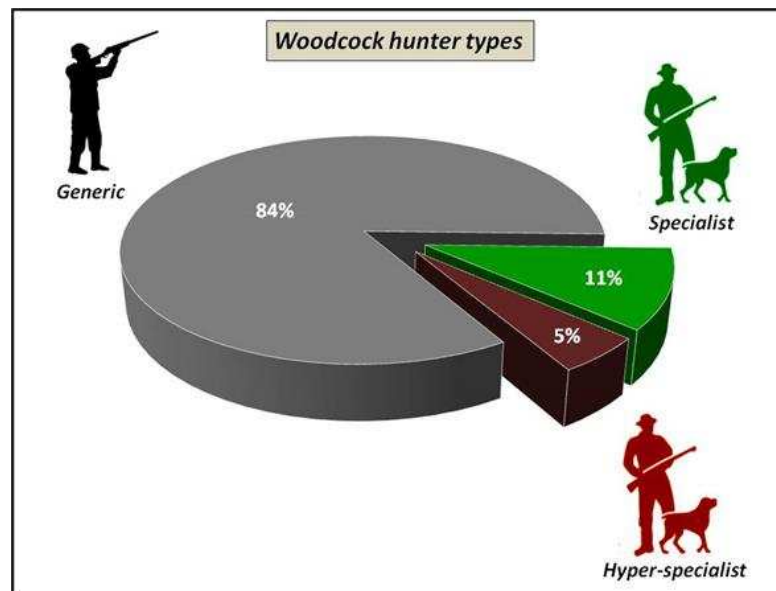


Figura 4-5: rapporto percentuale tra cacciatori non specialisti, "specialisti" e "iperspecialisti"

Come visibile nei Grafici 3-5 e 3-9 del paragrafo 3.3.4 è evidente come la categoria dei cacciatori “specialisti” e, altresì, quella degli “iperspecialisti” (prelievi beccacce \geq a 10), distribuisca le proprie uscite di caccia in modo sostanzialmente paritario nei mesi di caccia analizzati (1/3 di uscite circa a mese su 3 mesi totali considerati). Prassi, questa, riconducibile proprio a quei cacciatori che si dedicano al prelievo di una sola specie e che distribuiscono costantemente e in modo omogeneo le giornate di caccia in tutta la stagione venatoria.

I dati analizzati per le Marche indicano come i cacciatori “specialisti” rappresentino il 16% dei cacciatori totali; entità che si riduce di 2/3 c.a. (5%) se si considerano gli “iperspecialisti”. Una categoria, quindi, marginale rispetto al totale dei cacciatori.

Alla categoria “specialisti” è imputabile un carico di prelievo sulla specie pari al 44% rispetto, invece, ad un 56% di beccacce abbattute da cacciatori “generalisti”. Il peso della caccia specialistica diviene ancora minore nel caso dei cacciatori “iperspecialisti” (≥ 10 beccacce prelevate/anno), i quali prelevano il 21% delle beccacce abbattute in media nel quadriennio considerato per la regione Marche. Va rilevato come gli “iperspecialisti”, seppur rappresentino una frazione esigua dei cacciatori che prelevano la specie (5%), contribuiscano comunque in modo statisticamente significativo al prelievo (21%) evidenziando come la caccia “iperspecialistica” risulti molto efficace in termini di sforzo di caccia. L’analisi dei dati ha, infatti, restituito per il quadriennio considerato uno sforzo di caccia pari a 0,38 beccacce prelevate/giorno per gli “specialisti” e a 0,54 beccacce prelevate/giorno per gli “iperspecialisti” (Figura 4-6).

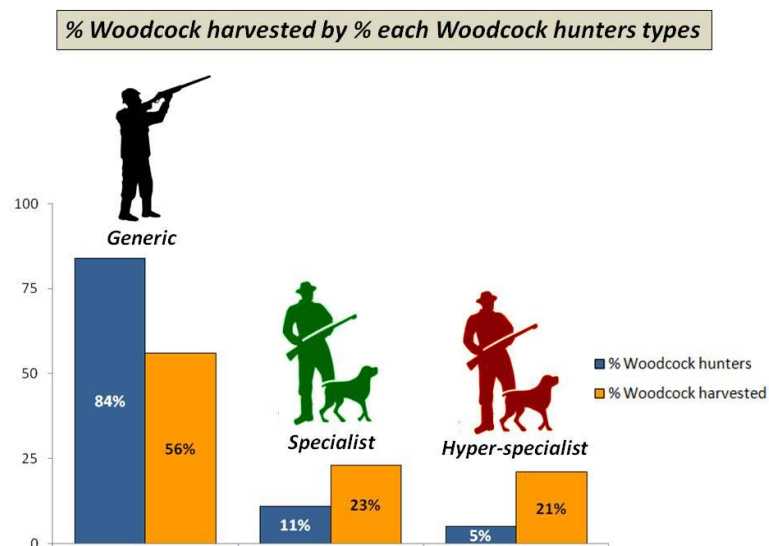


Figura 4-6: rapporto percentuale tra abbattimenti medi totali di non specialisti, “specialisti” e “iperspecialisti”

In conclusione, tale analisi mette in luce come il carico preponderante del prelievo venatorio sulla Beccaccia sia esercitato nelle Marche e, verosimilmente in Italia, da parte di cacciatori che non si dedicano precipuamente alla caccia di questa specie. Ossia, che durante l'esercizio della caccia ad altre specie di fauna stanziale e migratoria prelevano occasionalmente la Beccaccia.

È del tutto evidente che, essendo i cacciatori “generalisti” l'aliquota predominante del totale dei cacciatori regionali (84%), il prelievo occasionale della Beccaccia effettuato da questi assume una dimensione maggioritaria rispetto al totale dei prelievi totali.

Questo tipo di analisi ha evidenziato, inoltre, che anche per i cacciatori “specialisti” e “iperspecialisti”, la realizzazione più consistente dei prelievi avviene tra la I e la II decade di dicembre. Aspetto questo che va a confermare quanto emerso nello studio delle curve di stagionalità dei prelievi per le Marche.

CONCLUSIONI

L'obiettivo di consolidare l'equilibrio tra la tutela delle specie di avifauna migratoria e la pratica venatoria nel rispetto delle direttive europee (Direttiva 2009/147/CE) e delle normative nazionali (L. 157/92; DIM 6 novembre 2012) può trovare un contributo oggettivo nelle risposte fornite dal presente lavoro per una specie intensamente e diffusamente cacciata come la Beccaccia. In modo particolare, per quanto riguarda lo studio della fenologia e la valutazione della prassi di gestione venatoria realizzata in Italia. I risultati emersi, oltre a rappresentare un punto di partenza per futuri approfondimenti, forniscono un modello accurato e standardizzabile attraverso cui integrare i dati scientifici nei processi decisionali e nella pianificazione delle politiche di gestione faunistica.

Per la prima volta, su scala nazionale è stata condotta un'analisi poliennale (2012-2022) dettagliata della distribuzione dei prelievi venatori della Beccaccia nelle diverse decadi delle mensilità, utilizzando dati forniti da 15 regioni. Attraverso la modellizzazione e lo studio statistico è stato possibile:

1. determinare il “*numero minimo certo di beccacce abbattute in Italia*”;
2. stimare il prelievo venatorio complessivo nazionale;
3. identificare pattern geografici e temporali dei prelievi, ossia schemi e tendenze ricorrenti nella loro distribuzione;
4. concatenare a detti pattern la dinamica della migrazione in Italia;
5. definire una tendenza geografica e temporale della migrazione postnuziale e prenuziale e dello svernamento su scala nazionale;
6. misurare l'incidenza delle forme generiche e specialistiche di prelievo.

La conoscenza del numero complessivo di prelievi annui nazionali rappresenta un elemento chiave per la valutazione della sostenibilità della caccia e del livello di conservazione della specie. Il risultato ottenuto di “*numero minimo certo di beccacce abbattute in Italia*” pari a una media annua di 116.490 uccelli, per una media regionale di 7.766 prelievi annui e la successiva estrapolazione empirica di un dato nazionale complessivo pari a c.a. 160.000 beccacce/anno, non disconosce quanto già ipotizzato da Spanò e Fadat (2014) e se relazionato alla stima verosimilmente inferiore al reale di 50.000-100.000 beccacce svernanti in Italia

(Gariboldi *et al.*, 2004), suggerisce comunque un'entità di prelievo “pesante” e da valutare con grande attenzione nell'immediato futuro. In particolare, una valutazione precisa dei prelievi su scala nazionale e del loro *trend* su serie poliennali permetterebbe di identificare possibili criticità, come il rischio di sovrasfruttamento, fornendo una base conoscitiva per l'implementazione di strategie gestionali basate su dati oggettivi e criteri scientifici. In definitiva, l'applicazione concreta di una gestione adattativa dell'attività venatoria sulla specie.

L'analisi statistica delle curve di stagionalità dei prelievi poliennali regionali ha consentito di appurare una correlazione diretta tra i prelievi e la dinamica migratoria offrendo, per altro, un approfondimento sulle conoscenze fenologiche della specie in Italia. Il numero non esiguo di regioni prese in esame e la loro distribuzione omogenea lungo un gradiente longitudinale Nord-Sud, ha fornito una panoramica descrittiva della dinamica di migrazione della Beccaccia in Italia evidenziando, progressivamente, sul medesimo gradiente, uno scostamento della mediana del picco dei prelievi. L'analisi svolta per le Marche, in particolare, grazie all'utilizzo di dati pesati sullo sforzo di caccia e il confronto tra questo e il dato grezzo, ha consentito di analizzare e valutare con oggettività la tendenza dei prelievi nel tempo e la loro distribuzione tra le decadi. All'incremento di beccacce in migrazione corrisponde sempre un evidente aumento dei prelievi. Ciò è palesemente riscontrabile, sia durante tutta la fase di migrazione postnuziale (in modo crescente fino al suo termine), sia tra la prima e la seconda decade di gennaio in cui si assisterebbe ad un inizio della migrazione prenuziale. Una ripresa dei prelievi in gennaio (o un loro rallentamento rispetto alla diminuzione tipica riscontrata nella fase di svernamento), associabile all'inizio di movimenti precoci di migrazione prenuziale, è altresì riscontrata nell'analisi dei dati grezzi di altre regioni. Emilia-Romagna su tutte, ma anche Toscana, Basilicata, Puglia Friuli-Venezia Giulia e Abruzzo. Dati questi che troverebbero assonanza con il lavoro di Bairlein *et al.* (2022) e con le date di inizio della migrazione prenuziale indicate per la specie proposte nel documento “*Key Concepts of Article 7(4) of Directive 79/409/EEC*” aggiornato per l'Italia nel 2021. Ma non è solo l'identificazione di un pattern spaziale e temporale della migrazione della specie in Italia ad emergere dal lavoro di analisi dei prelievi regionali. È soprattutto la risposta che l'insieme di questi dati può fornire sul piano della conservazione della specie, come riferimento per l'elaborazione di misure di gestione adattativa dell'attività venatoria quali: la definizione di limiti di carniere stagionali, mensili, giornalieri e la regolamentazione della caccia in relazione all'individuazione di periodi o fattori critici in cui la pressione venatoria deve essere ridotta o vietata (e.g. durante la migrazione prenuziale come indicato all'Articolo 7 della Direttiva “Uccelli”).

A completare questo corollario, vi è senza dubbio l'analisi dello sforzo di caccia specialistica condotta per le Marche. Analisi inedita a livello nazionale e, probabilmente, europeo che evidenzia il peso predominante dei prelievi occasionali realizzati da cacciatori "generalisti" nella mortalità della Beccaccia dovuta all'attività venatoria. La riduzione del carico di prelievo, specialmente da parte di questi cacciatori, potrebbe contribuire significativamente a diminuire i fattori di mortalità additiva garantendo una maggiore sostenibilità del prelievo. I risultati ottenuti per le Marche possono essere ritenuti rappresentativi anche per altre regioni italiane e forniscono chiare indicazioni sulle criticità dell'attuale prassi venatoria nazionale verso la specie. Va ricordato, su questo punto, che la necessità di addivenire a forme di gestione più sostenibili della caccia alla Beccaccia in Italia e in Europa attraverso forme di contingentamento di accesso al prelievo e dei carnieri, è stata sostenuta in più occasioni (Spanò e Fadat, 2014; Pellegrini *et al.*, 2013; Aradis *et al.*, 2006).

In ultimo, il lavoro di analisi dei dati regionali e il confronto tra dati grezzi e dati pesati (per le Marche) ha evidenziato delle criticità importanti nell'attuale sistema di rendicontazione dei prelievi da parte delle Regioni. In particolare:

- a) presenza di dati incompleti, assenti, non analizzabili;
- b) mancata suddivisione dei prelievi per decadi;
- c) serie storiche discontinue;
- d) errori riconducibili alla lettura dei tesserini venatori.

La raccolta e la rendicontazione dei dati relativi ai prelievi venatori sono un precetto normativo per le amministrazioni regionali e per lo Stato imposto dalla Direttiva "Uccelli". Uno strumento indispensabile, come letteralmente indicato nell'Allegato V della medesima Direttiva per "la determinazione dell'influenza dei metodi di prelievo sul livello delle popolazioni". Pertanto, sarebbe auspicabile e urgente un miglioramento e una maggior precisione da parte delle Regioni nella rendicontazione e nella trasmissione di tali dati. Tale miglioramento potrebbe essere ottenuto, sia con una pretesa diretta da parte del MASE verso le amministrazioni regionali, sia anche attraverso una riformulazione più chiara del DIM 6 novembre 2012 e del livello di informazioni richieste, da trasmettere a seguito della lettura dei tesserini venatori regionali. Il miglioramento della qualità e della precisione dei dati di prelievo consentirebbe di implementare e approfondire le analisi al pari e meglio di quanto già realizzato in questo lavoro per le Marche. Certamente, la possibilità di contingentare l'accesso al prelievo della Beccaccia ai soli cacciatori "specialisti", oltre a conferire maggiore sostenibilità al prelievo, implementerebbe anche la qualità nella rendicontazione dei dati relativi all'attività venatoria. Anche attraverso l'adozione di un sistema di rendicontazione

informatizzato-digitale che consenta livelli concreti di standardizzazione e qualità dei *records* supportando l'elaborazione di analisi ecologiche e gestionali più accurate.

Tale sistema potrebbe includere:

- a) la registrazione in tempo reale dei dati di prelievo, con informazioni dettagliate su data, orario di abbattimento;
- b) la geolocalizzazione dei prelievi per analizzare la distribuzione geografica della specie e il livello di pressione venatoria nelle diverse aree;
- c) l'accesso centralizzato per ISPRA, MASE, Regione e organismi di vigilanza, così da agevolare il monitoraggio e il controllo delle attività di caccia;
- d) il collegamento a banche dati, al fine di incrociare le informazioni di prelievo con le informazioni aggiornate sullo *status* della specie anche a livello locale;
- e) alert e comunicazioni per i cacciatori riguardo eventuali sospensioni temporanee e permanenti del prelievo a seguito di eventi climatici (ondate di gelo, siccità) o al raggiungimento dei limiti di carniere stagionali, mensili e giornalieri.

L'opportunità di utilizzare dati di prelievo idonei e completi come contributo fondamentale alla gestione conservativa degli uccelli migratori soggetti al prelievo venatorio non può essere, tuttavia, circoscritta ad una sola specie. In quest'ottica e sulla base dei risultati ottenuti in questo lavoro, la Beccaccia può essere considerata una "specie modello" per lo sviluppo di studi analoghi sugli "*hunting bags*" (dati di carniere), aprendo la strada a un'analisi più approfondita anche per altre specie caratterizzate da fasi critiche del loro stato di conservazione. Questo approccio risulterebbe particolarmente rilevante per specie come il Beccaccino, la Quaglia e alcune specie di Anatidi che, a differenza dell'Allodola, del Moriglione, della Coturnice, del Gallo Forcello, della Tortora selvatica e della Pavoncella, non sono ancora sottoposte a specifici piani di gestione a livello europeo e nazionale.

Lo studio sulla Beccaccia offre quindi un primo standard metodologico per analizzare i carnieri e trarne informazioni preziose sotto il profilo fenologico, gestionale ed ecologico. Applicando questa metodologia ad altre specie di avifauna migratrice sottoposte al prelievo venatorio, sarebbe possibile acquisire conoscenze utili per valutare l'impatto venatorio, identificare periodi critici e implementare strategie di gestione mirate.

Questa prospettiva amplia le potenzialità delle analisi dei carnieri come strumento gestionale, favorendo un approccio integrato alla conservazione delle specie e alla regolamentazione dell'attività venatoria, in linea con le esigenze di sostenibilità e tutela della biodiversità.

Questo lavoro offre, in definitiva e per la prima volta in Italia, un modello di fruizione e studio dei dati derivati dai tesserini venatori richiesti dal Decreto Interministeriale 6 novembre 2012 e dalla Direttiva “Uccelli”.

RINGRAZIAMENTI

Questo lavoro non sarebbe stato possibile senza la disponibilità e il supporto del Dott. Marco Bonacoscia e di Giovanni Giuliani PhD che, grazie alle competenze specifiche nel settore, hanno apportato un contributo significativo allo sviluppo della tesi e, in particolar modo per quanto concerne l'analisi dei dati sperimentali.

Si ringrazia altresì vivamente l'ISPRA per aver fornito i dati dei prelievi venatori delle regioni necessari allo sviluppo delle analisi. A tal proposito, un ringraziamento è rivolto anche alla regione Marche, la quale fornendo un dataset unico nel suo genere, ha reso possibile sviluppare un'analisi di dettaglio, fondamentale al fine dei risultati ottenuti.

Un ringraziamento particolare va infine a Lorenzo Serra PhD per i suoi consigli, ad Alberto Sorace PhD e, non per ultimo, ad Andrea Marcon PhD, per il suo prezioso e meticoloso lavoro di analisi statistica.

BIBLIOGRAFIA

- Alerstam T., Hendenstrom A., 1998. The development of bird migration theory. *Journal of Avian Biology*, 29: 343-369.
- Amici A., Primi R., Tiberi C., Girotti P., Viola P., 2021. Manuale per rilevatori della specie Beccaccia (*Scolopax rusticola*) nelle aree di svernamento mediante cani da ferma. Collana di gestione delle risorse faunistiche n° 8. Osservatorio per lo Studio e la Gestione delle Risorse Faunistiche – Università della Tuscia – DAFNE. Pagg 107.
- Aradis A., 2015. La Beccaccia in Italia: approfondimenti sul ruolo dell'Italia nella strategia migratoria e di svernamento per la specie, PhD Thesis. Dottorato di Ricerca in "Biologia Ambientale e Biodiversità" STEBICEF, AGR/11, Tutor Prof. Bruno Massa.
- Aradis A., Landucci G., Ruda P., Taddei S., Spina F., 2006. La Beccaccia (*Scolapax rusticola*) nella Tenuta Presidenziale di Costelporziano. Min. Politiche Agricole, Alimentari e Forestali – Istituto Nazionale Fauna Selvatica, X: I-XX.
- Bairlein, F. & Gwinner, E., 1994. Nutritional mechanisms and temporal control of migratory energy accumulation in birds. *Annual Review of Nutrition* 14: 187-215.
- Barlein F., Matting F., Ambrosini R., 2022. Analysis of the current migration seasons of hunted species as of KEY CONCEPTS OF ARTICLE 7(4) OF DIRECTIVE 79/409/EEC. EURING Eurasian-African Bird Migration Project Report to the Convention of Migratory Species (CMS). Institute of Avian Research, Vogelwarte Helgoland, Wilhelmshaven.
- BirdLife International, 2021. European Red List of Birds. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- BirdLife International, 2024. Species factsheet: Eurasian Woodcock *Scolopax rusticola*. Downloaded from <https://datazone.birdlife.org/species/factsheet/eurasian-woodcock-scolopax-rusticola> on 10/11/2024.
- BirdLife International, 2024. IUCN Red List for birds. Downloaded from <https://datazone.birdlife.org/species/search> on 10/11/2024.

- Bodey T. W., Cleasby I. R., Bell F., Parr N., Schultz A., Votier S. C., Bearho S., 2018. A phylogenetically controlled meta-analysis of biologging device effects on birds: Deleterious effects and a call for more standardized reporting of study data. *Methods in Ecology and Evolution*, 9(4): 946-955).
- Boidot J.P., 1999. Détermination de l'âge de la Bécasse des bois *Scolopax rusticola* à partir de la mue alaire. *La Mordorée*, 210: 76-89.
- Boidot J.P., 2005. Bilans concernant certains paramètres biométriques et biologiques relevés chez la Bécasse des bois sur le territoire français. *La Mordorée*, 236, n°4, 312-322.
- Brewin, J., Hoodless, A.N., Heward, C.J. and Hopgood, A., 2022. *Conserving Our Woodcock: Research-based measures to help the UK's resident population*. Game & Wildlife Conservation Trust, Fordingbridge.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2004. *Ornitologia italiana. Vol. 2 Tetraonidae-Scolopacidae. Identificazione, distribuzione, consistenza e movimenti degli Uccelli italiani*. Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Brichetti P. & Massa B., 1998. Check-list degli uccelli italiani aggiornata a tutto il 1997. *Riv. ital. Orn.*
- Calvi G., Buvoli L., Tonetti J. e Bonazzi P., 2010. La migrazione degli Uccelli nella Valle del Ticino. Dieci anni di inanellamento. Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino. Arti Grafi che G. Casonato, Vigevano (PV).
- Clausager, I., 1972. The woodcock (*Scolopax rusticola*) as a breeding bird in Denmark. *Danish Wildlife Studies*, Volume 19.
- Clausager I., 1973. Age and sex determination of the Woodcock, *Scolopax rusticola*, in Denmark. *Danish Rev.Game Biol.*, 8:1-18.
- Cleveland RB, Cleveland W, McRae J, Terpenning I., 1990. STL: A seasonal-trend decomposition procedure based on loess.
- Corradori R., 2011. La Beccaccia: tecniche di studio e gestione. *Biologia Ambientale*, 25 (n. 1, 2011)
- Cramp S. & Simmons K. E. L. 1983. *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North America: The Birds of the Western Palearctic. Waders to Gulls*. Oxford University Press, Volume 3.

- del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., 1996. Handbook of the Birds of the World, vol. 3: dagli Hoatzin alle Alche. Lynx Edicions, Barcellona, Spagna.
- Duriez O., 2003. Stratégies individuelles d'hivernage chez la Bécasse de bois (*Scolopax rusticola*): compromis énergétique pour la sélection de l'habitat. Thèse de Doctorat de l'Université de Paris VI.
- Duriez O., Eraud C., Barbraud C., Ferrand, Y., 2005. Factors affecting population dynamics of Eurasian woodcocks wintering in France: assessing the efficiency of a hunting-free reserve. *Biological Conservation*, 122(1), 89-97.
- Duriez O., Ferrand Y., Binet F., Corda E., Gossmann F., Fritz H., 2005. Habitat selection of the Eurasian Woodcock in winter in relation to earthworms availability. *Biol. Cons.*, 122: 479-490
- Duriez O., Fritz H., Said S. and Ferrand Y., 2005. Wintering behaviour and spatial ecology of Eurasian woodcock *Scolopax rusticola* in western France. *Ibis*, 147: 519-532
- Duriez O., Fritz H., Ferrand Y., Tremblay Y., Clobert J., 2006. Individual wintering strategies in the Eurasian Woodcock. In *Sixth European Woodcock and Snipe Workshop* (p. 27).
- Ferrand Y. Gossmann F., 2009. Ageing and sexing series 5: Ageing and sexing the Eurasian Woodcock *Scolopax rusticola*. *Wader Study Group Bull.* 116(2): 75-79.
- Fowler J. and Cohen L., 1993. *Statistica per ornitologi e naturalisti*. Franco Muzzio Editore, Padova.
- Fuentes M., Van Doren B. M., Fink D., & Sheldon, D., 2023. BirdFlow: Learning seasonal bird movements from eBird data. *Methods in Ecology and Evolution*, 14, 923-938.
- Fuller R.J., 1982. *Bird Habitats in Britain*. Calton: Poyser
- Fuller M.R., Millsaugh, J.J., Church, K.E., Kenward, R.E., 2005. Wildlife radiotelemetry. In Braun, C.E., ed. *Techniques for wildlife investigations and management*, pp.377-417. The Wildlife Society, Bethesda, USA.
- Gariboldi A., Andreotti A., and Bogliani G., 2004. *La conservazione degli uccelli in Italia- Strategie e azioni.-*. Alberto Perdisa editore-Airplane S.r.l Bologna Italy
- Granval P., 1987. Régime alimentaire diurne de la Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*) en hivernage: approche quantitative. *Gibier Faune Sauvage*, 4: 125-147

- Granval P., 1988. Variations du régime alimentaire diurne de la Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*) en hivernage. 3ème Symposium européen sur la Bécasse et la Bécassine, Paris, 14-16 octobre 1986: 67-77.
- Gustin, M., Nardelli, R., Brichetti, P., Battistoni, A., Rondinini, C., Teofili, C. (compilatori), 2021. Lista Rossa IUCN degli uccelli nidificanti in Italia 2021, Comitato Italiano IUCN e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Heward CJ, Conway GJ, Aebischer NJ, Gillings S., Fuller RJ., 2015. Current status and recent trend of the Eurasian Woodcock *Scolopax rusticola* as a breeding bird in Britain. – Bird Study, 62 (4), pp. 535 – 551
- Heward C.J., Hoodless A.N., Conway, G.J. *et al.*, 2018. Habitat correlates of Eurasian Woodcock *Scolopax rusticola* abundance in a declining resident population. J Ornithol 159, 955–965.
- Hirons G. J. M., Owen Jr, R. B., 1982. Radio-tagging as an aid to the study of Woodcock. In Symp. Zool. Soc. Lond (Vol. 49, pp. 139-152).
- Hoodless, A.N., 2002. Eurasian Woodcock *Scolopax rusticola*. In: The Migration Atlas: movements of the birds of Britain and Ireland. Wernham C.V., Toms M.P., Marchant J.H., Clarck J.A., Siriwardena G.M., Baillie S.R.T. & A.D.Poyser (eds) London:319- 322.
- Hoodless A.N. & Coulson J.C., 1994. Survival rates and movements of British and Continental woodcocks *Scolopax rusticola* in the British Isles. Bird Study, 41: 48– 86.
- Kenward R.E. 2001. A Manual for Wildlife Radio Tagging. London. Academic Press, 311 pp.
- Krementz, D.G., Pendleton, G.W., 1994. Diurnal habitat use of American woodcock wintering along the Atlantic coast. Canadian Journal of Zoology 72, 1945–1950.
- Krementz, D.G., Jackson, J.J., 1999. Woodcock in the Southeast: natural history and management for landowners. The University of Georgia, College of Agricultural and Environmental Sciences – Cooperative Extension Service, Athens, Georgia, USA.
- Lutz M., 2005. European Union Management Plan for Woodcock *Scolopax rusticola* 2006 - 2009. Station Biologique de la Tour du Valat, F-13200 Le Sambuc, and Flemming Pagh Jensen, DDH Consult.
- Lutz M. & Jensen F.P. 2006. European Union management plan for Woodcock *Scolopax rusticola*. 2007-2009. European Commission, unpublished report

- Marja R. & Elts J., 2022. Woodcocks (*Scolopax rusticola*) are arriving in Estonia earlier than 100 years ago. *Hirundo* 35 (1) 17-27.
- Machado A., Brito J., Medeiros V., Leitão M., Moutinho C., Jesus A., Ferrand Y., Gonçalves D., 2008. Distribution and habitat preferences of Eurasian woodcock *Scolopax rusticola* in S. Miguel island (Azores) during the breeding season – *Wildlife Biol*, 14 (1), pagg. 129-137
- Martin G. R., 1994. Visual fields in woodcocks *Scolopax rusticola* (*Scolopacidae*; *Charadriiformes*). *Journal of Comparative Physiology A*, 174(6), 787-793.
- McLachlan GJ., Peel D., 2000. Finite mixture models. John Wiley & Sons, New York
- McWilliams S. R., Guglielmo C., Pierce B. J., & Klaassen M., 2004. Flying, fasting, and feeding in birds during migration: A nutritional and physiological ecology perspective. *Journal of Avian Biology*, 35(5), 377–393.
- Meschini E. and Frugis S. (eds), 1993. Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. Supplemento alle Ricerche di Biologia della Selvaggina, XX: 1-344.
- Møller, A. P., Rubolini, D. & Lehikoinen, E., 2008. Populations of migratory bird species that did not show a phenological response to climate change are declining. *PNAS* 105(42): 16195 16200.
- Morgan R., Shorten M., 1974. Breeding of the Woodcock in Britain. *Bird Study*, 21 (3): 193-99.
- Pellegrini A., Pennacchini P., 2013. Caccia specialistica e misure a tutela della beccaccia - Beccacce che Passione. Novembre, CaffEditrice Milano.
- Pieroni P., 1966. La Beccaccia. Ed. Olimpia, Firenze.
- Robin J.P., Boos M., Gossmann F., Zorn T., Le Maho Y., Grocolas R., 1999. Cold spell sensitivity of the woodcock. *IUGB XXIVth Congress, Thessaloniki*: 259-266.
- Rondinini, C., Battistoni, A., Teofili, C. (compilatori), 2022. Lista Rossa IUCN dei vertebrati italiani 2022, Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Roma.
- Shorten, M., 1974. The European Woodcock (*Scolopax rusticola*). A Search of the Literature Since 1940. Game Conservancy Report no. 21. Fordingbridge: The Game Conservancy.

- Sládeček M., Pešková L., Chajma P., Brynychová K., Koloušková K., Trejbalová K., Kolečková V., Petrusová Vozabulová E., Šálek M.E., 2024. Eurasian woodcock (*Scolopax rusticola*) in intensively managed Central European forests use large home ranges with diverse habitats, *Forest Ecology and Management*, Volume 550.
- Sorace A., Landucci G., Ruda P., Carere C., 1999. Age classes, morphometrics and body mass of Woodcocks, *Scolopax rusticola*, wintering in Central Italy. *Vogelwarte*, 40: 57-62.
- Snow D.W. & Perrins C.M., 1998. *The birds of the Western Palearctic*. Oxford University Press, Oxford.
- Spanò S., 1997. Stato delle conoscenze sulla biologia della Beccaccia, *Scolopax rusticola* nell'ottica di una corretta gestione della specie. *Supp.Ric.Biol.Selvaggina*, XXVII:909-922.
- Spanò S., 2001. *Il punto sulla Beccaccia*. Ed. Olimpia, Firenze.
- Spanò S., 2009. Un bosco per la Beccaccia. *L'Italia Forestale e Montana*, n. 1, anno 2009.
- Spanò S., 2011. Cosa ci dice l'inanellamento. *Club della Beccaccia N° - 47 aprile 2011*. <http://www.giornaledellabeccaccia.it/beccaccia-47-inanellamento.pdf>
- Spanò S., Borgo E., 1993. Age-ratios, radioactivity and foods of Eurasian woodcocks in Italy. In: Longcore JR, Sepik JF editors. *Proceedings of the 8th american woodcock Symp. Biological Report 16*. West Lafayette, Indiana: US Fish & Wildlife Service, Purdue University. pp. 126-130.
- Spanò S., Dani M.C., 1998. In: Simonetta, A. M., & Dessì-Fulgheri, F. (1998). *Principi e tecniche di gestione faunistico-venatoria*. Greentime Editore, Bologna.
- Spanò S., Fadat C., 2014. *La Beccaccia, Fauna selvatica, biologia e gestione*. Alessandria: Il Piviere.
- Spina F., Volponi S., 2008. *Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia.1. non Passeriformi*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia CSR-Roma. 800 pp.
- Tavecchia G., Pradel R., Gossmann F., Bastat C., Ferrand Y., Lebreton J. D., 2002. Temporal variation in annual survival probability of the Eurasian woodcock *Scolopax rusticola* wintering in France. *Wildlife Biology*, 8(1), 21-30.

Wetlands International, 2012. Waterbird Population Estimates, Fifth Edition. Summary Report. Wetlands International, Wageningen, The Netherlands