UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DAGRI
DIPARTIMENTO DI SCIENZE
E TECNOLOGIE AGRARIE,
ALIMENTARI, AMBIENTALI E FORESTALI

Monitoraggio della beccaccia (*Scolopax rusticola*) con l'uso del cane da ferma in Regione Toscana

Settembre 2019 – Marzo 2020

1. INTRODUZIONE

La beccaccia (*Scolopax rusticola*) è una specie di notevolissima importanza venatoria in tutto il paleartico occidentale, che utilizza come area di svernamento. Anche il bacino del Mediterraneo è interessato dalla presenza di questo scolopacide durante l'inverno e generalmente le popolazioni che giungono sulle coste di Spagna, Francia ed Italia, partono dalla Scandinavia e da zone a nord-est della Russia (Hagemeijer and Blair, 1997; Cramp and Simmons, 1983).

Grazie alla sua grande capacità migratoria la beccaccia è un importante indicatore biologico, soprattutto delle variazioni climatiche, che condizionano sempre di più le temperature medie del paleartico; infatti le date di inizio e fine delle migrazioni sono chiaramente collegate all'andamento delle temperature medie e, ancor di più, alle ondate di gelo. Il monitoraggio di questo migratore nelle aree di svernamento può aiutare a capire una parte dei cambiamenti climatici ed è fondamentale per la gestione della popolazione.

Le specie migratrici molto spesso sono carenti di attenti piani di gestione circa il prelievo venatorio, soprattutto per la mancanza di conoscenze adeguate relative alla dinamica di popolazione e alla fenologia della migrazione (Tamisier et al., 2003; Evans and Day, 2002; Gill and Sutherland, 2000; Madsen, 1998a,b;) e questo è vero anche per la beccaccia nonostante sia cacciata in molte aree europee e manifesti un *hunting bag* tra i 3 e i 4 milioni di individui all'anno (Ferrand and Gossmann, 2001).

L'areale di nidificazione comprende prevalentemente la Russia, la Scandinavia e le aree Balcaniche e in maniera più frammentata la Gran Bretagna, la Francia e le Alpi. Il periodo riproduttivo va da marzo ad agosto, durante il quale i maschi effettuano voli e richiami (croule) per contendersi le femmine che, una volta coperte, depongono a terra quattro uova che covano per circa 23 giorni (Ferrand and Gossmann, 1995). I pulcini sono nidifughi, hanno un accrescimento molto rapido e rimangono con la madre per un solo mese, al termine del quale si disperdono. Per questo motivo, nelle fasce latitudinali più meridionali dell'areale riproduttivo, dove la permanenza di temperature più miti è maggiore (fino a settembre) viene ipotizzata la possibilità di una seconda deposizione di recupero, nel caso di perdita del primo nido (Fokin et al., 2011; Hoodless and Coulson, 1998). Lo svernamento avviene in un areale più ristretto, che riguarda principalmente i paesi che si affacciano sul Mediterraneo (Brichetti and Fracasso, 2004; Meschini and Frugis, 1993). Attualmente lo stato di conservazione della Beccaccia è valutato nella lista rossa dell'unione internazionale per la conservazione della natura (IUCN, 2019) come *Least Concern* e in Europa il trend dei riproduttori appare stabile (Wetlands International, 2011); la specie è definita "cacciabile" nell'allegato II della direttiva UE 09/147 e

la consistenza della popolazione europea viene stimata, dalle ultime analisi, nell'ordine di 15-20 milioni di individui (Wetlands International, 2012; Birdlife International, 2004). Non è invece precisabile l'entità del contingente svernante nel nostro Paese, con una distribuzione che interessa un po' tutte le regioni (Gariboldi et al., 2004).

Il flusso migratorio post-nuziale che investe l'Italia ha una prevalente direzione NNE-SSW, in accordo con i dati di recupero di individui inanellati all'estero, in quasi totalità dovuti ad abbattimenti (Spina and Volponi, 2008) e agli ultimi risultati degli studi di telemetria satellitare (Tedeschi et al., 2019). La beccaccia si definisce come migratore opportunista i cui movimenti risultano fortemente influenzati dalle condizioni climatiche, generando ondate di spostamento in concomitanza con abbassamenti di temperatura, anche durante il periodo di svernamento. Il flusso migratorio inizia dal mese di ottobre, con rientri prenuziali fino a marzo-aprile (Spina and Volponi, 2008; Brichetti and Fracasso, 2004). Le preferenze di habitat durante lo svernamento sono rivolte ad ambienti boschivi, con ricco sottobosco e suoli umidificati, alternati a zone aperte (Casanova and Memoli, 2008; Brichetti and Fracasso, 2004). Durante il giorno la beccaccia rimane all'interno delle aree boscate, per uscire intorno al crepuscolo verso le aree aperte per il foraggiamento notturno; l'entità delle uscite appare tuttavia funzione della temperatura e dell'umidità, in quanto in serate fredde molti esemplari rimangono nelle rimesse all'interno del bosco, mentre in presenza di pioggia tutti gli effettivi tendono a spostarsi nei prati-pascoli (Tuti et al., 2017; Aradis et al., 2006).

Sulla base di queste premesse in Umbria e Toscana prima, Puglia e Veneto poi, sono state intraprese diverse azioni di monitoraggio, soprattutto con l'ausilio del cane da ferma, a partire dal 2014, grazie anche alla collaborazione delle Amministrazioni di quelle regioni e l'associazione Beccacciai d'Italia (oggi UBI, Unione per la Beccaccia Italia), aderente alla FANPBO (Federazione Associazioni Nazionali Beccacciai Paleartico Occidentale). Il monitoraggio ha visto il coinvolgimento di cacciatori formati tramite corsi di abilitazione alla qualifica di monitoratore (corsi i cui contenuti sono riconosciuti e validati da ISPRA) i quali, con l'ausilio del cane da ferma, possano raccogliere alcuni dati essenziali per il calcolo dell'Indice Cinegetico di Abbondanza (ICA).

In parallelo al monitoraggio è possibile ottenere informazioni circa la dinamica e la struttura di popolazione grazie all'analisi delle ali raccolte da cacciatori volontari, che durante l'attività venatoria a seguito di prelievi su beccaccia conservano le ali per renderle disponibili alle analisi.

Il monitoraggio con il cane da ferma, effettuato in modo "massivo" ha alcune peculiarità che debbono essere considerate:

1) è uno dei pochi metodi di indagine sulla abbondanza della specie (ICA);

2) è in grado di coinvolgere molti volontari in contemporanea in tutto il territorio nazionale (effettuato in giorni fissi in contemporanea rappresenterebbe una delle indagini faunistiche di maggiore estensione);

3) permette di valutare i movimenti della specie nel tempo e nello spazio, tenendo conto delle erraticità e degli spostamenti;

4) rappresenta un fenomeno dagli importanti risvolti di crescita culturale e responsabilizzazione dei cacciatori;

5) ha la possibilità di essere una importante attività cinotecnica.

Alla luce delle prime esperienze di monitoraggio sul territorio nazionale, si rende necessario uno step analitico che possa fornire indicazioni sulla fenologia della migrazione della beccaccia e su quali strategie poter mettere in atto per migliorarne le scelte gestionali durante la fase di svernamento nelle regioni mediterranee in generale, in Italia in particolare.

L'obiettivo di questo studio è mettere in luce i primi risultati ottenuti dal monitoraggio organizzato da UBI in accordo con volontari di tutte le regioni italiane, in particolare riferendosi ai dati della stagione 2019/2020. Inoltre verrà proposto un focus più approfondito relativamente ai dati derivati dalla regione Toscana, che da anni è parte attiva nella ricerca e nei processi gestionali rivolti verso la specie.

2. MATERIALI E METODI

2.1 Aree cacciabili

In molte regioni di Italia da alcuni anni viene effettuato un monitoraggio a patire dalla terza domenica di settembre, in corrispondenza con l'inizio della stagione venatoria, che si protrae ben oltre la chiusura dell'esercizio venatorio, fissato al più tardi al 31 di gennaio, arrivando alla metà di marzo, e dal 2017 fino alla fine del mese di marzo.

Tale monitoraggio è eseguito da volontari, definiti monitoratori, che hanno conseguito una particolare abilitazione a seguito di corsi di formazioni accreditati da ISPRA, e grazie all'ausilio di cani adeguatamente addestrati e certificati che operano in modo esclusivo la caccia e la cerca della beccaccia.

In questa fase la scelta delle aree da monitorare, nelle quali sono stati raccolti i dati di presenza della specie, è stata lasciata al monitoratore, con l'unica indicazione che dovessero essere aree boscate ricadenti nel proprio Ambito Territoriale di Caccia. Ciò perché non si verificassero differenze tra le aree monitorate durante il periodo in cui è consentita l'attività venatoria ed il periodo in cui la caccia non è praticabile.

Il presupposto è stato che gli operatori, primi conoscitori del comportamento dello scolopacide, scegliessero di muoversi in quelle zone boscate, abitualmente frequentate dalle beccacce, dove, in relazione alle condizioni climatico-ambientali del momento, si aspettassero di trovarle con maggior probabilità di successo. In questo modo i criteri probabilistici di incontro sono restati invariati nella serie temporale delle uscite, garantendo la loro corretta standardizzazione**.** La beccaccia, infatti, non si distribuisce in maniera omogenea nel territorio e, inoltre, è frequentemente soggetta a spostamenti anche di svariati chilometri, in risposta ai mutamenti meteorologici durante il corso della stagione.

I dati sono stati raccolti utilizzando un database digitale accessibile nel sito web www.beccapp.it, al quale ogni monitoratore si è registrato tramite un nome utente e una password e ha inserito le informazioni richieste alla fine di ogni uscita (Fig. 2.1).

I dati sono stati archiviati automaticamente in un foglio Excel, dal quale è stato possibile calcolare, oltre al numero di beccacce incontrate e prelevate, il numero di uscite, il numero di ore e minuti per un qualsiasi periodo di tempo scelto.

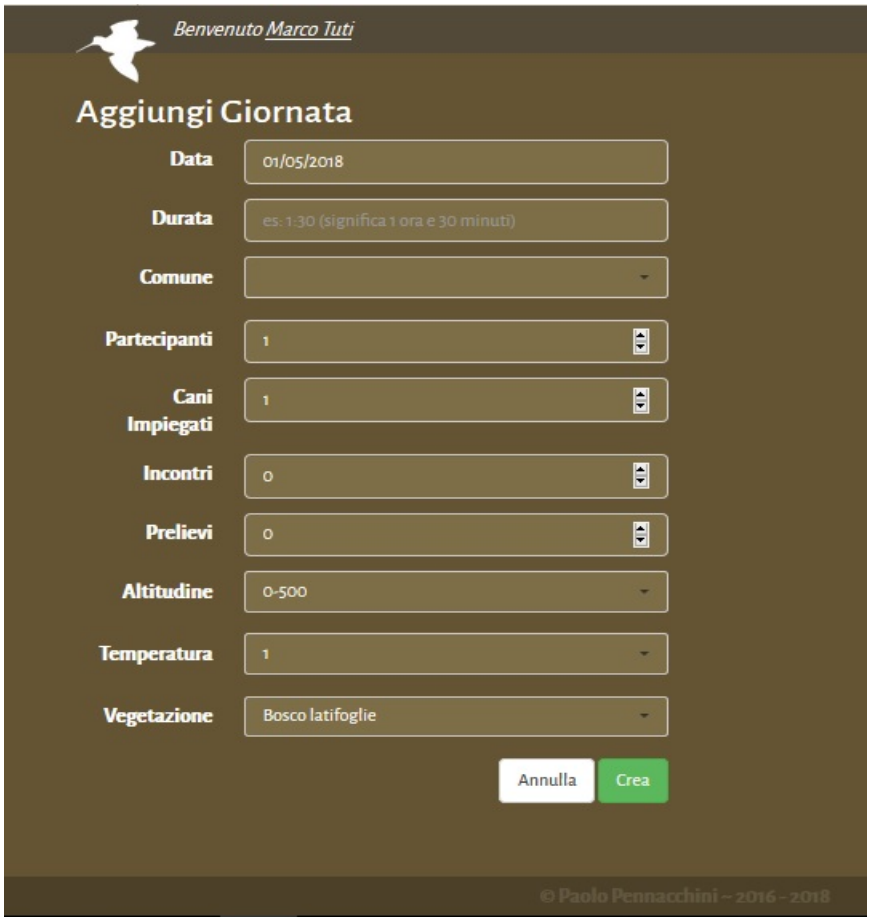

Figura 2.1. Scheda digitale di compilazione dati per ogni uscita

Tutti i dati raccolti sono serviti per il calcolo dell'Indice Cinegetico di Abbondanza (ICA), definito come di seguito.

ICA: [(numero di beccacce diverse contattate*3,5 / durata in ore dell'uscita) / numero di partecipanti]

numero di cani impiegati

dove 3,5 è la durata media di un'uscita di caccia in Europa, secondo quanto indicato da Fadat et al. (1993).

Questo indice può essere riassuntivo di tutta la stagione, e in tal caso viene considerato per intervalli: 0-0,25 (cattiva stagione); 0,25-0,5 (stagione mediocre); 0,5-0,75 (stagione buona); 0,75-1 (stagione ottima); >1 (stagione straordinaria); oppure, suddiviso in decadi, restituendoci la curva del

suo trend, ossia un'immagine di come si sono sviluppati i flussi migratori e gli spostamenti opportunistici (erratismi) dei vari contingenti.
Durante la stagione venatoria le uscite, secondo la legge 157/92, possono essere svolte nei cinque giorni settimanali consentiti (esclusi martedì e venerdì), mentre nel periodo post-venatorio (dal giorno della chiusura della caccia al 31 marzo), sono state svolte per tre giorni prefissati a settimana; il martedì, il sabato e la domenica.

2.2 Aree Protette

La Regione Toscana ha recepito il protocollo ISPRA 2018 per il monitoraggio della Beccaccia nelle aree protette. Il monitoraggio condotto nelle aree dove è preclusa la caccia rappresenta un importante test circa le analoghe attività condotte nelle aree cacciabili. Le aree protette sono individuate in un minimo di 3 per Regione e devono includere oltre agli habitat elettivi per la specie, come boschi disetanei monospecifici e misti, affiancati da aree aperte con suolo umido (Aradis et al. 2006) anche habitat di minor importanza teorica per la beccaccia, come acquitrini, zone paludose, rive dei fiumi e possibilmente aree marine costiere.
Le suddette aree devono trovarsi a diverse fasce altitudinali e precisamente una entro i 500 metri di altitudine, una tra i 500 e i 1000 metri ed una terza tra i 1000 e i 1500 metri di altitudine, seguendo uno schema già testato in altri paesi mediterranei (Spagna: Braña et al. 2013; Francia: Ferrand 1993; Gran Bretagna: Hoodless and Hirons 2007). In questo studio la scelta di una stratificazione altimetrica è dettata dalla volontà di verificare e conoscere più approfonditamente la distribuzione delle beccacce durante la fase di svernamento e soprattutto nell'imminenza della migrazione pre-nuziale, nei vari ambienti che si trovano in Italia. Sono state escluse altitudini superiori ai 1500 metri perché di minor frequentazione da parte della specie (Braña et al. 2013; Hoodless and Hirons 2007).
Le aree protette vengono monitorate da persone in possesso di abilitazione e autorizzazione regionale, individuate dalla regione, con cani abilitati e muniti di collare GPS in grado di registrare il percorso effettuato; tale informazione è essenziale per il calcolo dell'IKA (Indice Kilometrico di Abbondanza), più accurato del sopra descritto ICA. Nei mesi in cui è attivo il prelievo venatorio le aree protette vengono monitorate soltanto nei giorni di martedì e venerdì, rispettando gli orari già indicati per il monitoraggio nelle aree venabili.
Dal 1° febbraio, fino al termine del monitoraggio (15 marzo), le aree protette possono essere censite soltanto nei giorni di martedì, venerdì e sabato, in una fascia oraria compresa tra le ore 09:00 e le ore 16:00.

In ogni caso, ciascun percorso di monitoraggio potrà essere effettuato per non più di una volta a settimana.

Gli operatori devono effettuare percorsi prestabiliti. Tali percorsi sono individuati dalla Regione di competenza di concerto con Università e ISPRA e servono per determinare una "buffer area" alla quale rapportare le osservazioni effettuate ed estrapolare così dati relativi all'uso dell'habitat. Ciascun operatore è in possesso di cartografia del percorso, ove provvede a segnare il punto di incontro di ciascuna beccaccia incontrata. Le cartografie di ciascuna uscita, o le coordinate dei punti di incontro, sono trasmesse al soggetto coordinatore nazionale (Università di Firenze) tramite applicazione smartphone o mail, entro i due giorni successivi al rilievo.

Nelle aree protette è consentito l'utilizzo di un solo cane da ferma per ogni sessione di monitoraggio al fine di arrecare il minor disturbo possibile alla fauna non target.

La Regione Toscana, in particolare, ha individuato per la stagione di monitoraggio 2020 sette aree protette, distribuite per territorio e fasce altitudinali, riportate nella tabella che segue:

tabella 2.1

tipologia di Istituto	**nome**	**provincia**	**fascia altitudinale**	**Km totali percorso**
Zona di Protezione	Le Colonne	LI	0 – 500 mslm	5
Zona di Protezione	Lignana	LI	0-500 mslm	4
Azienda Agrituristico Venatoria	Tramoggiano	AR	500 – 1000 mslm	5 + 5
Zona di Protezione	Pratomagno	AR	1000 – 1500 mslm	5
Zona di Protezione	Villa Demidoff	FI	0 – 500 mslm	5
Zona di Ripopolamento e Cattura	Spicchio	PT	0 – 500 mslm	6
Zona di Protezione	Macchia Antonini	PT	500 – 1000 mslm	6

Raccolta delle ali

La raccolta dell'ala destra (per convenzione) essiccata, nasce da un progetto francese messo a punto dal *Club National de Bécassiers* (CNB), che ha introdotto una nuova tecnica per il riconoscimento dell'età: il metodo Boidot. Quest'ultimo, che prende in esame non solo le penne remiganti primarie (Stronach, 1983; Kalchreuter, 1979; Clausager, 1973), ma anche le grandi copritrici, sia primarie che secondarie (Ferrand and Gossman, 2009; Boidot, 1999), è stato importato in Italia nel 2004 dall'associazione Beccacciai d'Italia (odierna Unione per la Beccaccia Italia, UBI), nata per renderlo operativo nel nostro territorio attraverso il progetto nominato Ali d'Italia.

La raccolta dei dati è affidata a cacciatori che praticano la caccia alla beccaccia in forma esclusiva, formati attraverso un corso di abilitazione alla qualifica di monitoratore patrocinato da ISPRA e dall'Università di Firenze (Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali) ai quali vengono fornite le buste in figura 2.2.

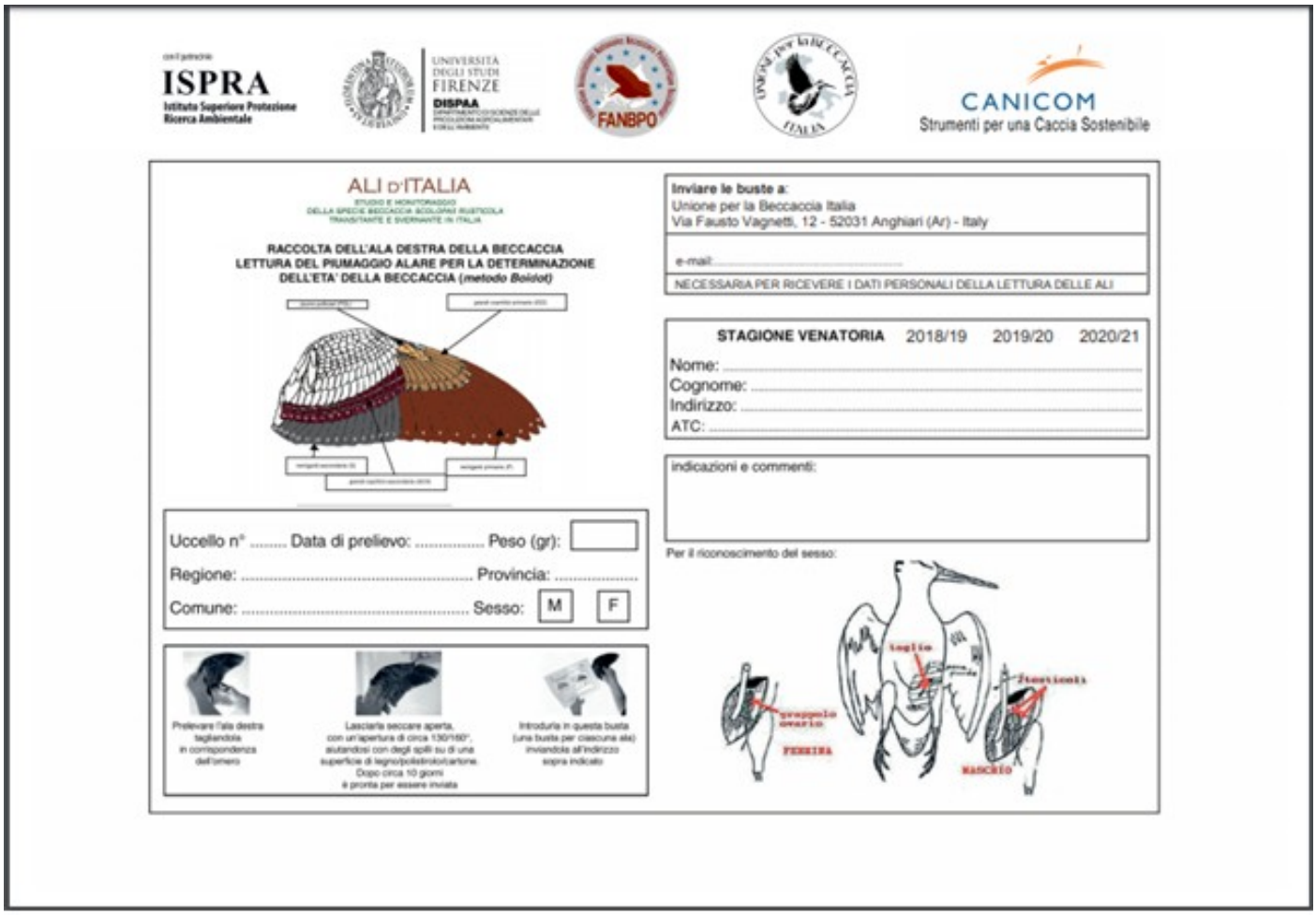

Figura 2.2. Busta per la raccolta delle ali.

Ognuno di essi inserisce al suo interno l'ala della beccaccia e compila la scheda con tutte le informazioni richieste. Alla fine della stagione venatoria tutte le buste vengono raccolte e inviate "ai lettori" dell'associazione UBI.

Una prima considerazione viene fatta sulla distribuzione degli abbattimenti per decade così da avere un'indicazione sulla fenologia della migrazione e dello svernamento. L'analisi degli abbattimenti delle specie cacciabili è stata più volte utilizzata per descrivere l'evoluzione stagionale dell'abbondanza degli uccelli migratori (Aradis A., 2019).

Lo studio della struttura demografica della beccaccia, invece, è reso possibile dall'analisi del grado di usura e sospensione della muta delle penne dell'ala. La beccaccia infatti, prima di intraprendere la migrazione post-nuziale, sospende la muta, così che durante il periodo venatorio (1 ottobre – 31 gennaio) il numero di penne non mutate rimane invariato.

Una prima suddivisione si applica tra giovani e adulti valutando, sulla superficie esterna dell'ala, l'usura, la forma e il colore delle penne sia copritrici che remiganti. Queste, nei giovani, appaiono infatti più usurate, di colore più opaco e con estremità più appuntita e sfrangiata. In seguito i giovani, la cui età viene valutata in base al numero delle grandi copritrici secondarie e polliciali non mutate, che è tanto più alto quanto la beccaccia è nata prima, vengono distinti in cinque classi in base al mese di nascita (Jc0 aprile, Jc1 maggio, Jc2 giugno, Jc3 Luglio, Jc4 Agosto). Negli adulti vengono invece osservate le penne della superficie interna dell'ala dalla quale si distinguono quelli a muta terminata (Ac0), di cui non è riconoscibile l'età, quelli di un anno (An+1), che conservano alcune penne giovanili, e quelli di due o più anni (An + x), in cui tutte le penne, comprese quelle non mutate, sono da adulto (Ferrand and Gossman, 2009; Boidot, 1999).

Nella scheda vengono inoltre inseriti la data e il comune di prelievo, il peso e il sesso. Quest'ultimo, non essendoci dimorfismo sessuale, viene valutato solo tramite esame autoptico, ovvero effettuando un'apertura alla base dell'addome, sollevando l'intestino e guardando all'altezza della colonna vertebrale, sulla quale sono sovrapposti gli organi genitali (Ferrand and Gossman, 2009; Boidot, 1999).

In definitiva, grazie a questo studio, vengono calcolati tre importanti indici demografici: la *sex-ratio*, ovvero il rapporto maschi-femmine, l'*age-ratio*, ovvero il rapporto giovani-adulti e il peso, sia come media stagionale che come andamento per decade.

3. RISULTATI e DISCUSSIONE

3.1 Sforzo di monitoraggio

Le analisi della presenza di beccacce sul territorio nazionale si riferiscono alla stagione di monitoraggio 2019/2020, con inizio la terza domenica di settembre e termine il 29/03/2020.
Gli ultimi giorni del mese di marzo hanno fatto registrare pochissime presenze di monitoratori in attività, soprattutto a seguito delle restrizioni ministeriali connesse con l'emergenza sanitaria COVID-19 verificatesi ad inizio 2020, che hanno di fatto bloccato le attività intorno al 10 di marzo. Riteniamo utile presentare comunque anche questi dati, specificando bene che lo sforzo di monitoraggio nel 2020 non ha reso possibile completare i rilievi in uno dei periodi di maggiore interesse, anche per i possibili confronti con le annate precedenti.
Le attività di monitoraggio hanno avuto una distribuzione sul territorio nazionale molto differenziata tra regioni, con notevoli differenze come si evince dalla tabella 4.1.
La regione che ha mostrato il maggior sforzo di monitoraggio è stata la Toscana, seguita da Friuli-Venezia Giulia, Sicilia, Veneto e Piemonte che hanno esibito lo stesso ordine di grandezza.
Sull'ordine di poche centinaia di uscite si attesta la maggior parte delle Regioni, mentre Lazio, Calabria, Marche e Liguria hanno effettuato poche decine di uscite.

Tabella 3.1 – Numero di uscite per regione prodotte nel 2019/2020

Regione	**Numero di uscite**
Abruzzo	30
Basilicata	152
Calabria	73
Campania	116
Emilia-Romagna	116
Friuli-Venezia Giulia	1838
Lazio	75
Liguria	126
Lombardia	184
Marche	38
Piemonte	1093
Puglia	460
Sardegna	201
Sicilia	1346
Toscana	2178
Trentino	96
Umbria	369
Veneto	1208

Le differenze emerse nello sforzo prodotto su tutto il periodo sono ancora più marcate se analizziamo le uscite in relazione al mese (Tab. 3.2) e soprattutto al solo mese di marzo (Tab. 3.3), quando le possibilità di monitoraggio sono state compromesse dall'emergenza sanitaria.

Tabella 3.2 – Numero di uscite per regione in relazione al mese di monitoraggio

	Numero di uscite						
Regione	**Sett.**	**Ott.**	**Nov.**	**Dic.**	**Gen.**	**Feb.**	**Mar.**
Abruzzo	1	4	15	9	2	0	0
Basilicata	4	8	50	53	33	5	3
Calabria	0		45	20	7	1	0
Campania	0	17	24	44	26	5	0
Emilia-Romagna	0	34	46	19	15	1	0
Friuli-Venezia Giulia	0	461	504	346	273	169	81
Lazio	0	6	27	29	13	0	0
Liguria	0	21	43	40	15	0	7
Lombardia	0	42	63	31	0	35	13
Marche	0	1	11	18	8	0	0
Piemonte	0	123	349	400	110	76	35
Puglia	0	6	78	159	85	91	41
Sardegna	0	3	64	75	58	1	0
Sicilia	12	12	319	410	369	171	65
Toscana	0	212	579	590	413	257	127
Trentino	0	49	32	14	1	0	0
Umbria	0	15	72	136	120	16	10
Veneto	0	315	361	236	81	131	72

Tabella 3.3 – Numero di uscite per regione effettuate nel mese di marzo 2020

Regione	**1^ decade mar. 2020**	**11 mar. 2020**	**12 mar. 2020**	**14 mar. 2020**	**15 mar. 2020**	**26 mar. 2020**	**28 mar. 2020**	**29 mar. 2020**
Abruzzo	-	-	-	-	-	-	-	-
Basilicata	3	-	-	-	-	-	-	-
Calabria	-	-	-	-	-	-	-	-
Campania	-	-	-	-	-	-	-	-
Emilia-Romagna	-	-	-	-	-	-	-	-
Friuli-Ven. Giulia	80	-	-	1	-	-	-	-
Lazio	-	-	-	-	-	-	-	-
Liguria	6	1	-	-	-	-	-	-
Lombardia	13	-	-	-	-	-	-	-
Marche	-	-	-	-	-	-	-	-
Piemonte	34	-	-	-	1	-	-	-
Puglia	37	2	-	-	-	1	-	1
Sardegna	-	-	-	-	-	-	-	-
Sicilia	63	-	1	1	-	-	-	-
Toscana	123	1	-	1	-	-	1	1

Trentino	-	-	-	1	-	-	-	-
Umbria	8	-	-	-	1	-	-	-
Veneto	70	1	1	-	-	-	-	-

A causa della frammentazione e dell'esiguità dei rilievi del mese di marzo, benché graficamente vengano presentati interamente, per le analisi statistiche esposte di seguito sono stati utilizzati i dati raccolti fino alla prima decade del mese di marzo 2020.

Nel corso della campagna di monitoraggio 2019/2020 il tasso di incontro per uscita è stato complessivamente del 74,3%, con alcune differenze tra le regioni mostrate nella tabella 3.4.

Tabella 3.4 – Numero di uscite per regione che hanno registrato almeno un incontro di beccaccia e relativa percentuale sul totale delle uscite prodotte nel 2019/2020

Regione	**Numero di uscite totali**	**Numero di uscite con almeno un incontro**	**Percentuale di uscite con almeno un incontro**
Abruzzo	30	18	60,0
Basilicata	152	123	80,9
Calabria	73	53	72,6
Campania	116	97	83,6
Emilia-Romagna	116	86	74,1
Friuli-Venezia Giulia	1838	1466	79,8
Lazio	75	57	76,0
Liguria	126	104	82,5
Lombardia	184	135	73,4
Marche	38	20	52,6
Piemonte	1093	868	79,4
Puglia	460	291	63,3
Sardegna	201	171	85,1
Sicilia	1346	1111	82,5
Toscana	2178	1508	69,2
Trentino	96	88	91,7
Umbria	369	239	64,8
Veneto	1208	771	63,8
Totale	*9699*	*7206*	*74,3%*

3.2 Analisi spaziale

Il primo approccio analitico è stato quello di considerare i dati raccolti in base alla latitudine, utilizzando come indicatore spaziale la Regione in cui sono state monitorate le beccacce. Non è stata riscontrata una relazione significativa tra il numero degli incontri e la Regione in cui sono stati effettuati. Il modello di raggruppamento rappresentato in figura 3.1 mostra chiaramentecome la presenza delle beccacce nella stagione 2019/2020 abbia avuto risultati omogenei tra regioni molto distanti tra loro, mentre la tabella 3.5 riporta le specifiche del modello utilizzato.

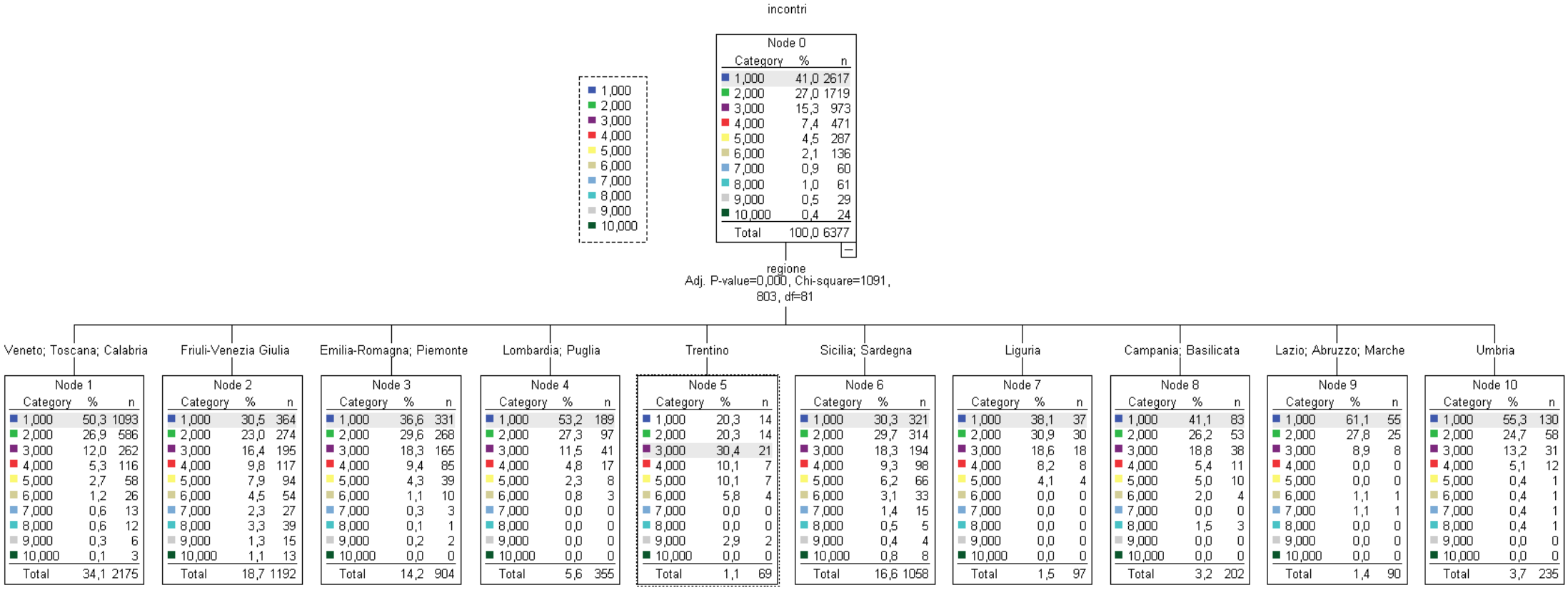

Figura 3.1. Classificazione ad albero degli incontri avvenuti nelle Regioni d'Italia nella stagione di monitoraggio 2019/2020.
I raggruppamenti indicano le regioni che hanno avuto risultati omogenei.

Tabella 3.5 – Variabili utilizzate nel modello di classificazione e relative specifiche

Specifications	**Growing Method**	**Chaid**
	Dependent variable	Incontri
	Independent variable	Regione
	Validation	Cross Validation
	Maximum Tree depth	3
	Minimum cases in parent node	100
	Minimum cases in Child node	50
Results	Independent vairable included	Regione
	Numbers of nodes	11
	Number of terminal nodes	10
	Depth	1
Node	N	Sig.
1	2603	0.001
2	1705	0.305
3	952	0.366
4	464	0.532
5	280	0.304
6	132	0.303
7	60	0.381
8	61	0.410
9	27	0.611
10	24	0.553
Method	Estimate	Std. Error
Corss-Validation	0.590	0.006

La stessa analisi applicata ai valori dell'ICA ha mostrato il medesimo andamento ed ha restituito gli stessi raggruppamenti determinati dal numero di osservazioni (Fig. 3.2).

I risultati statistici ottenuti con i dati dell'ICA sono riportati nella tabella 3.6.

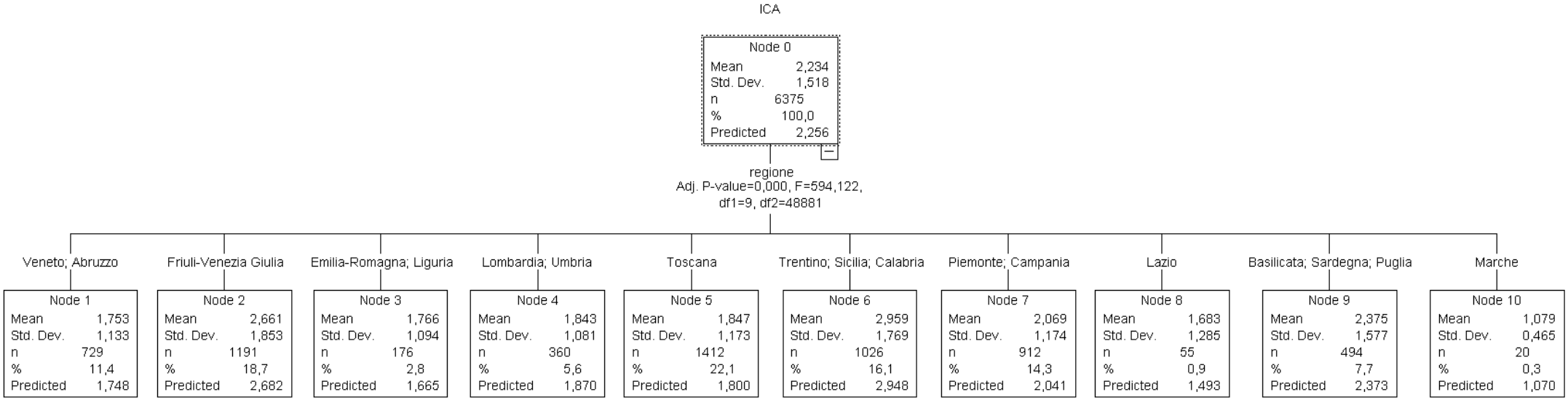

Figura 3.2. Classificazione ad albero dell'ICA calcolato nelle Regioni d'Italia nella stagione di monitoraggio 2019/2020. I raggruppamenti indicano le regioni che hanno avuto risultati omogenei.

Tabella 3.6 – Variabili utilizzate nel modello di classificazione e relative specifiche

Specifications	**Growing Method**	**Chaid**	
	Dependent variable	ICA	
	Independent variable	Regione	
	Validation	Cross Validation	
	Maximum Tree depth		3
	Minimum cases in parent node		100
	Minimum cases in Child node		50
Results	Independent vairable included	Regione	
	Numbers of nodes		11
	Number of terminal nodes		10
	Depth		1
Node	N	Percent.	Mean
6	1026	16.1%	2.96
2	1191	18.7%	2.66
9	494	7.7%	2.37
7	912	14.3%	2.69
5	1412	22.1%	1.85
4	360	5.6%	1.84
3	176	2.8%	1.77
1	729	11.4%	1.75
8	55	0.9%	1.68
10	20	0.3%	1.08
Method	Estimate	Std. Error	
Cross-Validation	2.110	0.074	

La presenza di beccacce è stata fortemente correlata con la quota, con una presenza inversamente proporzionale al gradiente altitudinale (Fig. 3.3) se consideriamo il numero di incontri effettuati (Pearson correlation: N = 7206; Coefficent = -0.45; $p < 0.001$), mentre non è emersa una correlazione significativa quando è stato considerato il valore dell'ICA (Fig. 3.4 - Pearson correlation: N = 7206; Coefficent = -0.008; P = 0.488).

La presenza di beccacce in funzione dell'altitudine ha avuto andamenti diversi in base alle regioni considerate, come si evince dal modello dell'analisi della varianza valutato sulla base del numero di incontri (Tab. 3.7) e dal risultato del test di Duncan (3.8).

Tabella 3.7 – Analisi Univariata della Varianza applicati al numero di incontri effettuati nella stagione 2019/2020

Source	df	Mean Square	F	Sig.
Correct Model	95	22.616	9.353	<0.001
Intercept	1	962.204	397.920	<0.001
Regione	17	21.185	8.761	<0.001
Altitudine	3	3.440	1.423	0.234
Vegetazione	2	1.929	0.798	0.450
Regione * Altitudine	41	7.566	3.129	<0.001
Regione * Vegetazione	32	3.991	1.651	0.012

Il test post-hoc di Duncan sul numero di incontri, ha restituito subset omogenei come riportato in tabella 3.8.

Tabella 3.8 – Subset omogenei del numero di incontri derivati dal test di Duncan

Regione	N	Subset					
		1	2	3	4	5	6
Marche	20	1.25					
Abruzzo	18	1.50	1.50				
Lombardia	135	1.75	1.75	1.75			
Umbria	239	1.75	1.75	1.75			
Puglia	291	1.77	1.77	1.77			
Lazio	57		1.81	1.81			
Veneto	771		1.83	1.83			
Toscana	1508		1.94	1.94			
Liguria	104			2.07	2.07		
Campania	97			2.09	2.09		
Emilia-R.	86			2.14	2.14		
Piemonte	868			2.22	2.22		
Calabria	53			2.28	2.28		
Basilicata	123			2.28	2.28		
Sicilia	1111				2.50	2.50	
Sardegna	171					2.85	2.82
Friuli-V. G.	1466						3.01
Trentino	88						3.01
Sig.		**0.056**	**0.121**	**0.068**	**0.128**	**0.143**	**0.480**

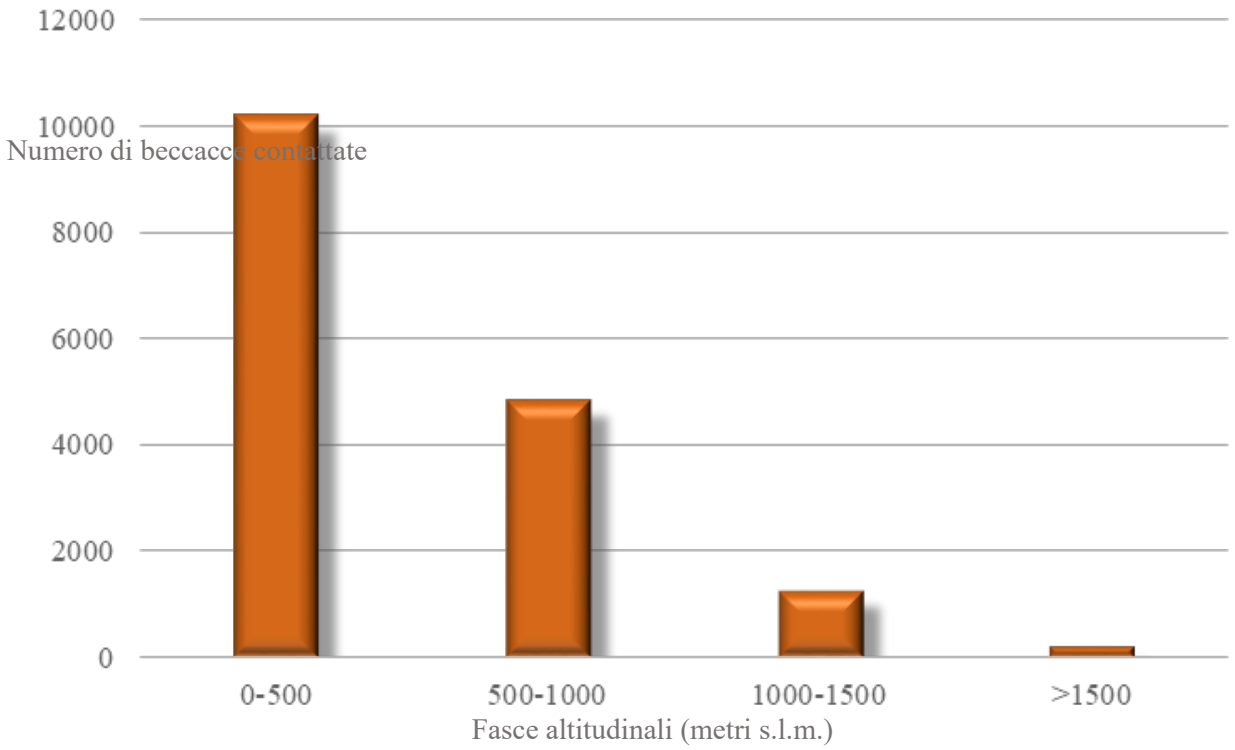

Figura 3.3. Incontri totali in relazione alle fasce altitudinali sul territorio nazionale

Nel caso dei valori dell'ICA, essendo un indice più robusto rispetto al numero assoluto di incontri, è stata effettuata anche un'analisi più approfondita sulla variabile "altitudine", attraverso il test di Bonferroni (Tab. 3.11) e il test di omogeneità di Duncan (3.12).

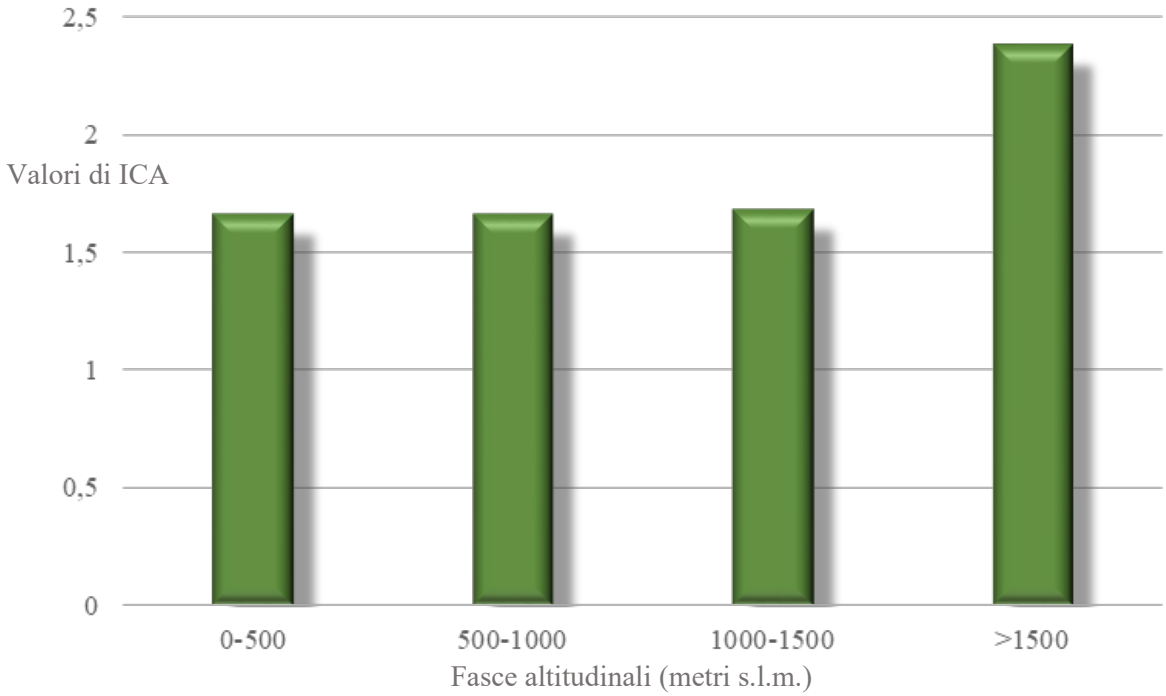

Figura 3.4. Valori dell'ICA in relazione alle fasce altitudinali sul territorio nazionale

Tabella 3.9 – Analisi Univariata della Varianza applicati ai valori dell'ICA ottenuti nella stagione 2019/2020

Source	df	Mean Square	F	Sig.
Correct Model	95	21.129	10.290	<0.001
Intercept	1	909.570	442.977	<0.001
Regione	17	30.745	14.974	<0.001
Altitudine	3	23.183	11.291	<0.001
Vegetazione	2	2.631	1.281	0.278
Regione * Altitudine	41	7.630	3.716	<0.001
Regione * Vegetazione	32	4.200	2.045	<0.001

Il test post-hoc di Duncan sul numero di incontri, ha restituito subset omogenei come riportato in tabella 3.8.

Tabella 3.10 – Subset omogenei dei valori di ICA derivati dal test di Duncan

Regione	N	Subset			
		1	2	3	4
Marche	20	1.08			
Veneto	18		1.71		
Abruzzo	135		1.72		
Lazio	239		1.73		
Campania	291		1.74		
Liguria	57		1.74		
Emilia-R.	771		1.77		
Toscana	1508		1.82		
Lombardia	104		1.84		
Umbria	97		1.86		
Piemonte	86		2.09	2.09	
Puglia	868		2.20	2.20	
Basilicata	53			2.46	2.46
Sardegna	123			2.53	2.53
Friuli-V. G.	1111				2.68
Calabria	171				2.77
Trentino	1466				2.84
Sicilia	88				2.90
Sig.		**1.000**	**0.069**	**0.076**	**0.082**

Nel caso dei valori dell'ICA, essendo un indice più robusto rispetto al numero assoluto di incontri, è stata effettuata anche un'analisi più approfondita sulla variabile "altitudine", attraverso il test di Bonferroni (Tab. 3.11) e il test di omogeneità di Duncan (3.12).

Tabella 3.10 – Analisi Univariata della Varianza relativa ai valori dell'ICA in relazione alle fasce altitudinali (metri s.l.m.)

Altitudine (I)	Altitudine (J)	Mean difference (I-J)	Std. Error	Sig.*	95% Confidence interval	
					Lower Bond	Upper Bond
0-500	500-1000	0.068	0.038	0.437	-0.032	0.167
	1000-1500	0.078	0.066	1.000	-0.097	0.253
	>1500	-0.481	0.179	0.044	-0.953	-0.008
500-1000	1000-1500	0.010	0.070	1.000	-0.175	0.196
	>1500	-0.549	0.180	0.014	-1.025	-0.072
100-1500	>1500	-0.559	0.1889	0.018	-1.056	-0.061

Based on observed means.
The error term is Mean Square (error) = 2.053
The mean deiffernece is significant at the 0.05 level.

Tabella 3.11 – Subset omogenei dei valori di ICA derivati dal test di Duncan in relazione all'altitudine

Altitudine (m s.l.m.)	**N**	**Subset**	
		1	2
1000-1500	519	2.186	
500-1000	2117	2.197	
0-500	4501	2.264	
>1500	65		2.745
Sig.		0.592	1.000

Per quanto concerne l'habitat in cui sono state contattate le beccacce, dall'analisi dei valori dell'ICA, così come anche per il numero di incontri, è emersa una differenza significativa per le tre tipologie registrate.

In particolare i valori più elevati dell'ICA sono stati registrati nel bosco di conifere, benché il numero massimo di incontri sia stato registrato nel bosco di latifoglie (Tab. 3.12).

Tabella 3.12 – Valori dell'ICA e numero di incontri di beccacce in relazione alla tipologia vegetazionale.

Tipologia vegetazionale	Media ICA	Totale incontri
Bosco di conifere	2,02	1350
Bosco di latifoglie	1,60	11817
Cespugliato	1,77	3362

Dalle analisi spaziali, emerge quindi una distribuzione sul territorio nazionale piuttosto disomogenea da regione a regione, senza un chiaro gradiente latitudinale in quanto aree settentrionali hanno restituito valori dell'indice di abbondanza cinegetico simili, e comunque comparabili, ad aree molto più meridionali: è il caso del Piemonte e della Campania, appartenenti al medesimo cluster, oppure del Trentino, della Sicilia e della Calabria

La presenza sull'intero territorio nazionale da una lato testimonia il buono stato della popolazione svernante in Italia, dall'altro contrasta con quanto ipotizzato in alcuni studi, per cui seguendo un flusso di migrazione pre-nuziale in direzione sud-nord, almeno per una certa parte del periodo di presenza, dovremmo ottenere valori più elevati degli indici di abbondanza in aree settentrionali piuttosto che in aree meridionali.

Molto interessante anche il dato relativo all'altitudine in cui sono state effettuate le osservazioni. Infatti, i valori più elevati degli indici di abbondanza sono emersi alle quote più elevate (al di sopra dei 1550 metri s.l.m.) con una certa uniformità dei valori dell'ICA alla fasce inferiori. Per contro il numero degli avvistamenti preso nel suo valore assoluto, ha mostrato una tendenza opposta, con valori più elevati a basse quote (inferiori ai 500 metri s.l.m.) ed una progressiva decrescita all'aumentare della quota.

Questo contrasto potrebbe essere collegato alla durata del monitoraggio ai diversi gradienti altitudinali. Infatti, alle quote più elevate la durata della sessione di monitoraggio è mediamente più elevata rispetto a quanto emerso alle quote inferiori (Fig. 3.5), passando da una media di 5 ore e 22 minuti in aree al di sopra dei 1550 metri s.l.m. a 3 ore e 33 minuti nelle quote comprese tra il livello del mare e i 500 metri.

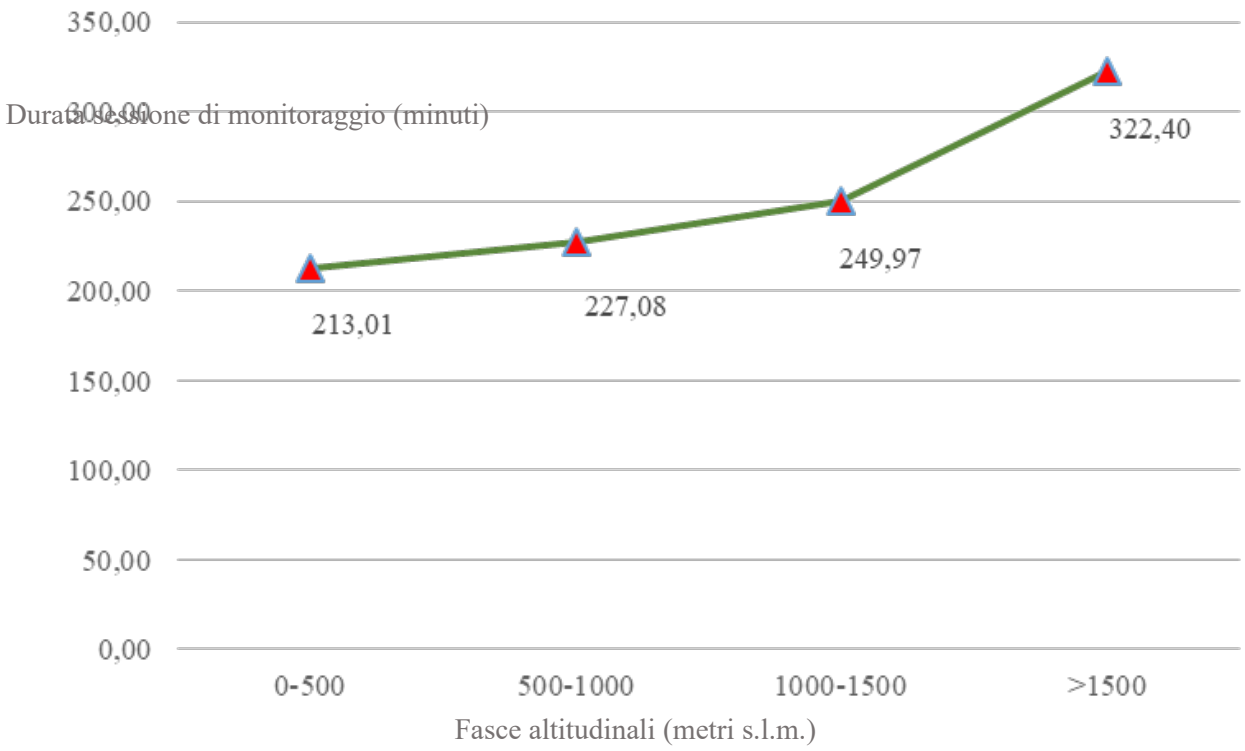

Figura 3.5. Durata media di una sessione di monitoraggio in relazione alle fasce altitudinali.

La durata delle sessioni di monitoraggio ha mostrato alcune differenze anche in relazione alla regione in cui è stata effettuata (ANOVA: df = 17; F = 7.502; $p < 0.001$), con un media nazionale di 3 ore e 40 minuti (SD ± 93 min.).

3.3 Analisi temporale

Per capire meglio alcuni aspetti legati alla fenologia della migrazione pre-nuziale della beccaccia, sono molto importanti le analisi condotte sui periodi di arrivo, permanenza e ripartenza di questo scolopacide nel nostro territorio.

Grazie alla registrazione della data di monitoraggio è possibile analizzare le decadi in cui sono state avvistate le beccacce.

Il numero di incontri la presenza in funzione delle decadi è piuttosto irregolare (Fig. 3.6) senza per altro mostrare differenze significative (Tab. 3.13).

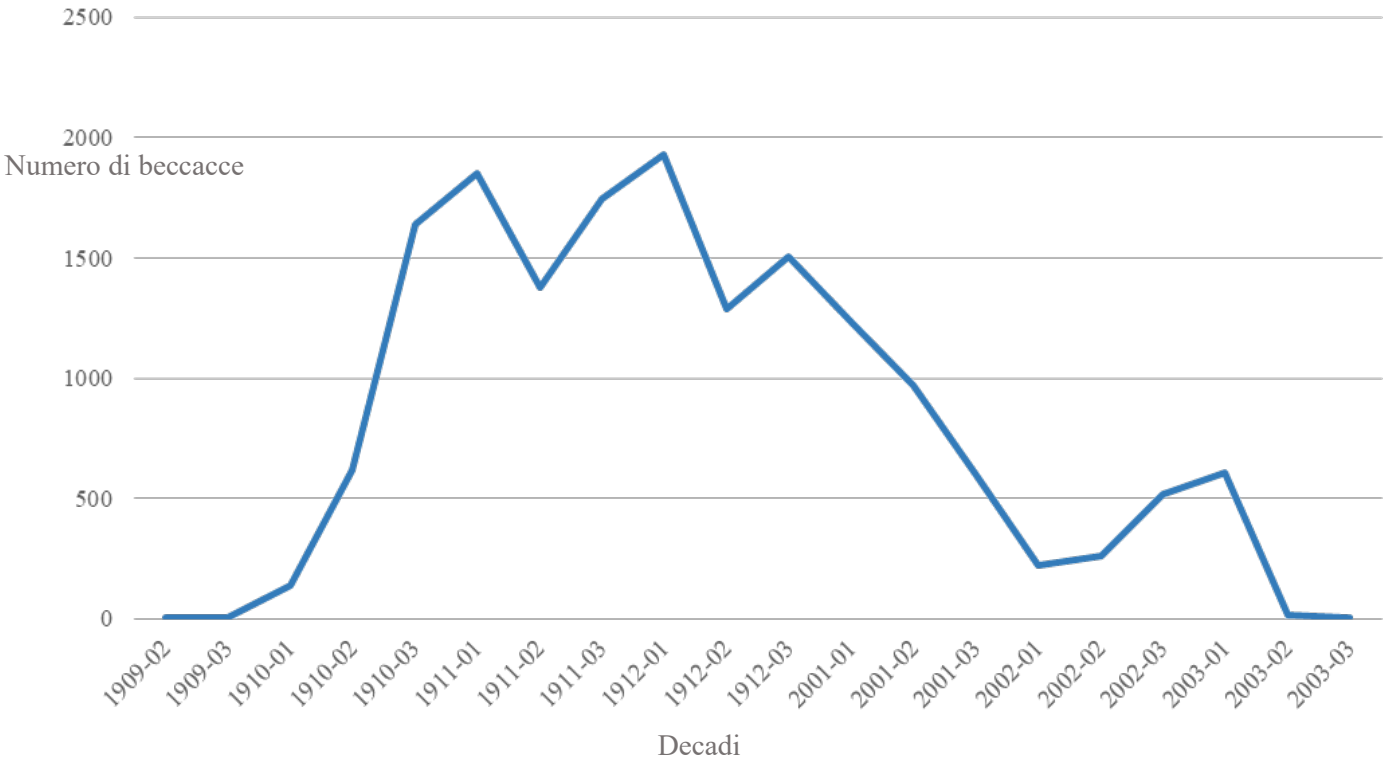

Figura 3.6. Numero totale di beccacce avvistate nelle decadi del monitoraggio.

Tabella 3.13 – Analisi Univariata della Varianza applicata dati riferiti al numero di beccacce individuate nella stagione 2019/2020 in relazioni alle decadi.

Source	df	Mean Square	F	Sig.
Correct Model	252	12.097	5.162	<0.001
Intercept	1	1083.239	462.279	<0.001
Regione	17	17.441	7.443	<0.001
Decade	22	1.502	0.641	0.897
Regione * Decade	213	5.351	2.284	<0.001

Molto più interessante è il dato dell'ICA, dal quale emerge chiaramente un picco di presenza nella terza decade di gennaio 2020 ed una ripresa sensibile nella prima decade di marzo 2020, quando è stato superato l'indice di abbondanza registrato nella terza decade di ottobre (Fig. 3.7).

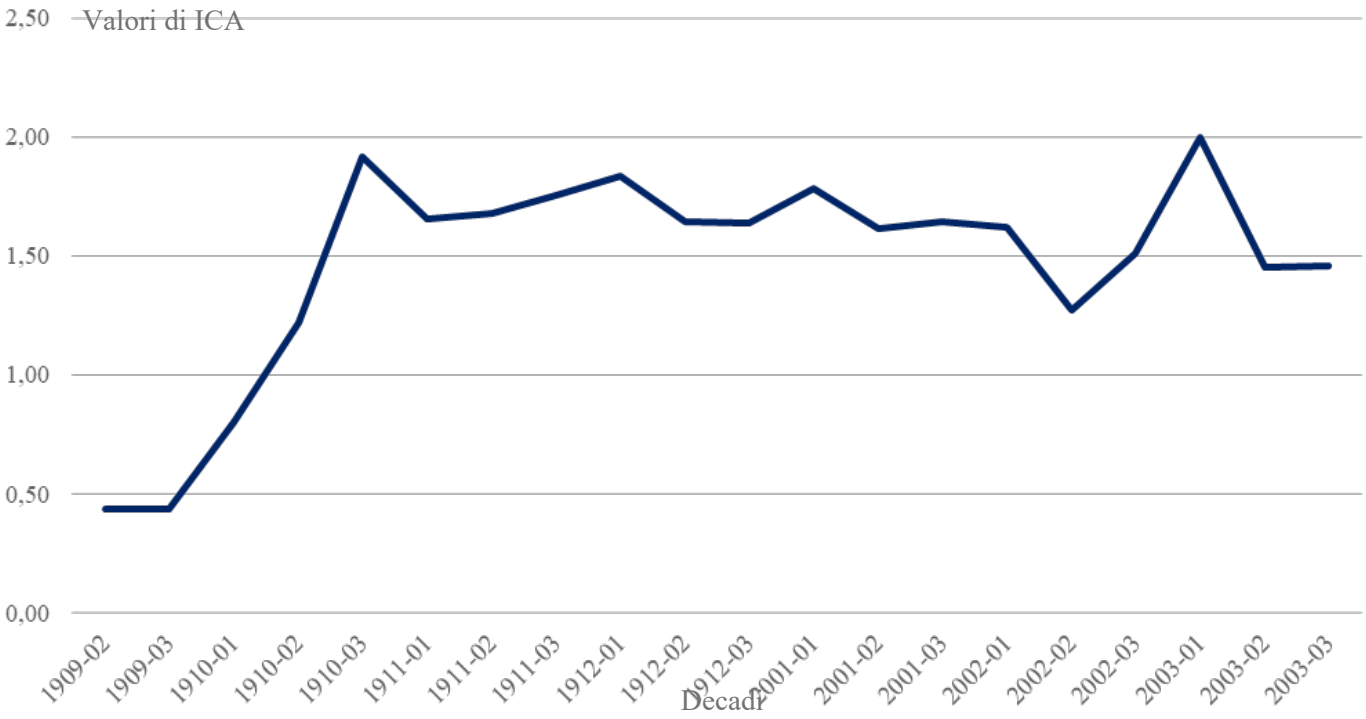

Figura 3.7. Andamento dell'ICA nelle decadi del monitoraggio.

Anche da un punto di vista statistico l'ICA ha fornito dettagli più apprezzabili, con una chiara differenza sia nelle decadi in generale, sia nelle decadi per ogni singola regione (Tab. 3.14).

Tabella 3.14 – Analisi Univariata della Varianza applicata ai valori dell'ICA ottenuti nella stagione 2019/2020 in relazioni alle decadi

Source	**df**	**Mean Square**	**F**	**Sig.**
Correct Model	252	10.720	5.361	<0.001
Intercept	1	1392.565	686.349	<0.001
Regione	17	18.575	9.288	<0.001
Decade	22	45.973	2.487	<0.001
Regione * Decade	213	4.129	2.065	<0.001

I risultati ottenuti nelle varie decadi sono frutto di attività di monitoraggio che hanno avuto un andamento molto fluttuante nel corso della stagione (Fig. 3.8). Da sottolineare come le quarte decadi dei diversi mesi, quando presenti, possono riferirsi ad un paio di giorni e quindi il numero totale delle uscite cala drasticamente perché poche persone hanno possibilità di uscire in un intervallo molto breve. Tuttavia sono mersi cali di uscite anche quando il periodo sarebbe stato particolarmente favorevole come nelle seconde decadi di novembre e dicembre.

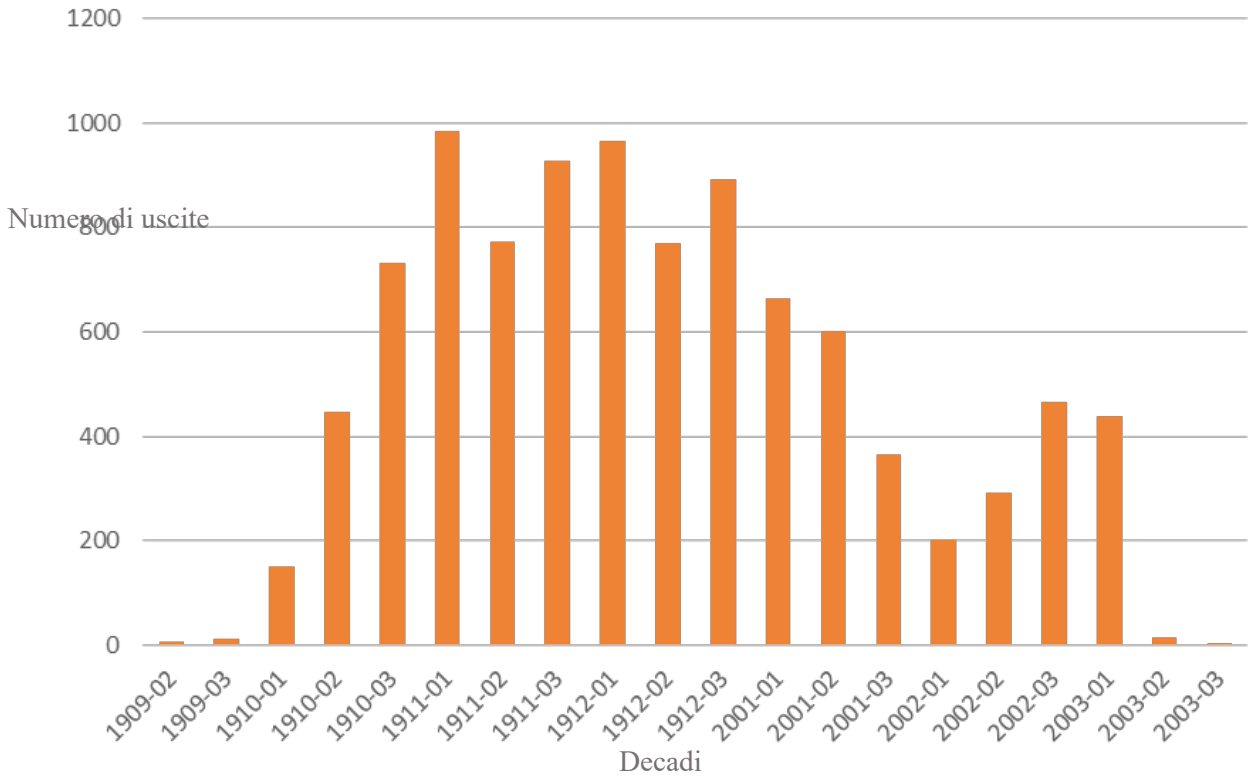

Figura 3.8. Numero totali di uscite suddivise per decade, nella stagione 2019/2020.

In definitiva l'analisi su scala temporale, ed in particolare in riferimento alle decadi in cui è stato eseguito il monitoraggio, ha rivelato come la presenza delle beccacce permanga fino almeno alla metà di marzo (analisi statistiche riferite ai dati compresi fino alla prima decade di marzo 2020).

3.4 Focus Regione Toscana

Il monitoraggio con il cane da ferma in Regione Toscana, attuato da alcune stagioni, ha avuto un'applicazione più standardizzata rispetto alle altre regioni, da alcune stagioni. Infatti, benché si sia registrato un decremento delle uscite effettuate (Tab. 3.14), dovuto anche alle diposizioni di legge in materia di spostamenti in emergenza da Coronavirus, l'andamento nelle diverse provincie ha rispettato quello degli anni precedenti. Anche nel 2019/2020 Firenze è stata la provincia con il maggior numero di uscite.

Inoltre, le registrazioni informatizzate attraverso BeccApp sono state le più numerose di Italia e quindi riteniamo doveroso un approfondimento sul monitoraggio eseguito in questa regione nella stagione 2019/2020.

Tabella 3.14 – Numero di uscite per provincia nelle stagioni considerate.

Stagione 2016/2017		**Stagione 2017/2018**		**Stagione 2018/2019**		**Stagione 2019/2020**	
Provincia	**Numero di uscite**	**Provincia**	**Numero di uscite**	**Provincia**	**Numero di uscite**	**Provincia**	**Numero di uscite**
Arezzo	845	Arezzo	264	Arezzo	364	Arezzo	334
Firenze	3868	Firenze	1408	Firenze	1312	Firenze	1082
Grosseto	553	Grosseto	144	Grosseto	254	Grosseto	251
Livorno	130	Livorno	65	Livorno	10	Livorno	28
Lucca	265	Lucca	81	Lucca	150	Lucca	72
Massa-C.	2	Massa-C.	1	Massa-C.	1	Massa-C.	0
Pisa	195	Pisa	73	Pisa	45	Pisa	93
Pistoia	39	Pistoia	10	Pistoia	4	Pistoia	6
Prato	168	Prato	83	Prato	42	Prato	24
Siena	816	Siena	299	Siena	241	Siena	288
Totale	**4684**	**Totale**	**2428**	**Totale**	**2423**	**Totale**	**2178**

Il primo dato, che può fornire un'indicazione sommaria della presenza di beccacce sul territorio regionale è quello dei prelievi effettuati durante la stagione venatoria. Infatti, a fronte di una demografia venatoria che è in continua decrescita, il prelievo sulle beccacce ha mostrato una tendenza all'aumento nelle stagioni analizzate (Tab. 3.15).

Tabella 3.15 – Totale dei prelievi nelle stagioni considerate.

Stagione	**N. prelievi**
2016/2017	625
2017/2018	534
2018/2019	720
2019/2020	764

Sicuramente un'analisi più dettagliata e più interessante soprattutto per la fenologia della migrazione è la presenza di questa specie sul territorio regionale, in funzione delle decadi mensili, utilizzando i dati derivati dal monitoraggio e non dalle azioni di caccia.

Infatti, i picchi di migrazione possono variare all'interno dello stesso mese e per capire quale sia l'effettivo inizio della migrazione prenuziale anche a livello regionale, è fondamentale monitorare le beccacce con cadenza settimanale per poi analizzare i dati su varie scale temporali, tra cui quella delle decadi.

Nelle figure 3.9, 3.10, 3.11 e 3.12 sono riportati i grafici della presenza, in termini di numero di incontri, nelle varie decadi in cui è stato eseguito il monitoraggio nelle stagioni venatorie considerate.

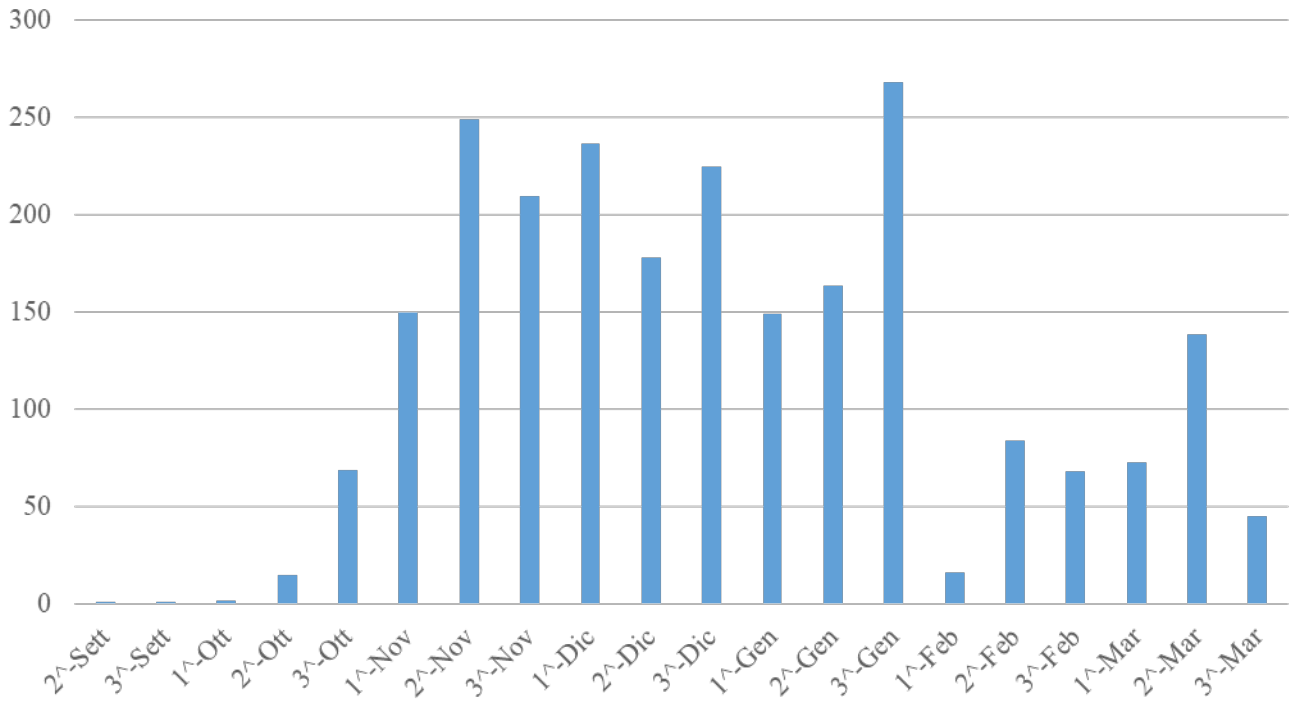

Figura 3.9 – Somma degli incontri registrati durante le azioni di monitoraggio, suddivisi per decadi, nella stagione 2016/2017.

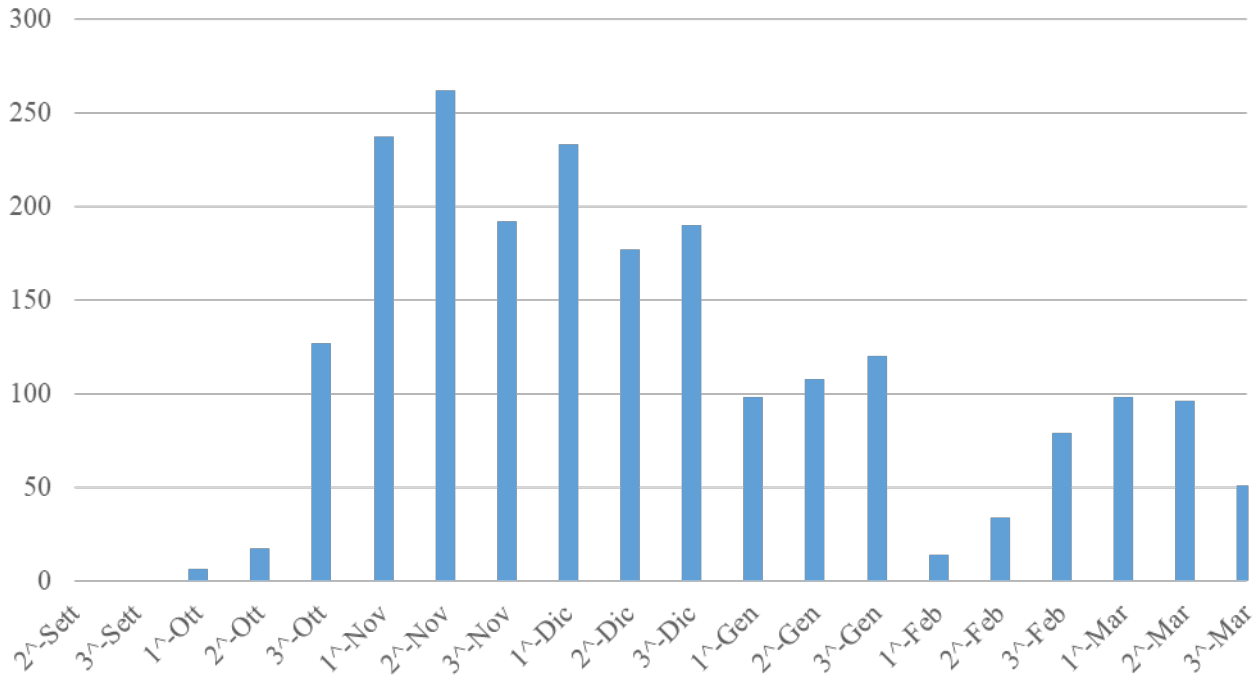

Figura 3.10 – Somma degli incontri registrati durante le azioni di monitoraggio, suddivisi per decadi, nella stagione 2017/2018.

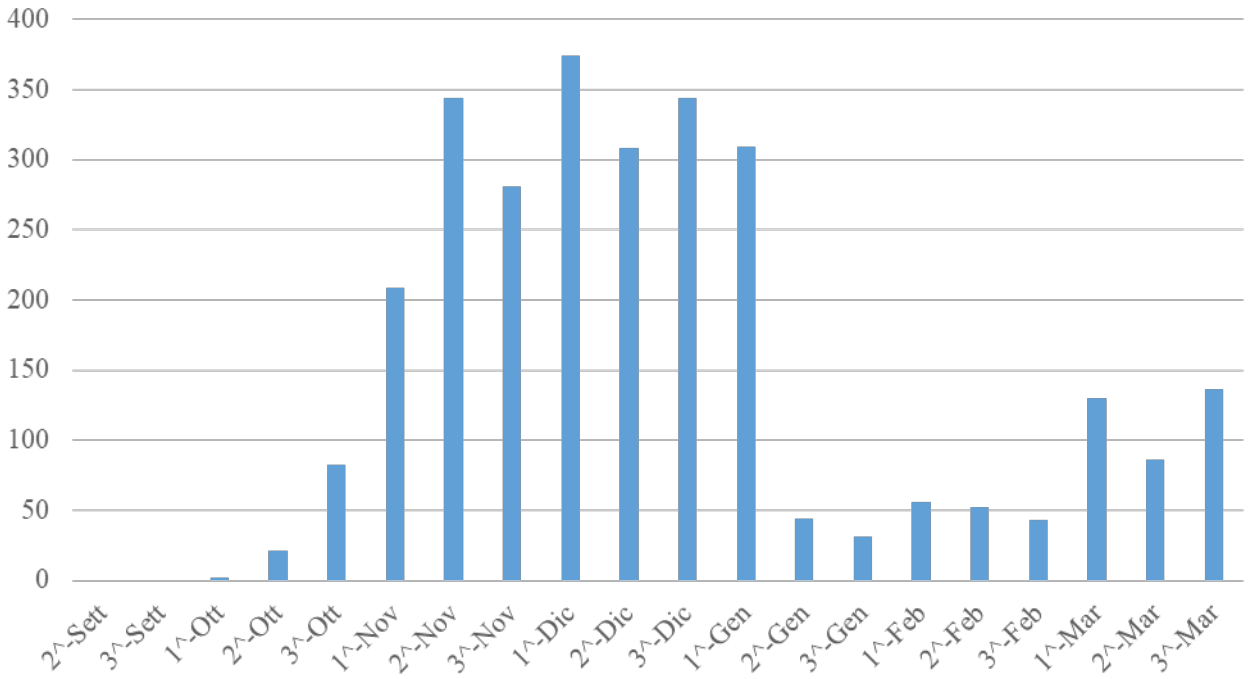

Figura 3.11 – Somma degli incontri registrati durante le azioni di monitoraggio, suddivisi per decadi, nella stagione 2018/2019.

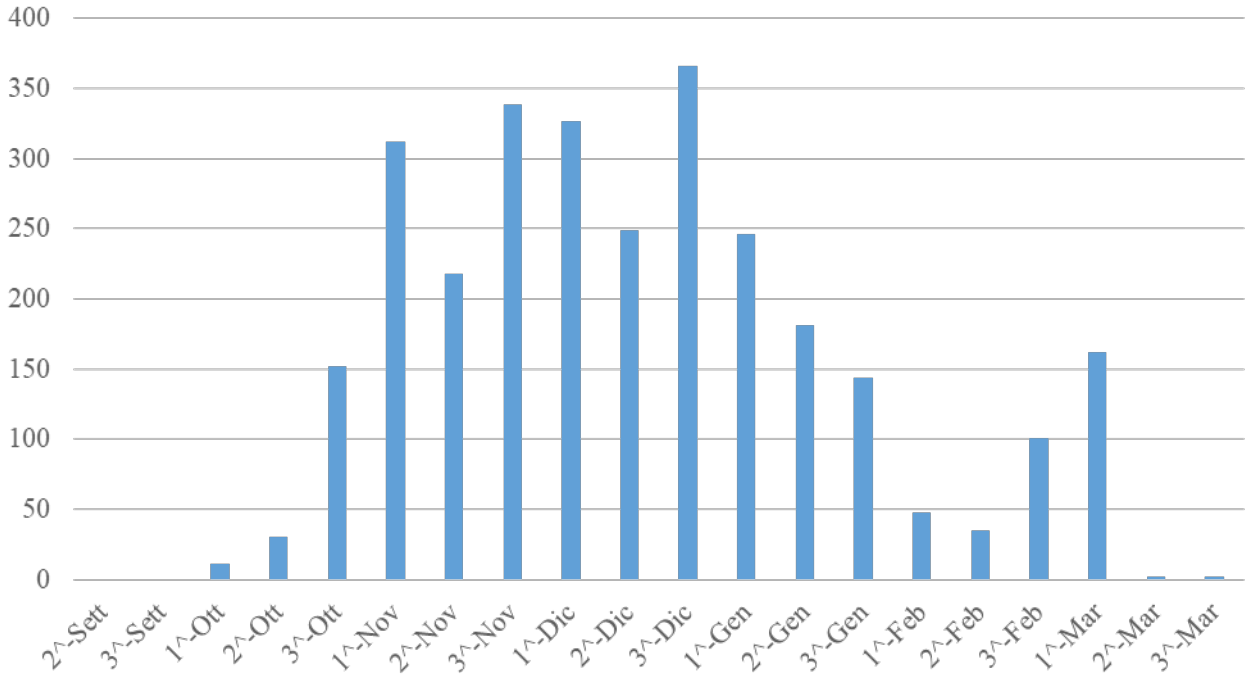

Figura 3.12 – Somma degli incontri registrati durante le azioni di monitoraggio, suddivisi per decadi, nella stagione 2019/2020.

La presenza delle beccacce sul territorio toscano ha mostrato una variabilità temporale in tutte e tre le stagioni considerate, con picchi di presenza significativi soprattutto a partire dalla seconda decade di novembre (ANOVA test: $df_{16/17} = 19$, $F_{16/17} = 9.469$, $p_{16/17} < 0.001$; $df_{17/18} = 19$, $F_{17/18} = 3.539$, $p_{17/18} < 0.001$; $df_{18/19} = 19$, $F_{18/19} = 8.062$, $p_{18/19} < 0.001$; $df_{19/20} = 19$, $F_{18/19} = 6.340$, $p_{18/19} < 0.001$).

Anche considerando i valori dell'ICA emerge una differenza nella presenza di beccacce in funzione della decadi in tutte le stagioni considerate (ANOVA test: $df_{16/17} = 23$, $F_{16/17} = 2.461$, $p_{16/17} < 0.001$; $df_{17/18} = 25$, $F_{17/18} = 3.718$, $p_{17/18} < 0.001$; $df_{18/19} = 22$, $F_{18/19} = 8.220$, $p_{18/19} < 0.001$; $df_{19/20} = 19$, $F_{18/19} = 4.852$, $p_{18/19} < 0.001$), come si evince dalla figura 3.13.

Questo dato conferma una certa presenza delle beccacce anche nella porzione terminale della stagione invernale, aprendo riflessioni sulla fenologia della migrazione pre-nuziale. La presenza registrata di esemplari dello scolopacide nelle prime decadi di febbraio (2^ e 3^), con valori dell'ICA del tutto comparabili a quelli emersi per le decadi autunnali (3^ di ottobre e 1^ di novembre) lascia presupporre un flusso migratorio, quanto meno sulla Regione Toscana, posticipato rispetto alla seconda decade di gennaio, periodo indicato attualmente come inizio della migrazione pre-nuziale.

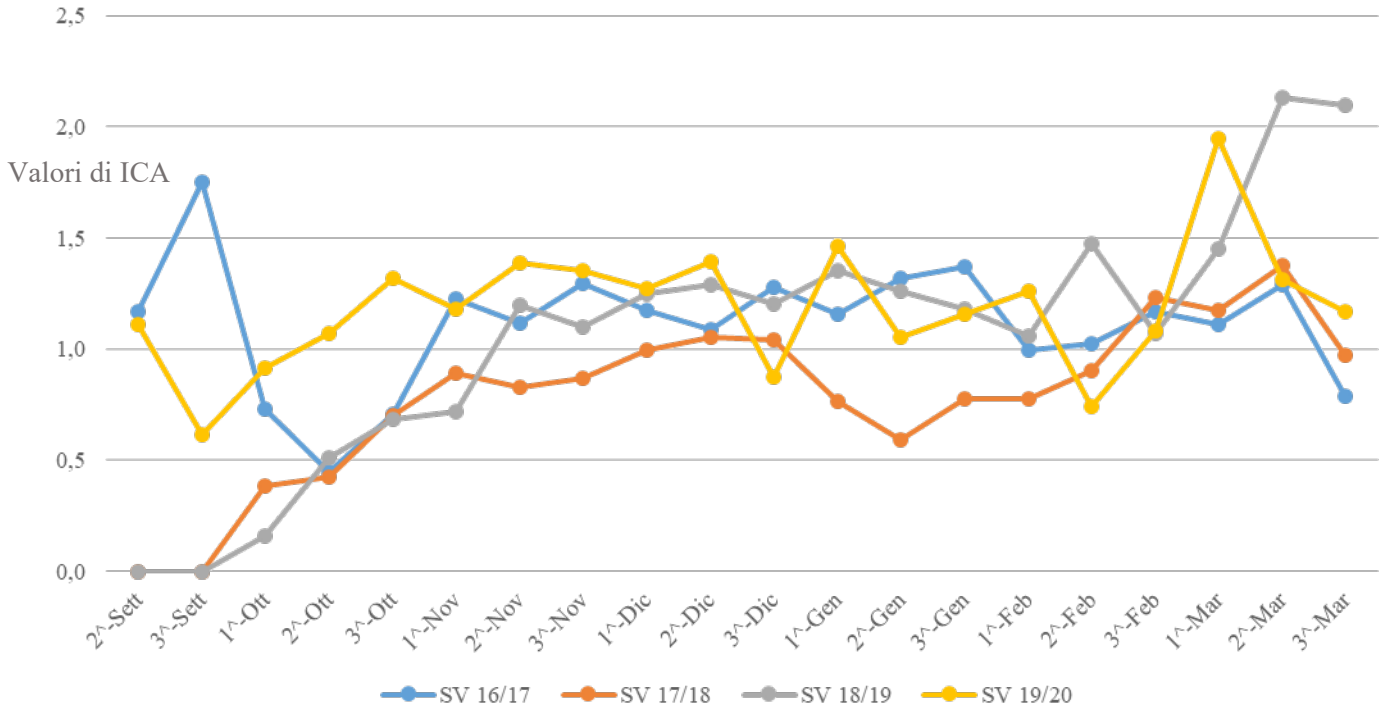

Figura 3.13 – Trend dell'ICA per decade nelle stagioni di monitoraggio (nel 2020 interruzione delle attività il 10 marzo per emergenza COVID-19).

Il primo fattore ad influenzare l'arrivo delle beccacce in Toscana potrebbe essere la temperatura media stagionale, ma valutando i valori dell'indice di abbondanza delle prime decadi considerate (2^ di settembre - 2^ di ottobre) non è emersa una correlazione significativa (Pearson correlation: $coefficente_{17/18} = 0.068$, $P_{17/18} = 0.608$; $coefficente_{18/19} = -0.079$, $P_{18/19} = 0.578$; $coefficente_{19/20} = 0.013$, $P_{19/20} = 0.898$).

Un'altra variabile considerata in relazione alla presenza di beccacce è stata l'altitudine alla quale è stato effettuato l'avvistamento durante il monitoraggio.

La figura 3.14 riporta gli andamenti nelle stagioni considerate dei valori medi dell'ICA ottenuti in regione Toscana, ed è possibile notare come vi sia una relazione significativa soltanto nelle ultime due stagioni di monitoraggio (Tab. 3.16).

Tabella 3.16 – Statistica relativa alla correlazione lineare tra i valori di ICA e l'alttudine cui sono state effettuate le ossrvazioni nelle stagioni considerate

Stagione 2016/2017					
R	R2	Std. Error of estimate	df	F	Sig
0.052	0.003	0.950	43	0.117	0.733
Coefficients					
β	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval for B	
				Lower Bound	Upper Bound
1.063	0.344	3.088	0.004	0.369	1.757
Stagione 2017/2018					
R	R2	Std. Error of estimate	df	F	Sig
0.020	0.000	1.090	2415	1.005	0.316
Coefficients					
β	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval for B	
				Lower Bound	Upper Bound
0.961	0.059	16.220	<0.001	0.844	1.077
Stagione 2018/2019					
R	R2	Std. Error of estimate	df	F	Sig
0.099	0.010	1.306	2422	23.819	**<0.001**
Coefficients					
β	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval for B	
				Lower Bound	Upper Bound
1.519	0.071	21.318	<0.001	1.379	1.659
Stagione 2019/2020					
R	R2	Std. Error of estimate	df	F	Sig
0.050	0.003	1.275	2177	5.534	**0.019**
Coefficients					
β	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval for B	
				Lower Bound	Upper Bound
1.422	0.074	19.262	<0.001	1.278	1.567

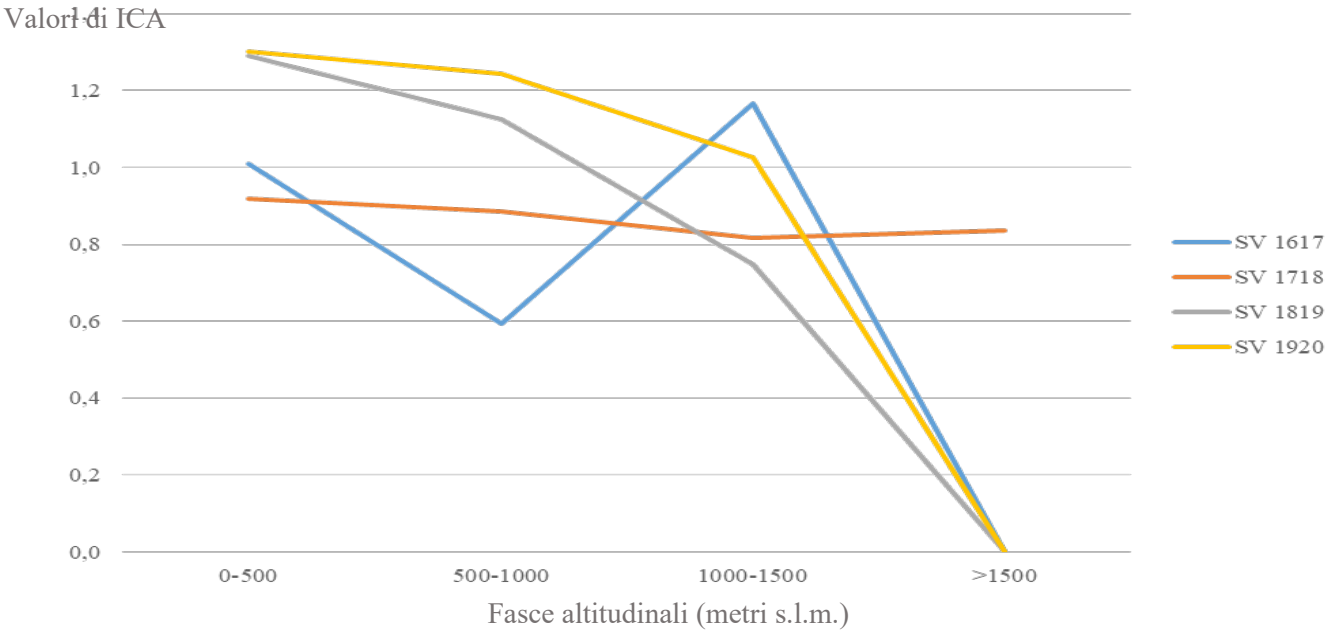

Figura 3.14. Valori medi dell'indice di abbondanza in relazione alle fasce altitudinali registrati in Toscana nelle stagioni di monitoraggio

Il dato emerso in regione Toscana relativamente alla frequentazione a diverse fasce altitudinali, è mediamente in controtendenza con la situazione descritta per l'intero territorio nazionale. Si può ipotizzare, in Toscana, un'utilizzazione delle quote più elevate soltanto durante le fasi di migrazione, quindi in un periodo molto limitato della stagione (da qui il minor numero di incontri sopra i 500 m s.l.m.); con uno spostamento degli effettivi di popolazione a quote inferiori per lo svernamento. Inoltre l'esiguo numero di contatti registrati sopra i 1500 m s.l.m., potrebbe essere ricondotto alla poca superficie cacciabile presente a queste altitudini e quindi al conseguente basso sforzo di campionamento.

La possibilità di indagare anche territori compresi all'interno di aree protette, intrapresa per il momento in Toscana dal febbraio 2020, potrà dare con la prosecuzione negli anni prossimi una maggiore robustezza ai dati e il quadro conoscitivo potrebbe migliorare sensibilmente.

Nella stagione 2019/2020 la Regione Toscana ha infatti dato inizio anche ad una fase di monitoraggio all'interno di aree protette o comunque interdette al prelievo sulla specie. L'iniziativa ha coinvolto per il momento un ristretto gruppo di partecipanti, limitato a monitoratori di sicura affidabilità ed in possesso di un collare gps da applicare al cane durante le azioni di monitoraggio.

Tuttavia, benché i dati siano ancora contenuti e limitati da un punto di vista territoriale, è nostra premura condividere questi primi dati emersi durante il monitoraggio in aree dove l'impatto venatorio è ed è stato nullo.

Le aree utilizzate sono state in totale 7, distribuite sul territorio regionale e precisamente 2 in province di Livorno, 2 in provincia di Pistoia, 1 in provincia di Firenze e 2 in provincia di Arezzo. Nel periodo compreso tra il 02 febbraio 2020 ed il 10 marzo 2020, prima del blocco delle attività imposte dalle misure anti-Covid 19, sono state eseguite 24 uscite di monitoraggio, tutte con cani abilitati e dotati di collare gps. Durante questo limitato periodo di monitoraggio,sono state contattate un totale di 11 beccacce che hanno permesso di stimare un indice cinegetico di abbondanza nelle diverse aree come mostrato in tabella 3.17.

Tabella 3.17 – Stima dell'Indice Cinegetico di Abbondanza nelle aree interedette al prelievo dela specie.

Area	**Povincia**	**ICA**
ZDP Le Colonne	Livorno	3.27
ZDP Lignana	Livorno	-
ZRC Spicchio	Pistoia	-
ZDP Macchia Antonini	Pistoia	-
SDP Villa Demidoff	Firenze	-
AAV Tramoggiano	Arezzo	1.04
ZDP Pratomagno	Arezzo	-

Come si evince dalla tabella, la presenza della beccaccia è stata accertata soltanto in due aree interdette al prelievo venatorio. Tuttavia è stata fatta un'analisi temporale sui dati ottenuti, valutando la presenza in base alle decadi (Fig. 3.15), ed il risultato è in linea con quanto emerso nelle aree venabili, ovvero ha permesso di constatare un progressivo decremento del numero di beccacce presenti, ma anche di far emergere la presenza di alcuni individui nella prima decade di marzo.

Le date di monitoraggio in cui sono state incontrate le beccacce sono riportate in tabella 3.18, dove è possibile leggere anche il dato relativo ai chilometri percorsi dal cane e dall'operatore durante le azioni di monitoraggio.

Tabella 3.18 – Risultati del monitoraggio effettuato nelle aree interdette al prelievo venatorio.

Data	N. beccacce	Percorso cane (km)	Percorso operatore (km)
07/02/2020	1	25.97	9.87
14/02/2020	3	46.10	14.10
22/02/2020	5	70.10	27.49
29/02/2020	1	63.24	25.65
07/03/2020	1	18.30	6.40

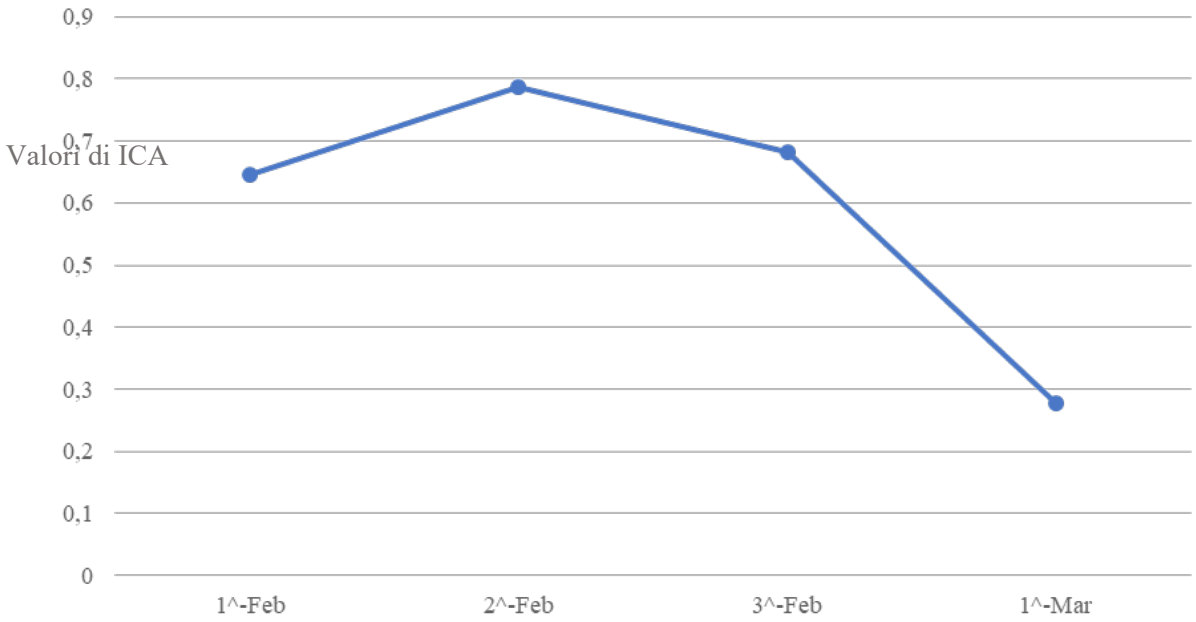

Figura 3.15. Valori dell'ICA determinati con il monitoraggio nelle aree protette.

Grazie ai dati registrati durante le azioni di monitoraggio è stato possibile calcolare anche un Indice Kilometrico di Abbondanza (IKA). Chiaramente se tenessimo conto di tutte le uscite il valore dell'IKA sarebbe molto basso, perché in mote sessioni non sono state rilevate beccacce, e il valore medio corrisponderebbe a 0,030 capi/km utilizzano le distanze percorse dal cane, e a 0,081 capi/km utilizzando le distanze percorso dall'operatore.

Tuttavia proponiamo il dato relativo alle uscite in cui è stato effettuato almeno un rilevamento di beccaccia ed il valore dell'IKA diverrebbe di 0,049 capi/km con i dati da percorso del cane e di 0,138 con i dati da percorso dell'operatore.

Anche per il calcolo dell'IKA è stato seguito il medesimo approccio utilizzato per l'ICA e quindi una valutazione in base alle decadi (Fig. 3.16) ed è emersa una discordanza tra i due indici, dettata dall'assenza di un progressivo decremento nell'indice spaziale.

Per poter fare ulteriori considerazioni tra i risultati ottenuti con le due tipologie di analisi si attende tuttavia di essere in possesso di una mole di dati maggiore e con un più adeguata distribuzione sul territorio regionale.

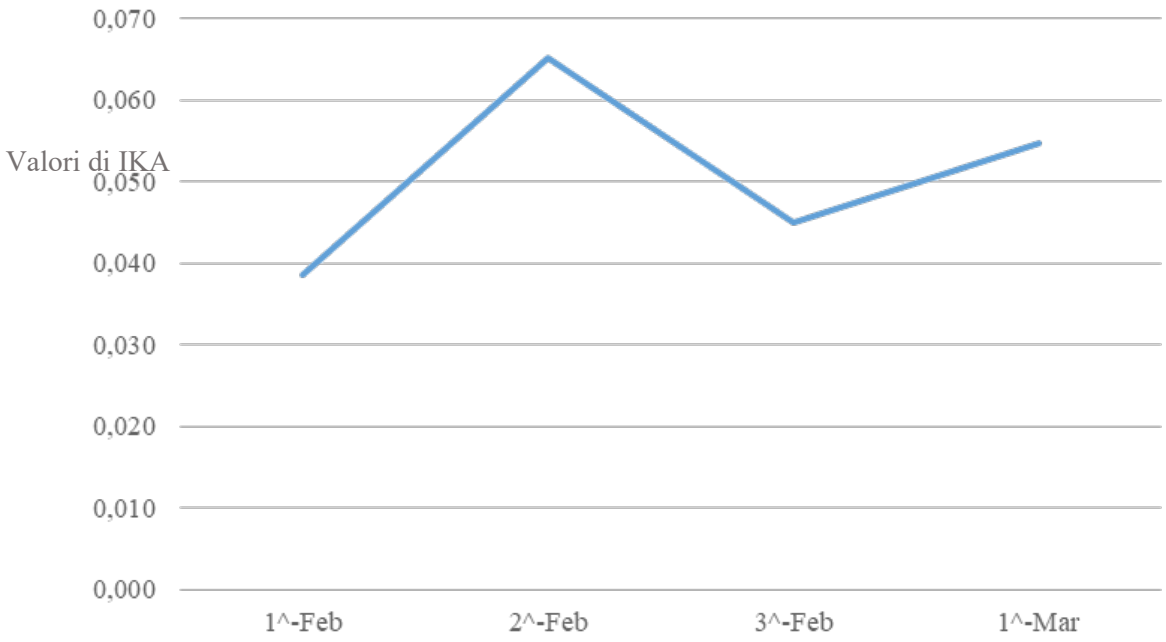

Figura 3.16. Valori dell'IKA determinati con il monitoraggio nelle aree protette.

La Regione Toscana ha anche attivato la raccolta sulle ali delle beccacce abbattute per poterle analizzare ed estrapolare dati circa la dinamica di popolazione.

Alla fine della stagione venatoria 2019/2020 sono pervenuti 379 campioni, inviati da 71 monitoratori, con una media di 5 ali per ognuno di essi e con una variabilità elevatissima tra province (Tab. 3.19).

Tabella 3.19 – Numero di ali raccolte ed analizzate in relazione alle province.

Povincia	**N. di ali**
Arezzo	44
Firenze	246
Grossetto	29
Pisa	10
Prato	7
Siena	39
Lucca	4

La raccolta delle ali è una conseguenza degli abbattimenti, che risultano distribuite nelle decadi come riportato nella figura 3.17.

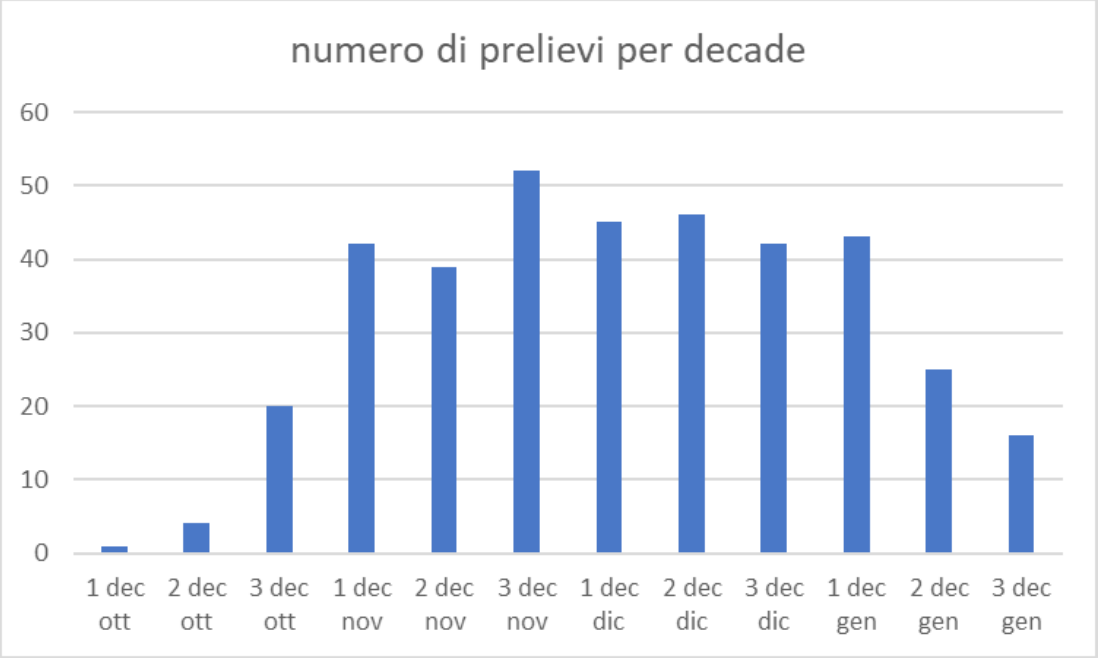

Figura 3.17. Distribuzione del numero di campioni, quindi di beccacce abbattute, per decade.

Di seguito sono riportati i risultati dei valori necessari alla valutazione della dinamica di popolazione

Sex ratio

Delle 379 beccacce prelevate 185 sono state sessate: 90 sono risultate maschi e 95 femmine, con un rapporto maschi femmine di 0,9 : 1,1 (***sex-ratio* = 49%**).

Age ratio

Di tutte e 379 beccacce abbattute è stata inoltre valutata l'età, con una prima suddivisione in 269 giovani e 110 adulti, per un rapporto giovani adulti pari a 7,1 : 2,9 (***age-ratio* = 71%**).

L'insieme dei campioni è stato poi suddiviso per le classi d'età descritte in precedenza.

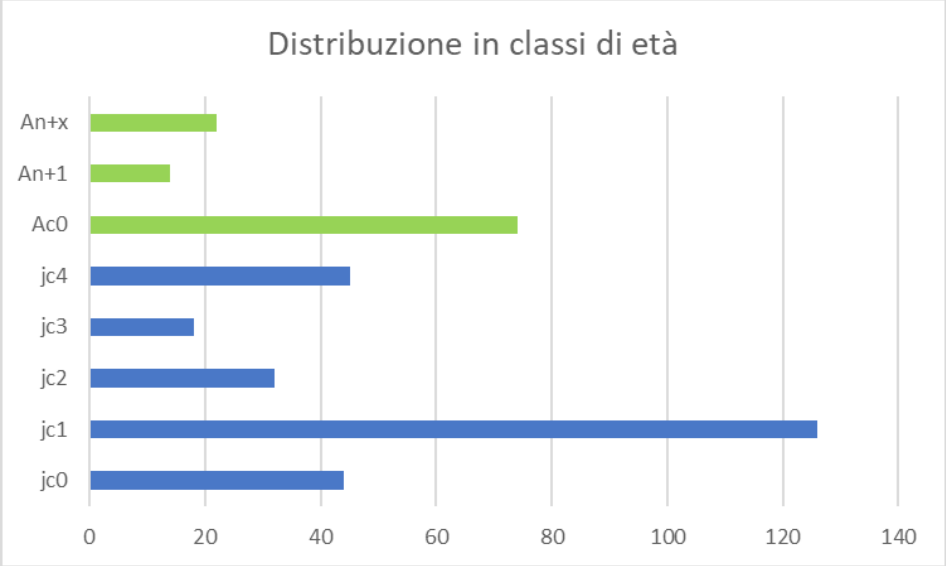

Figura 3.18. Rappresentazione della distribuzione delle classi di età emerse dall'analisi delle ali.

Peso

Tutte le beccacce prelevate sono state pesate, con una media peso di 307,7 g.
Di questo è stato studiato l'andamento stagionale valutando minimo, massimo, ampiezza del campo di variazione relativi ad ogni decade e il coefficiente di determinazione R^2 relativo al trend della mediana per decade (Fig. 3.19).

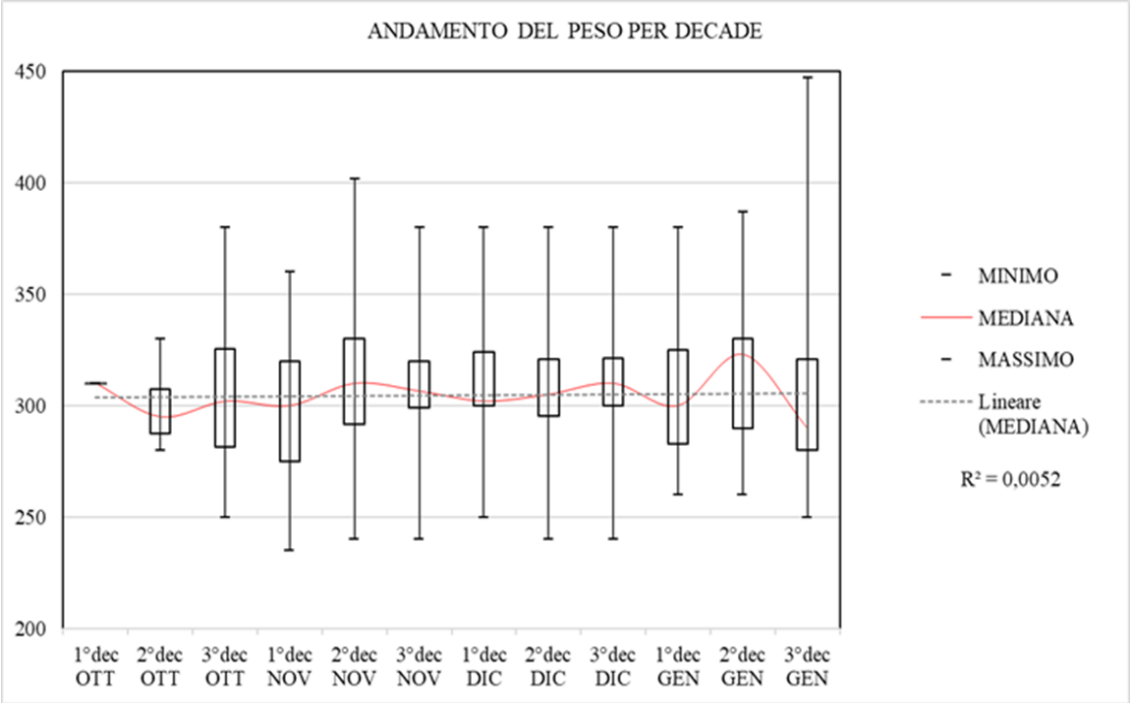

Figura 3.19. Box-plot relativo al trend del peso per decade; per ognuna di queste sono indicati il valore minimo e massimo (ampiezza campo di variazione), il 1° e 3° quartile e la mediana; inoltre, la linea di tendenza della curva della mediana ed il relativo R^2.

Abbattimenti per decade

La distribuzione del numero di campioni per decade è indice dell'andamento stagionale dell'abbondanza legato in particolare al flusso migratorio post-nuziale, il quale generalmente ravvisa un picco nel mese di novembre.

Si noti come il valore mostri una forte crescita per tutto il mese di ottobre e novembre ad indicare come nuovi contingenti di beccacce continuino ad arrivare nel nostro paese; il momento in cui la crescita si arresta e il trend diminuisce indica il momento in cui gli spostamenti verso l'Italia si interrompono e la fase di migrazione post-nuziale è da considerarsi cessata. I mesi di ottobre e novembre sono da sempre riportati dalla letteratura come il periodo in cui si concentra la migrazione post-nuziale della beccaccia (Tuti et al., 2017; Spina and Volponi, 2008; Aradis, 2006; Spagnesi and Serra, 2003;).

Non sono rari, tuttavia, arrivi di nuovi contingenti anche nei mesi di dicembre e gennaio, specie in concomitanza di forti ondate di freddo, i quali determinano nuove fluttuazioni nelle curve di abbondanza (Tuti et al., 2017).

La scorsa stagione invernale, tuttavia, è stata caratterizzata da un clima molto mite e dopo un assestamento del numero dei prelievi nel mese di dicembre, vi è stato un ulteriore calo nel mese di gennaio, a carico delle sole beccacce svernanti.

Sex-ratio

Il rapporto maschi-femmine 0,9 : 1,1 è in linea con quello sinora registrato in Italia, che si mantiene sempre vicino al 50% con bassi indici di variabilità ($\sigma < 2,5\%$) da un anno all'altro (Gonçalves, 2017). L'incidenza del prelievo venatorio, quindi, non differisce da un sesso all'altro ed è verosimile che, in questo caso, i risultati descrivano la reale struttura della popolazione presente.

Age-ratio

La percentuale di giovani è del 71% e quella degli adulti del 29%. La percentuale di giovani è in linea con media nazionale degli ultimi dieci anni, pari al 73% (Gonçalves, 2017). Diversamente dalla *sex-ratio*, non sappiamo se la reale struttura della popolazione rispecchia questa distribuzione, poiché uno studio condotto in Francia ipotizza che questo valore sia condizionato dal fatto che gli individui giovani risultino più facilmente prelevabili dall'attività venatoria e che vi sia una maggior concentrazione di adulti nelle aree a divieto di caccia (Duriez et al, 2005).

L'andamento di questo parametro, inoltre, subisce in Italia delle oscillazioni importanti tra le varie stagioni venatorie con alti indici di variabilità ($\sigma > 7\%$) (Gonçalves, 2017). La causa di queste fluttuazioni non è nota, poiché non sembra essere direttamente riconducibile al successo riproduttivo della specie nelle aree di nidificazione. La sopravvivenza media dei *pullus* di beccaccia, infatti, è poco maggiore del 50%; ovvero, su quattro pulcini nati per nido, solo due normalmente partono in migrazione post-nuziale (Hoodless and Coulson, 1998). Più verosimile sembra l'ipotesi di una diversa distribuzione tra i vari Paesi (o aree di essi) degli adulti rispetto ai giovani, in relazione alle diverse condizioni climatiche e meteorologiche stagionali. Gli adulti, infatti, sembrano avere strategie migratorie diverse e in caso di autunni particolarmente miti, prediligono rimanere in fasce latitudinali più settentrionali (migrazione a rigetto), raggiungendo il bacino del mediterraneo più tardivamente e solo se costretti dall'imperversare di forti ondate di gelo (Tedeschi et al., 2019; Tuti et al., 2017).

Altresì, vista la stabilità della tendenza di questo indice, possiamo affermare che il valore medio del rapporto giovani-adulti si è mantenuto costante in Italia negli ultimi dieci anni, ipotizzando comunque una certa costanza del successo riproduttivo (Gonçalves, 2017).

L'ulteriore suddivisione dei campioni tra classi di età mostra come, tra gli adulti, la maggioranza sia relativa a quelli a muta terminata (Ac0); non potendo, però, distinguere tra individui di un anno o di

più di un anno, non possiamo conoscerne la totale (e quindi reale) ripartizione. Interessante, invece, è la struttura delle classi giovanili, che mostra una maggioranza di campioni relativa ad individui a muta terminata o quasi terminata (Jc0 e Jc1), considerati nati normalmente in aprile/maggio, un decremento delle classi Jc2 e Jc3 e una nuova crescita della classe Jc4, considerata relativa ai giovani tardivi, ovvero quelli nati in luglio/agosto (Le Rest K. *et al*, 2018). Questa classe, vista l'importante percentuale rispetto a quelle intermedie (Jc2 e Jc3), si ipotizza possa riguardare giovani nati da nidi di recupero (Hoodless and Coulson, 1998) o addirittura, seconde covate.

Peso

Il peso medio di 307,7 g è in linea con quello da sempre riportato in letteratura (Boidot, 2012; Casanova et al., 1993)

Per ciò che concerne l'andamento per decade, si nota un graduale ma costante incremento del valore della mediana nel tempo (pendenza della retta positiva), nonostante il basso valore del coefficiente di determinazione R^2 (0,0052) non confermi una correlazione significativa. Questo andamento sembra dovuto principalmente al mese di gennaio, tipicamente caratterizzato dai minimi di temperatura e dai fenomeni di gelo e neve più importanti; in questi contesti le beccacce possono andare incontro ad oscillazioni di peso, dovute alla difficoltà di reperimento del cibo (terreno gelato nelle ore notturne) e al verificarsi di frequenti spostamenti (erratici) che gli scolopacidi affrontano per la stessa ragione.
Analizzando la variabilità di questo parametro nel tempo, infatti, notiamo come, oltre a novembre, maggiormente interessato dai fenomeni migratori, sia il mese di gennaio quello col campo di variazione più ampio. Nella terza decade del mese, infatti, è stata prelevata la beccaccia più pesante (447 g), in linea con il normale trend di questo parametro, che subisce un deciso decremento iniziale dovuto al consumo delle riserve di grasso e muscolo nella fase migratoria (post-nuziale), per poi crescere fino a raggiungere un massimo che precede la fase di migrazione pre-nuziale (Owen Ray et al., 1972) (Duriez, 2003); nella stessa decade sono state prelevate altresì beccacce anche sotto i 300 grammi (min = 250 g), a conferma di quanto riportato poche righe sopra.

4. CONCLUSIONI

Il monitoraggio della beccaccia sul territorio nazionale ha permesso di approfondire alcuni aspetti circa la presenza di questo scolopacide. La clusterizzazione degli indici di abbondanza ha mostrato come non vi sia un marcato gradiente latitudinale che nel tempo favorisce la presenza delle beccacce sul territorio nazionale. Infatti, nel medesimo periodo sono emersi valori simili in Toscana, in Calabria, così come il Friuli-Venezia Giulia ha prodotto risultati comparabili con la Sicilia. Ciò suggerisce un approccio gestionale che possa essere il più uniforme possibile tra le varie Regioni, soprattutto nelle tempistiche che riguardano l'attività venatoria.

Le differenze emerse sono concernenti le abbondanze di popolazione, o metapopolazioni, che interessano le diverse Regioni. Sicuramente le aree nord-orientali hanno mostrato il maggior numero di beccacce rilevate durante tutta la fase monitoraggio, e dalla porzione centro-meridionale della penisola è scaturito un quadro piuttosto frammentato.

Questo monitoraggio ha sicuramente dei limiti applicativi, e ci riferiamo alla mancanza di dati di raffronto con quelli effettuati nelle aree a divieto di caccia (iniziate sono nel febbraio 2020 in Toscana ma poi interrotte a causa dell'emergenza COVID -19) che potrebbero ospitare una frazione di popolazione attualmente non rilevata e quindi ricalibrare le conclusioni circa la distribuzione a livello nazionale. Motivo per cui anche la differenza nelle presenze in relazione all'altitudine è emersa una differenza tra il numero assoluto di contattati e la stima dell'indice di abbondanza.

La parte finale del monitoraggio ha mostrato che le beccacce continuano a frequentare la penisola italiana anche nel mese di febbraio, con una coda determinata da alcuni individui che tardano ulteriormente l'inizio della migrazione pre-nuziale, nella prima decade del mese di marzo. Chiaramente con i dati in nostro possesso è difficile asserire con assoluta certezza che gli individui monitorati tra febbraio ed il 15 di marzo siano in fase di migrazione, anziché soggetti in movimenti erratici, condizionati da qualche fattore non ben determinato, che abbiano rallentato il viaggio migratorio iniziato in precedenza. Tuttavia è un dato di fatto la presenza consistente e simile ai contingenti rilevati durante la fase di migrazione post-nuziale messi in luce dal monitoraggio prolungato nella fase terminale dell'inverno. Ciò suggerisce di impiegare quante più forze possibili per ampliare la stagione di monitoraggio, cercando di arrivare alla fine del mese di marzo per migliorare la raccolta dati e poter approfondire le valutazioni sulla fenologia della migrazione pre-nuziale.

L'abbondanza della beccaccia nel territorio toscano, nonostante mostri due picchi nelle fasi migratorie, non ha un andamento stabile nell'arco del periodo di presenza. Oscillazioni si

manifestano soprattutto nei mesi più tipicamente invernali (gennaio e febbraio), dove normalmente si toccano i minimi di temperatura. Sappiamo che proprio quest'ultimo parametro è uno dei fattori che più condizionano la presenza della beccaccia; le fluttuazioni dell'ICA in questo periodo, quindi, potrebbero essere determinate da una risposta dello scolopacide al diminuire e all'aumentare delle temperature. In presenza di gelo prolungato, per esempio, le beccacce sono solite concentrarsi in particolari biotopi (aree ripariali, siepi e piccoli boschi di pianura), ma non sono da escludere anche spostamenti di più lungo raggio, per esempio dalle aree balcaniche o slave. Movimenti a pendolo tra le aree interne e costiere sono stati registrati in Francia già negli anni settanta (Carrier, 1976).

La distribuzione altimetrica della beccaccia sembra connotare la Toscana come area di sosta migratoria, ma soprattutto come areale di svernamento, poiché il maggior numero di contatti si sono registrati a quote inferiori ai 500 m s.l.m.

La permanenza di alcuni esemplari anche nelle decadi di marzo pone degli interrogativi sulla data di inizio della migrazione pre-nuziale anche a livello regionale e quindi di riflesso anche delle scelte gestionali connesse con il prelievo venatorio e la sua calendarizzazione, che spetta all'Amministrazione Regionale.

I dati mostrati nel presente documento sono un primo passo verso un'analisi standardizzata e strutturata degli indici di presenza sul territorio regionale ed hanno sicuramente rafforzato l'importanza di un monitoraggio continuativo sul territorio regionale e non solo.

Grazie alla disponibilità di numerosi volontari adeguatamente formati è possibile eseguire in contemporanea conteggi numerici che, prima di tutto escludono errori derivati da doppi conteggi fornendo dati con un'accuratezza maggiore rispetto a dati derivati da monitoraggi opportunistici; inoltre l'analisi dei siti di incontro può fornire indicazioni circa l'uso dell'habitat di questa specie.

La raccolta delle ali ha mostrato come la formazione e l'aggiornamento di cacciatori specialisti (cioè che si dedicano in forma esclusiva o semi-esclusiva ad un tipo di caccia) possa essere un valido strumento per la raccolta dati, riuscendo a coinvolgere diverse decine di adesioni in tutto il territorio regionale.

La distribuzione degli abbattimenti per decade conferma quanto evidenziato sinora in letteratura, mostrando un picco nel mese di novembre, associabile alla migrazione post-nuziale, e una graduale decrescita nei mesi successivi.

La sex-ratio è l'age-ratio (49% e 71%) sono risultate in linea con la media nazionale rispettivamente del 50% e del 73%.

Un’ulteriore suddivisione tra le classi di età evidenzia come, tra i giovani, vi sia un’importante percentuale di quelli a muta tardiva (Jc4), confermando le ipotesi circa una seconda deposizione di recupero.

Infine, il peso è risultato essere in linea con quello riportato in letteratura, sia come media che come campo di variazione. La tendenza temporale (per decade) durante la stagione autunnale e la prima fase dell’inverno, mostra un leggera ma graduale crescita, che subisce ulteriori oscillazioni nel mese di gennaio, dovute probabilmente a fattori meteorologici che influenzano il reperimento del cibo.

5. BIBLIOGRAFIA

- Aradis A., Landucci G., Ruda P., Taddei S., Spina F. 2006. La beccaccia (*Scolapax rusticola*) nella Tenuta Presidenziale di Castelporziano. Min. Politiche Agricole, Alimentari e Forestali – Istituto Nazionale Fauna Selvatica, X: 1-10.
- Aradis A. 2019. Definizione della decade di inizio della migrazione pre-nuziale della Beccaccia in Italia, sulla base dei dati di carniere forniti dalle Regioni. ISPRA
- Birdlife International 2014. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK, Birdlife Conservation series n° 12.
- 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. 2012. Mystérieuse e fascinante bécasse des bois. Tome 1. Editions emprimerie du corrézien.
- Braña F., González-Quirós P., Prieto L., González F. 2013. Spatial distribution and scale-dependent habitat selection by Eurasian Woodcocks Scolopax rusticola at the south-western limit of its continental breeding range in northern Spain. Acta Ornitholica, 48: 27–37. DOI 10.3161/000164513X669973
- Brichetti P. and Fracasso G. 2004. Ornitologia Italiana. Vol. 2. Tetraonidae-Scolopacidae. Perdisa, Bologna.
- Carrier J.J. 1976. Bécasse et chiens d'arrêt. Editions de l'Orée, Bordeaux.
- Casanova P., Capaccioli A., Cellini L., 1993. Appunti di Zoologia Venatoria e Gestione della Selvaggina. Edizioni Polistampa Firenze
- Casanova P. and Memoli A. 2008. Beccaccia: Un migratore difficile da gestire. In: L'Italia Forestale e Montana Anno LXIII 4: 351-363.
- Clausager I. 1973. Age and Sex Determination of the Woodcock (*Scolopax rusticola*). *Danish Review of Game Biology*, 8(1): 1-18
- Cramp S. and Simmons K.E.L. 1983. *Scolopax rusticola* woodcock. In: Cramp, S., Simmons, K.E.L. (Eds.), Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol. III Waders to Gulls. Oxford University Press, Oxford: 444-457.
- Duriez O., Eraud C., Barbraud C., Ferrand Y. 2005. Factors effecting population dynamics of Eurasian woodcocks wintering in France: assessing the efficiency of a hunting-free reserve. *Biological conservation*, 122: 89-97.
- Duriez O. 2003. Stratégies individuelles d'hivernage chez la béccasse des bois (*Scolopax rusticola*): compromis énergétiques pour la sélection de l'habitat. Ecologie, environment. Université Pierre et Marie Curie-Paris VI. Française.
- Evans D.M. and Day K.R. 2002. Hunting disturbance on a large shallow lake: the effectiveness of waterfowl refuges. *Ibis*, 144: 2-8.
- Fadat C. 1993. Survival of Eurasian woodcocks estimated from the age ratio of specimens in hunting bags at wintering sites. In: Longcore, J.R., Sepik, G.F. (Eds.), 8th American Woodcock Symposium. U.S. Fish and Wildlife Service, Biological Report 16, p. 134.
- Ferrand Y. 1993. A census method for roding Eurasian Woodcocks in France. In: Longcore J. R., Sepik G. F. (eds). Proceedings of the Eighth American Woodcock Symposium. U.S. Fish and Wildlife Service Biological Report, 16: 19–25.
- Ferrand Y. and Gossmann F. 1995. La Becasse des bois. Hatier, Paris.
- Ferrand Y. and Gossmann F. 2001. Elements for a woodcock (*Scolopax rusticola*) management plan. *Game and Wildlife Science*, 18: 115-139.
- Ferrand Y. and Gossmann F. 2009. Ageing and sexing series 5: Ageing and sexing the Eurasian Woodcock Scolopax rusticola. *Wader Study Group Bulletin*, 116(2): 75–79.

- Fokin S., Zverev P., Buslaev S., Vachugov D. 2011. Woodcock nesting in Russia 2011. Seventh European Woodcock and snipe workshop. ONCFS publication 2013
- Gariboldi A., Andreotti A., Bogliani, G. 2004: La conservazione degli uccelli in Italia-Strategie e azioni. - Alberto Perdisa editore-Airplane S.r.l Bologna Italy, 590 pp.
- Gill, J.A. and Sutherland W.J. 2000. Predicting the consequences of human disturbance from behavioural decisions. In: Gosling, L.M., Sutherland, W.J. (Eds.), Behaviour and Conservation. Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 51-64.
- Gonçalves D. 2017. FANBPO Annual Report on Woodcock (FAROW) - 2015-2016 hunting season
- Hagemeijer W. and Blair M. 1997. The EBBC atlas of European breeding birds. Their distribution and abundance. EBCC & AD Poyser, London, 903 pp.
- Hoodless A.N. and Coulson J.C. 1998. Breeding biology of the Woodcock *Scolopax rusticola* in Britain. *Bird Study*, 45(2): 195-204. doi: 10.1080/00063659809461091
- Hoodless A. N. and Hirons G. J. M. 2007. Habitat selection and foraging behaviour of breeding Eurasian Woodcock Scolopax rusticola: a comparison between contrasting landscapes. Ibis, 149: 234–249.
- IUCN 2019. The International Union for Conservation of Nature red list of threatened species 2019.
- Kalchreuter H. 1979: Die Waldschnepfe. Verlag Dieter Hoffmann, Mainz, 158 pp.
- Le Rest K., Hoodless A., Heward C., Cazenave J. L., Ferrand Y. 2018. Effect of weather conditions on the spring migration of Eurasian woodcock and consequences for breeding. *Ibis*, 161(3): 559-572. doi.org/10.1111/ibi.12657
- Madsen J. 1998a. Experimental refuges for migratory waterfowl in Danish wetlands. I. Baseline assessment of the disturbance effects of recreational activities. *Journal of Applied Ecology*, 35: 386-397.
- Madsen J. 1998b. Experimental refuges for migratory waterfowl in Danish wetlands. II. Tests of hunting disturbance effects. *Journal of Applied Ecology*, 35: 398-417.
- Meschini E. and Frugis S. 1993. Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. *Supplemento alle Ricerche di Biologia della Selvaggina*, 20: 1-344.
- Owen Ray B. and Krohn W. B. 1972. Molt patterns and weight changes of the American woodcock. School of forest resources University of Maine, Orono, Maine 04473, and migratory bird populations station, Laurel, Maryland, 20810.
- Spagnesi M. and Serra L. 2003. Uccelli d'Italia Quaderni di Conservazione della Natura, 16, Ministero dell'Ambiente – INFS
- Spina F. and Volponi S. 2008. Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 1. Non-Passeriformi. Ministero dell'Ambiente. ISPRA. Tipografia SCR, Roma.
- Stronach B. 1983: A Report concerning the Reproductive Organs of Woodcock in the Month of February. In: Kalchreuter, H. (Szerk.): Proceedings 2nd European Woodcock and Woodcock Workshop, IWRB: 43-50.
- Tamisier A., Béchet A., Jarry G., Lefeuvre J.C., Le Maho Y. 2003. Effets du de´rangement par la chasse sur les oiseaux d'eau – Revue de littérature. *Revue d'Ecologie* (*Terre et Vie*), 58: 435-449.
- Tedeschi A., Sorrenti M., Bottazzo M., Spagnesi M., Telletxea I., Ibàñez R., Tormen N., De Pascalis F., Guidolin L., Rubolini D. 2019. Interindividual variation and consistency of migratory behavior in the Eurasian Woodcock. *Current zoology*, 66(2): 155-163. doi.org/10.1093/cz/Zoz038.

- Tuti M., Gambogi R., Galardini A. 2017. Quattro stagioni di monitoraggio della beccaccia (*Scolopax rusticola*) nella Tenuta di San Rossore (PI). *Atti della Società Toscana Scienze Naturali, Memorie serie B* 109-119.
- Wetlands International 2011. Seventh European Woodcock and Snipe Workshop. ONCFS publication 2013
- Wetlands International 2012. Waterbirds Population Estimates, Fifth Edition. Summary report. Wageningen, the Netherlands.

Firenze, 3 maggio 2020

Dr Marco Tuti
(Borsista di ricerca)

Dr Paolo Bongi
(Borsista di ricerca)

Dott.ssa Clara Sargentini
(Responsabile scientifico)