



STUDI VOLTI ALLA VERIFICA DELL'EFFICACIA DELLE MISURE DI CONSERVAZIONE DI
ALCUNE SPECIE ED HABITAT FORESTALI DI INTERESSE COMUNITARIO RICADENTI
NEL TERRITORIO DEL PARCO INTERESSATO DALLA TEMPESTA VAIA.

- RELAZIONE FINALE ATTIVITA' 2021-2023 -



Trento, 11 dicembre 2023

Il referente di progetto

Paolo Pedrini, MUSE
Ufficio Ricerca e Collezioni museali
Ambito Biologia della conservazione

Coordinamento

Paolo Pedrini, MUSE – Biologia della Conservazione - Museo delle Scienze, paolo.pedrini@muse.it

Piergiovanni Partel, Parco Naturale Paneveggio – Pale di San Martino

Gruppo di lavoro

Comunità ornitiche forestali: Chiara Bettega, Luigi Marchesi, Paolo Pedrini.

Francolino di monte: Piergiovanni Partel, Alessandro Forti.

Gallo cedrone: Marco Salvatori, Alessandro Forti, Enrico Dorigatti e Gilberto Volcan.

Fotrappolaggio Mammiferi: Marco Salvatori, Emma Centomo, Enrico Dorigatti, Claudia Pellegrini.

Salamandra nera: Luca Roner, Emma Centomo, Antonio Romano.

Archiviazione dati: Sonia Endrizzi.

Collaborazione e supervisione scientifica: CNR Roma, dr. Antonio Romano (salamandra nera); Università di Firenze, prof. Francesco Rovero (fotrappolaggio); Università di Milano, prof. Mattia Brambilla (comunità ornitiche forestali).

Hanno collaborato alle attività di campo: il personale di sorveglianza del Parco, tesiti Università di Milano; volontari MUSE; giovani Servizio Civile MUSE.

Redazione documento a cura di: Sonia Endrizzi

Sommario

INTRODUZIONE.....	1
1. SPECIE ORNITICHE ED HABITAT FORESTALI DI INTERESSE COMUNITARIO RICADENTI NEL TERRITORIO DEL PARCO INTERESSATO DALLA TEMPESTA VAIA	1
Introduzione e scopi dell'azione	1
Quadro conoscitivo delle aree	2
Mappatura e caratteristiche principali delle aree.....	2
Situazione pregressa	8
Individuazione transetti e disegno di campionamento.....	11
Confronto tra la situazione pregressa e i dati 2022-23.....	15
Risultati.....	17
Dettaglio transetti	21
Specie di rilevanza ecologica in un contesto di cambiamento climatico	46
Conclusioni	52
Rilievi di Picidi e Strigiformi e degli alberi con cavità	55
Introduzione e scopi dell'azione	55
Situazione pre-Vaia e valutazione tramite Ortofoto 2020	56
Valutazione dell'impatto di Vaia tramite rilievi su campo	58
2021: nuova azione di rilevamento e marcatura di alberi con cavità	62
Valutazioni conclusive e ipotesi per il proseguimento dell'azione di conservazione	66
Rilievi 2023 sulle specie di interesse comunitario	66
Conclusioni	72
Attività collaterali	74
Monitoraggio degli Strigiformi 2023	74
Partecipazione al Workshop organizzato da LIFE SPAN	76
2. TETRAONIDI FORESTALI	79
Introduzione	79

Materiali e Metodi	80
Risultati.....	82
Conclusioni	87
Ringraziamenti	87
3. SALAMANDRA NERA	89
Introduzione.....	89
Breve inquadramento della specie	89
Distribuzione di Salamandra atra nel Parco	89
Utilizzo dei dati raccolti nel 2019 per i sopralluoghi e monitoraggio 2022/2023	90
Obiettivi.....	92
Metodi.....	92
Campionamento tramite il metodo del Doppio Osservatore	92
Disegno di campionamento	92
Analisi dei dati per le stime demografiche.....	94
Risultati.....	94
Sopralluoghi di verifica dello stato di conservazione dell’habitat (2022)	94
Stime demografiche di Salamandra atra nei siti selezionati (2023).....	101
Discussione.....	105

INTRODUZIONE

La presente relazione rendiconta le attività svolte dal MUSE, nel triennio 2021-2023, nell'ambito dell'incarico conferito dal Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino (ns. prot. 5500 del 13/08/2021) per lo svolgimento degli studi finalizzati alla verifica dell'efficacia delle misure di conservazione di alcune specie e habitat di interesse comunitario ricadenti nel territorio del Parco, con particolare riferimento agli habitat e specie forestali interessate nel 2018 dalla tempesta Vaia. L'incarico prevedeva nel dettaglio le seguenti attività:

1. SPECIE ORNITICHE ED HABITAT FORESTALI DI INTERESSE COMUNITARIO RICADENTI NEL TERRITORIO DEL PARCO INTERESSATO DALLA TEMPESTA VAIA:

- a) Caratterizzazione fisionomico-strutturale delle aree di studio. Rilievi di campo e mediante fotointerpretazione delle aree colpite da Vaia prima e dopo gli interventi forestali e valutazione delle possibili idoneità per la fauna.
- b) Rilievi di Picidi e Strigiformi e degli alberi con cavità. Rilievi di campo per definire le presenze nelle aree marginali alle aree interessate da Vaia
- c) Rilievi di campo dedicati ai Passeriformi forestali.
- f) Analisi complessiva ed indicazioni gestionali ad indirizzo delle attività selvicolturali future.

2. TETRAONIDI FORESTALI:

- d) Rilievi dedicati ai Tetraonidi forestali. Analisi dei dati pregressi e verifica dello stato attuale delle aree. Rilievi di campo (gallo cedrone) e lungo sentieri campione mediante la tecnica del playback (francolino di monte) nel periodo primaverile (periodo riproduttivo).

3. SALAMANDRA NERA:

- e) Rilievi erpetologici dedicati alla salamandra nera, lungo sentieri campione mediante tecniche collaudate nel corso dei monitoraggi di Rete Natura 2000, in altre aree campione.

Le attività svolte secondo le metodologie previste dal piano di monitoraggio dell'Azione A5 del Life TEN, hanno lo scopo di implementare lo stato delle conoscenze di specie e habitat che caratterizzano il territorio del Parco e di aggiornare o implementare le strategie di conservazione. I dati raccolti saranno archiviati secondo i protocolli stabiliti dall'Azione A1 del Life TEN.

1. SPECIE ORNITICHE ED HABITAT FORESTALI DI INTERESSE COMUNITARIO RICADENTI NEL TERRITORIO DEL PARCO INTERESSATO DALLA TEMPESTA VAIA

a) Caratterizzazione fisionomico-strutturale delle aree di studio. Rilievi di campo e mediante fotointerpretazione delle aree colpite da Vaia prima e dopo gli interventi forestali e valutazione delle possibili idoneità per la fauna; b) rilievi di Picidi e Strigiformi e degli alberi con cavità. Rilievi di campo per definire le presenze nelle aree marginali alle aree interessate da Vaia; d) rilievi di campo dedicati ai Passeriformi forestali; f) Analisi complessiva ed indicazioni gestionali ad indirizzo delle attività selvicolturali future.

A cura di: Chiara Bettega e Luigi Marchesi

Introduzione e scopi dell'azione

Gli eventi di disturbo su larga scala come incendi, tempeste ed epidemie, rappresentano uno dei principali fattori naturali che influenzano la composizione e la struttura delle foreste delle regioni temperate (Angelstam and Kuuluvainen, 2004; Fischer et al., 2013).

Oltre all'effetto diretto determinato dal fenomeno estremo in quanto tale, possono prodursi "reazioni a cascata" con importanti conseguenze legate a fattori biotici, come l'esplosione demografica di alcune specie di insetti (Kausrud et al., 2012) o la rarefazione di alcuni vertebrati (Barlow e Peres, 2006). Comprendere quali processi s'innescino nelle foreste dopo gli eventi distruttivi a larga scala e valutare la capacità di ripresa ecologica è quindi essenziale, anche per individuare le azioni selvicolturali più idonee per migliorare la ripresa e lo sviluppo degli ambienti forestali e degli habitat idonei alle specie di maggior pregio conservazionistico. Questo impegno assume ulteriore importanza in un'ottica futura, se si considera che i cambiamenti climatici sono destinati ad aumentare la probabilità del verificarsi di eventi estremi su aree rilevanti (Garcia et al., 2014; Seidl et al., 2016; de Groot et al., 2018).

Il 29 ottobre 2018, ampie superfici di foresta sul territorio della provincia di Trento e delle province e regioni limitrofe, sono state devastate da uno di questi fenomeni estremi, la "tempesta Vaia", caratterizzata da forti raffiche discendenti o *downburst*. Oltre a ingenti danni e disagi e a un forte impatto emotivo, la tempesta Vaia ha generato anche interrogativi e urgenze a livello gestionale, sia in termini di ripristino di servizi essenziali, sia di gestione della grande massa di legno schiantata e degli ambienti da essa radicalmente trasformati. Ad essa ha poi fatto seguito la diffusione del bostrico, un evento non certo inaspettato ma che è stato esacerbato dalla concomitanza di inverni non eccessivamente freddi e primavere ed estati siccitose, che ne hanno favorito la rapida espansione a macchia d'olio. Allo stato attuale, i danni attribuibili al coleottero scotilide in Trentino ammontano a circa 2 milioni di metri cubi di legname, pari a circa la metà del danno di Vaia, con una superficie boschiva interessata dagli attacchi pari a circa 10.000 ettari (Servizio Foreste PAT, 2023).

Pertanto, comprendere gli effetti nel tempo di questo tipo di eventi sulle comunità biologiche degli ecosistemi forestali e degli ambienti ad essi legati è essenziale, sia per indirizzare le nuove modalità di gestione delle aree interessate, sia per favorire la ripresa delle foreste, anche in termini produttivi e paesaggistici, così come per il mantenimento di elevati livelli di biodiversità.

Il progetto avviato dal MUSE in collaborazione con il Parco di Paneveggio-Pale di S. Martino intende indagare gli effetti causati dagli eventi estremi a larga scala - nel caso specifico la tempesta Vaia e la conseguente epidemia di bostrico - sulle comunità biologiche forestali e la risposta da esse mostrata, tenendo in considerazione anche le diverse strategie adottate per la rinnovazione e la ripresa degli ambienti interessati.

Gli obiettivi generali del progetto riguardano quindi la comprensione degli impatti di Vaia e del bostrico su biodiversità ed ecosistemi e la loro “reazione”, anche in relazione alle strategie, selvicolturali e non, adottate nelle aree colpite. In particolare, gli obiettivi specifici del progetto sono:

- comprendere gli effetti recenti, attuali e futuri dell’evento Vaia e delle strategie adottate sull’avifauna forestale, ottimo indicatore delle dinamiche ambientali più ampie in atto in un ecosistema;
- descrivere l’evoluzione degli habitat di queste e di altre specie (di altri gruppi faunistici) di particolare pregio conservazionistico;
- individuare risorse chiave, quali microhabitat riproduttivi o di alimentazione di specie particolarmente protette, valorizzando il contributo della selvicoltura naturalistica all’interno delle aree colpite.

Il progetto è volto quindi a comprendere i risvolti dovuti a Vaia, al bostrico e alle strategie di ripristino, su comunità biologiche ed ecosistemi all’interno del territorio del Parco Naturale Paneveggio-Pale di San Martino. La rimozione di individui arborei, l’aumento dell’effetto margine e dell’eterogeneità ambientale, la creazione di habitat e micro-habitat differenti e con dinamiche proprie, determinate anche dalle differenti strategie gestionali, hanno infatti importanti conseguenze su specie e comunità.

Quadro conoscitivo delle aree

Mappatura e caratteristiche principali delle aree

Si è provveduto innanzitutto a mappare e caratterizzare le aree all’interno del perimetro del Parco interessate dalla tempesta Vaia. Questa attività è stata realizzata tramite il software QGIS a partire dal database spazialmente esplicito di schianti da tempeste realizzato da Forzieri et al. 2020 e liberamente scaricabile in formato shapefile, nonché dal tematismo specifico vettoriale realizzato dalla Provincia di Trento. Per il confronto tra la situazione pre-Vaia e quella attuale, sono state utilizzate le ortofoto Agea del 2011 e del 2020 e dove possibili immagini satellitari disponibili su Google Earth. Attraverso il confronto delle immagini prima e dopo l’evento, i poligoni originari degli schianti sono stati manualmente ritoccati, seguendo la metodologia contenuta in Kamp et al. 2020. Nella delineazione delle aree interessate da Vaia si è tenuto conto del perimetro del Parco, ad eccezione di alcuni poligoni esterni al confine che sono stati inclusi nella mappatura. Si tratta di aree situate principalmente lungo la sinistra e destra orografica del torrente Cismon e nei dintorni di Villa Welsperg in Val Canali.

Per caratterizzare dal punto di vista ambientale e topografico ogni poligono sono state estratte informazioni topografiche dal Modello Digitale di Elevazione della Provincia di Trento, nonché informazioni relative ai tipi forestali presenti prima dell’evento, ricavate da shapefile disponibili nel GeoCatalogo della Provincia di Trento. Infine, sulla base della situazione dell’esbosco al 2020 è stata fatta - attraverso fotointerpretazione - una prima

suddivisione dei poligoni per distinguere aree sgomberate dai tronchi, aree parzialmente disboscate e aree ancora da disboscare.

Sono stati mappati complessivamente 906 ha di superficie interessata dagli schianti, corrispondenti a n=141 poligoni (Fig. 1). Di questi, 840 ha rientrano nel territorio del Parco, a fronte di una copertura boschiva complessiva di circa 9700 ha; la superficie schiantata all'interno del Parco rappresenta pertanto circa l'8.7% del bosco. La maggior parte delle aree schiantate ha dimensioni sostanzialmente esigue (85% < 10 ha; Fig. 2) e solamente due aree superano i 50 ha (Fig. 2).

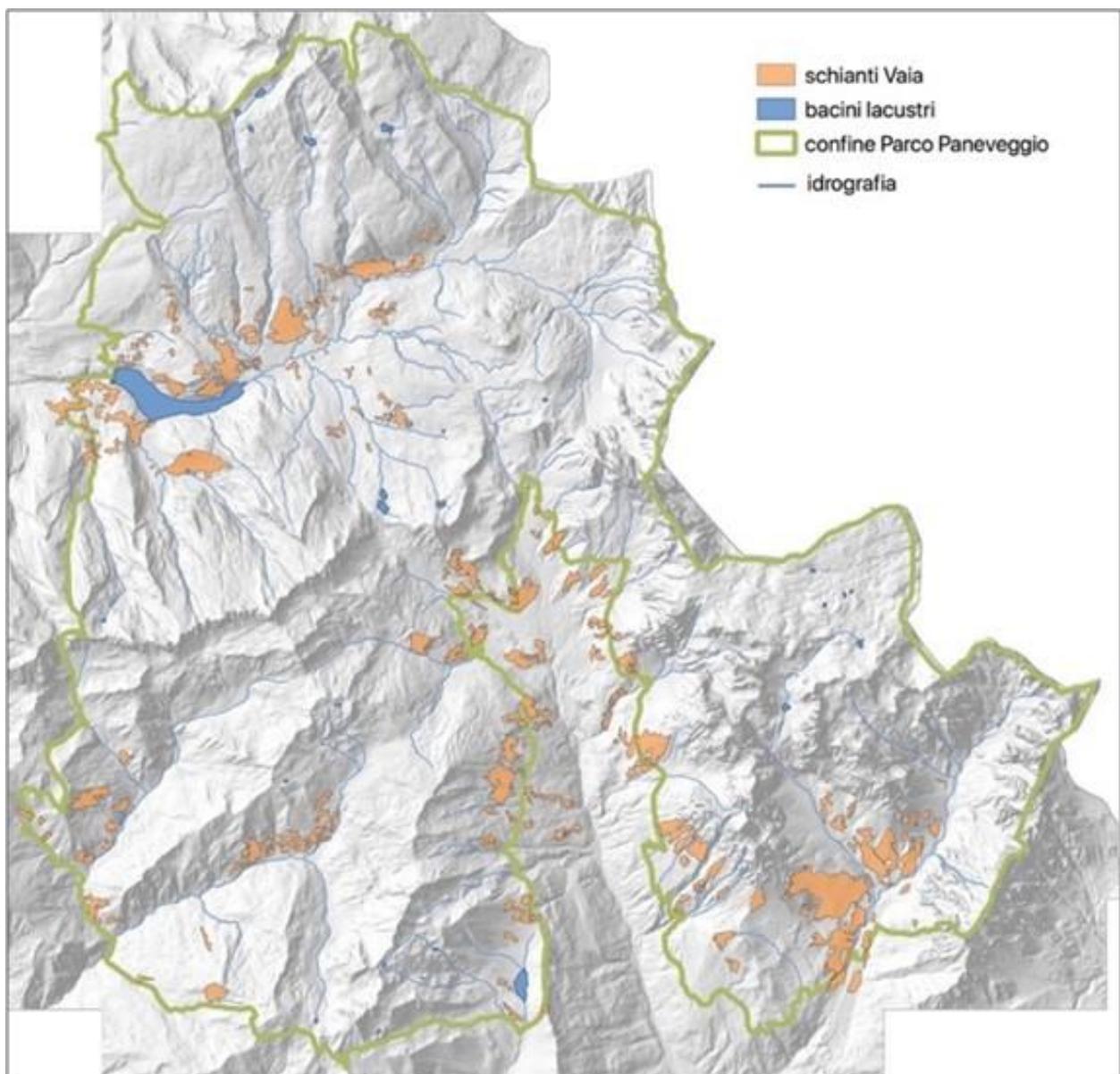


Figura 1. Mappatura delle aree interessate dall'evento Vaia nel Parco di Paneveggio-Pale di S. Martino e zone limitrofe (sinistra e destra orografica Torrente Cismon, Val Canali).

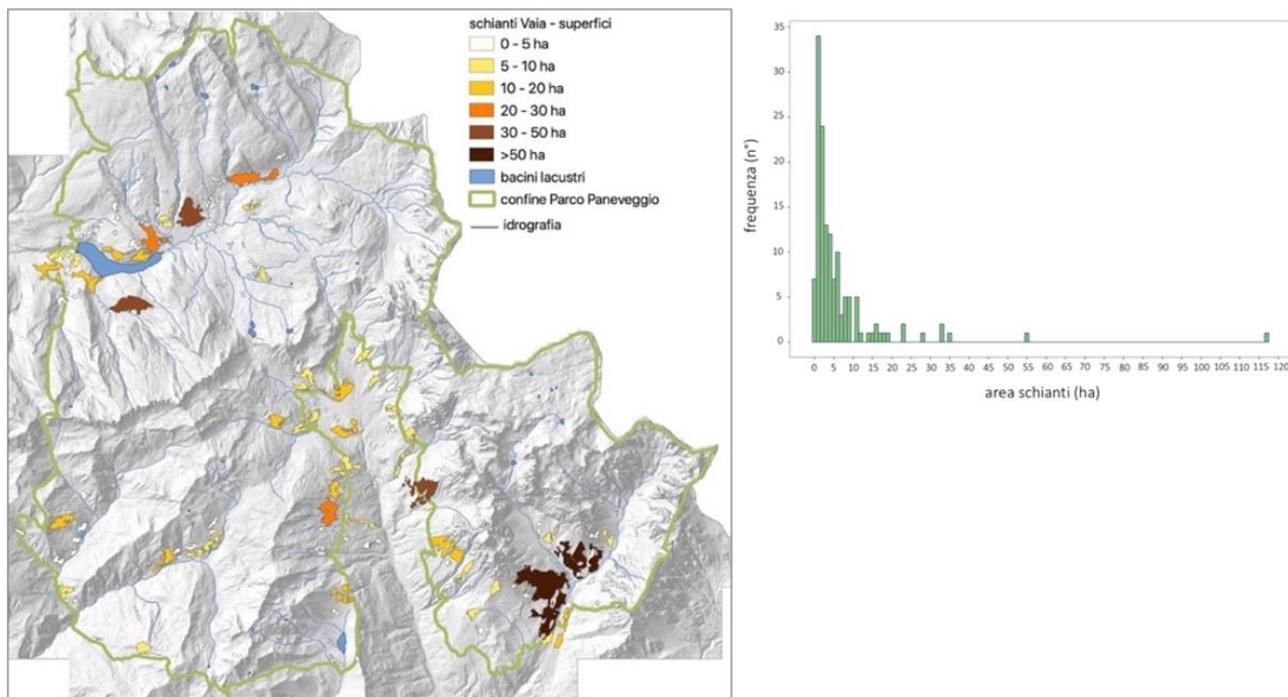


Figura 2. Mappa (sx) e istogramma (dx) delle superfici delle aree schiantate espresse in ettari.

Dalla fotointerpretazione dell'ortofoto aerea del 2020, rispettivamente il 32% e il 20% degli schianti risultavano completamente e parzialmente esboscati, contro il 48% ancora da disboscare (Fig. 3a). Tale situazione è cambiata nel corso del triennio 2021-23, con la rimozione della massa legnosa a terra nella quasi totalità delle aree interessate interne al territorio del Parco. A tal proposito, a fine 2021 la Provincia di Trento stimava l'esbosco del legname a terra sull'80% del volume schiantato totale sul territorio provinciale, con un 20% di legname che non sarà rimosso (Provincia Autonoma di Trento, 2022). Per quanto riguarda il territorio del Parco, tre aree situate a Paneveggio (Valbona), Valle del Vanoi (Valzanca) e Val Canali (Cimerlo) non saranno esboscate (Fig. 3b).

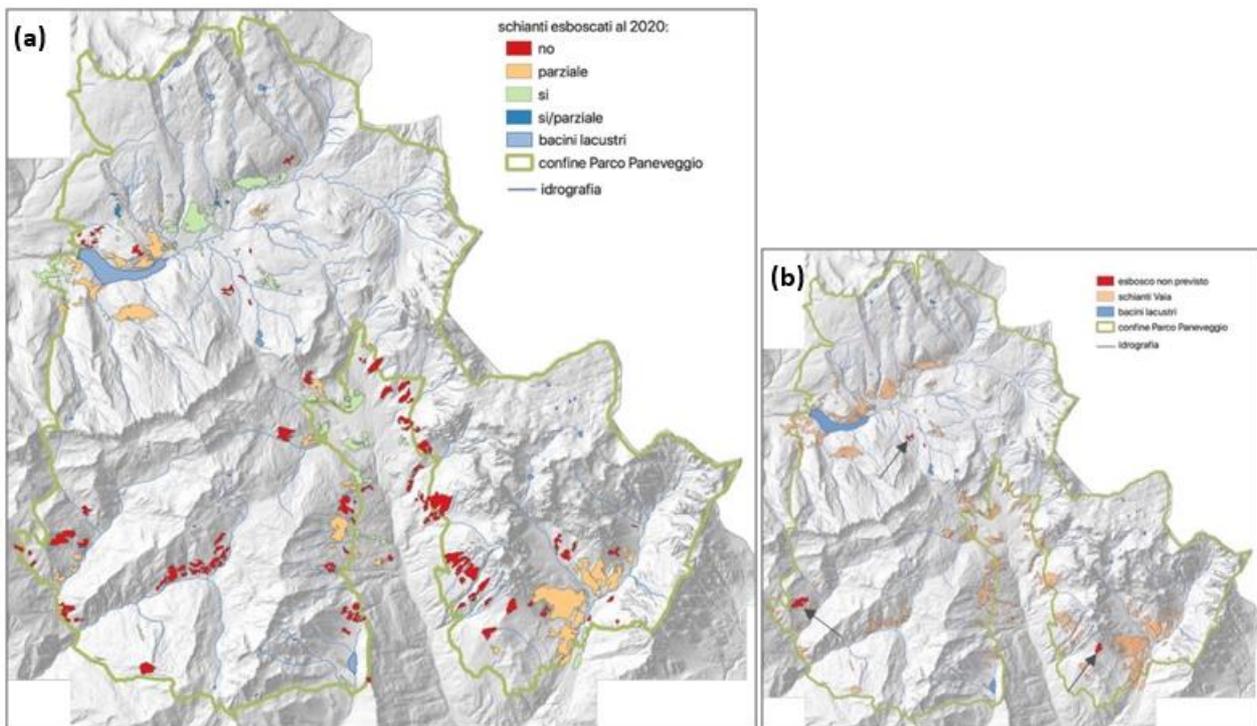


Figura 3. Situazione dell'esbosco delle particelle schiantate nel 2020 (a) e localizzazione delle tre particelle per le quali non è previsto l'esbosco (b)

Considerando le tipologie forestali individuate dalla Provincia di Trento e disponibili nel relativo tematismo vettoriale, gli schianti hanno interessato prevalentemente le peccete, come del resto prevedibile, e in secondo luogo gli abieteti (Tab. 1).

L'esposizione media dei versanti interessati dagli schianti è di 178° (media \pm sd: 178 ± 47.7 ; Fig. 4a), corrispondente cioè ad un'esposizione tendenzialmente compresa tra sud-est e sud-ovest, mentre la pendenza media è del 49.6% (media \pm sd: 49.6 ± 20.8 ; Fig. 4b).

Tabella 1. Tipologie forestali caratterizzanti le aree interessate dagli schianti

tipo forestale	superficie schianto (ha)	% sul totale schianti
pecceta altimontana tipica	410,40	45,31
abieteto calcicolo tipico	140,10	15,47
pecceta altimontana xerica	125,64	13,87
abieteto dei suoli mesici	49,76	5,49
pecceta secondaria	45,56	5,03
pecceta subalpina	29,11	3,21
lariceto tipico	26,45	2,92
larici-cembreta	20,07	2,22
abieteto silicicolo dei suoli acidi	19,35	2,14
lariceto xerico	15,27	1,69
lariceto secondario	10,10	1,12
pecceta montana xerica	4,55	0,50
pecceta a megaforbie	3,98	0,44
mugheta di invasione su pascolo	1,60	0,18
mugheta calcicola	1,20	0,13
faggeta mesalpica con conifere	0,71	0,08
aceri-frassineto	0,58	0,06
ontaneta di ontano bianco	0,19	0,02
mugheta silicicola	0,09	0,01
ontaneta di ontano verde	0,05	0,01
cembreta	0,03	0,00
uso suolo bosco	0,02	0,00
tipo forestale arbustivo, bosco rado o giovane	0,01	0,00

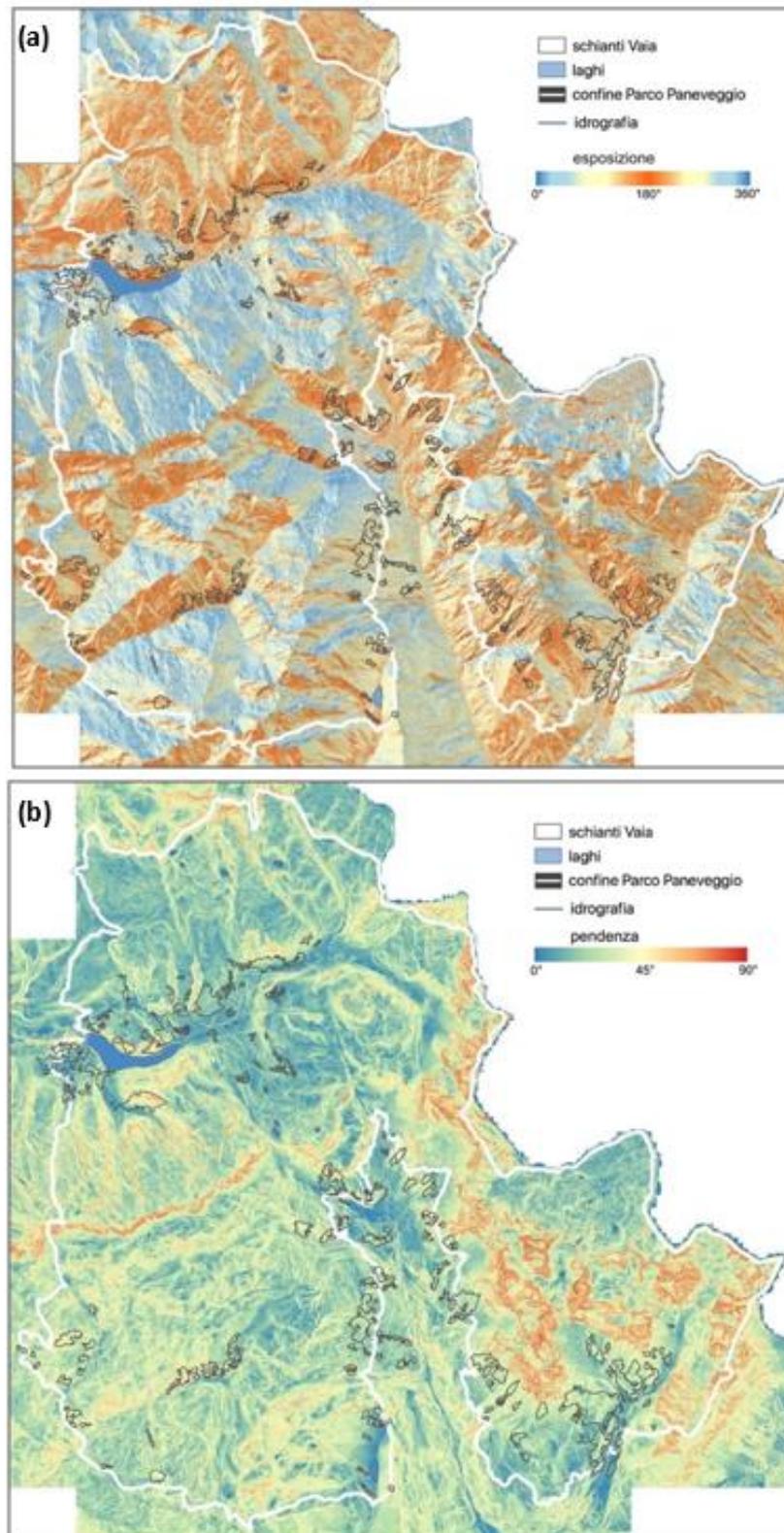


Figura 4. Carta dell'esposizione (a) e della pendenza (b) dei versanti, espresse entrambe in gradi, relative al Parco di Paneveggio-Pale di S. Martino e zone limitrofe, con sovrapposizione delle aree interessate dagli schianti.

Situazione pregressa

L'Ente Parco ha messo a disposizione i dati del monitoraggio dell'avifauna nidificante realizzato nel 2009/2010 attraverso punti d'ascolto. A partire dai due file forniti (uno shapefile dei punti d'ascolto georeferenziati e un file excel con l'elenco delle specie rilevate in ciascun punto) è stato creato un unico file vettoriale georeferenziato, nel quale ogni punto d'ascolto è stato caratterizzato in base alle specie presenti (1) e assenti (0). In questo modo l'informazione sulle presenze/assenze è direttamente fruibile in QGIS.

I transetti lungo i quali è stato realizzato il censimento cadono perlopiù all'esterno delle aree interessate dagli schianti (Fig. 5), ma risultano comunque 15 punti d'ascolto che rientrano nelle particelle schiantate (triangoli in Fig. 5).

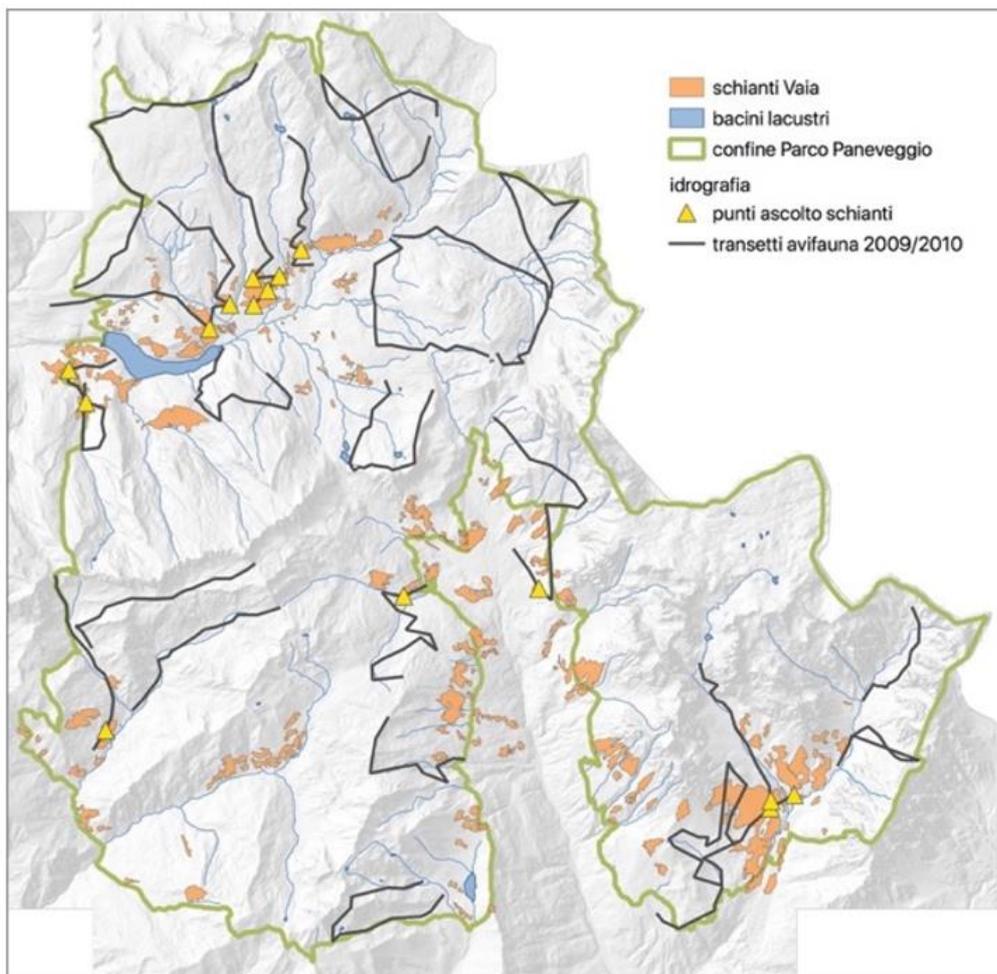


Figura 5. Transetti realizzati durante il monitoraggio dell'avifauna nidificante nel 2009/2010 e punti d'ascolto localizzati all'interno delle aree degli schianti.

L'Ente Parco ha inoltre messo a disposizione i dati relativi alle arene di canto del gallo cedrone del 2020 (Fig. 6), nonché le mappe cartacee degli areali e delle arene di canto del gallo cedrone e del fagiano di monte, risalenti al 1990, per le quali si è proceduto alla rasterizzazione e successiva digitalizzazione (Fig. 8). Come si può osservare in Figura 6 la maggior parte delle arene di canto attive nel 2020 si trova in aree del Parco non interessate dalla tempesta Vaia e solo 6 sono comprese, in maniera più o meno estesa, all'interno di zone schiantate (Fig. 7).

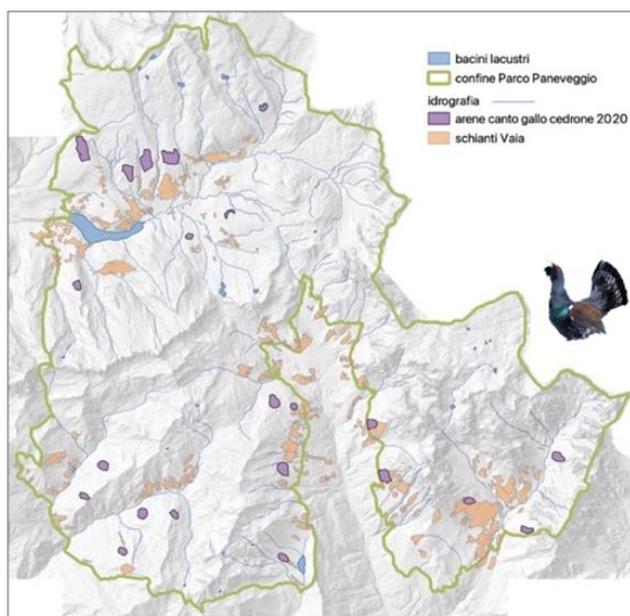


Figura 6. Arene di canto del gallo cedrone attive nel 2020.

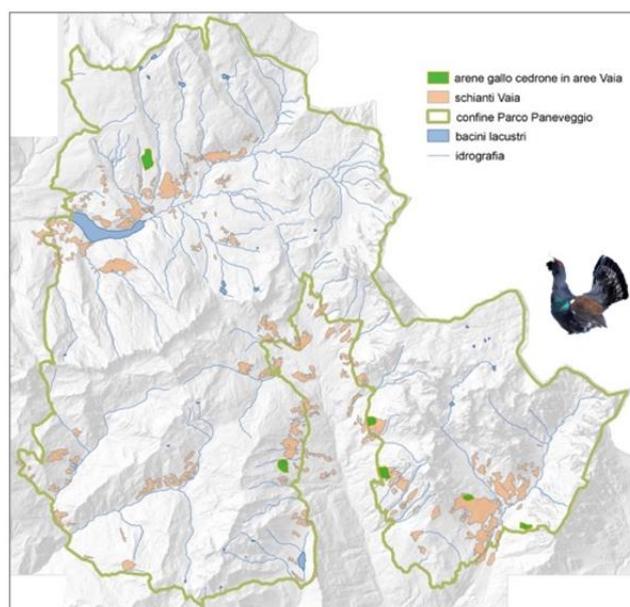


Figura 7. In verde, le arene di canto del gallo cedrone attive nel 2020 che si trovano in aree schiantate

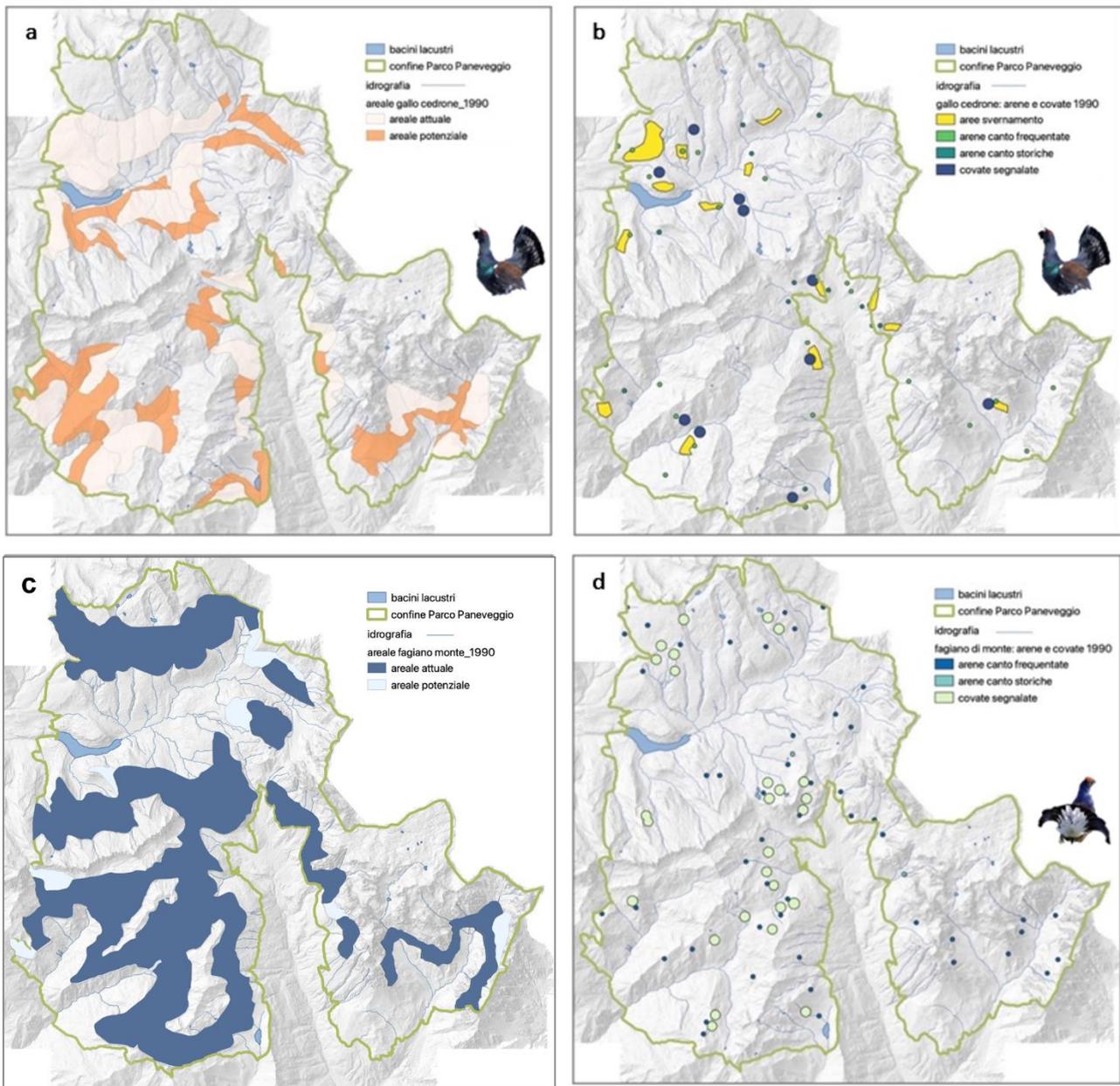


Figura 8. Areali di distribuzione (a,c) e arene di canto e covate (b,d) del gallo cedrone (a,b) e del fagiano di monte (c,d) localizzati nel 1990 all'interno del territorio del Parco Naturale Paneveggio-Pale di S.Martino.

Individuazione transetti e disegno di campionamento

Sulla base delle informazioni raccolte, sono stati individuati inizialmente 8 transetti così suddivisi: 2 a Paneveggio, 1 rispettivamente in destra e in sinistra orografica torrente Cison, 2 nel Vanoi e 2 in Val Canali, ai quali è stato successivamente aggiunto un terzo transetto a Paneveggio (Fig. 9; in Tabella 2 sono riportate le caratteristiche topografiche). I transetti sono stati tracciati possibilmente lungo sentieri o strade forestali e in modo da comprendere, ciascuno, diverse tipologie ambientali, i.e. zona schiantata, margine, bosco, radura preesistente (Fig. 10). Parte dei due transetti che interessano la valle del torrente Cison (Crel e Civertaghe) è stata fatta coincidere con altrettante arene di canto di gallo cedrone attive al 2020.

Ad ogni transetto è stata sovrapposta una griglia con maglie di 1 ha, sulle quali segnare le specie individuate lungo il percorso tramite canto o a vista, entro 100 m circa dal transetto (Fig. 11).

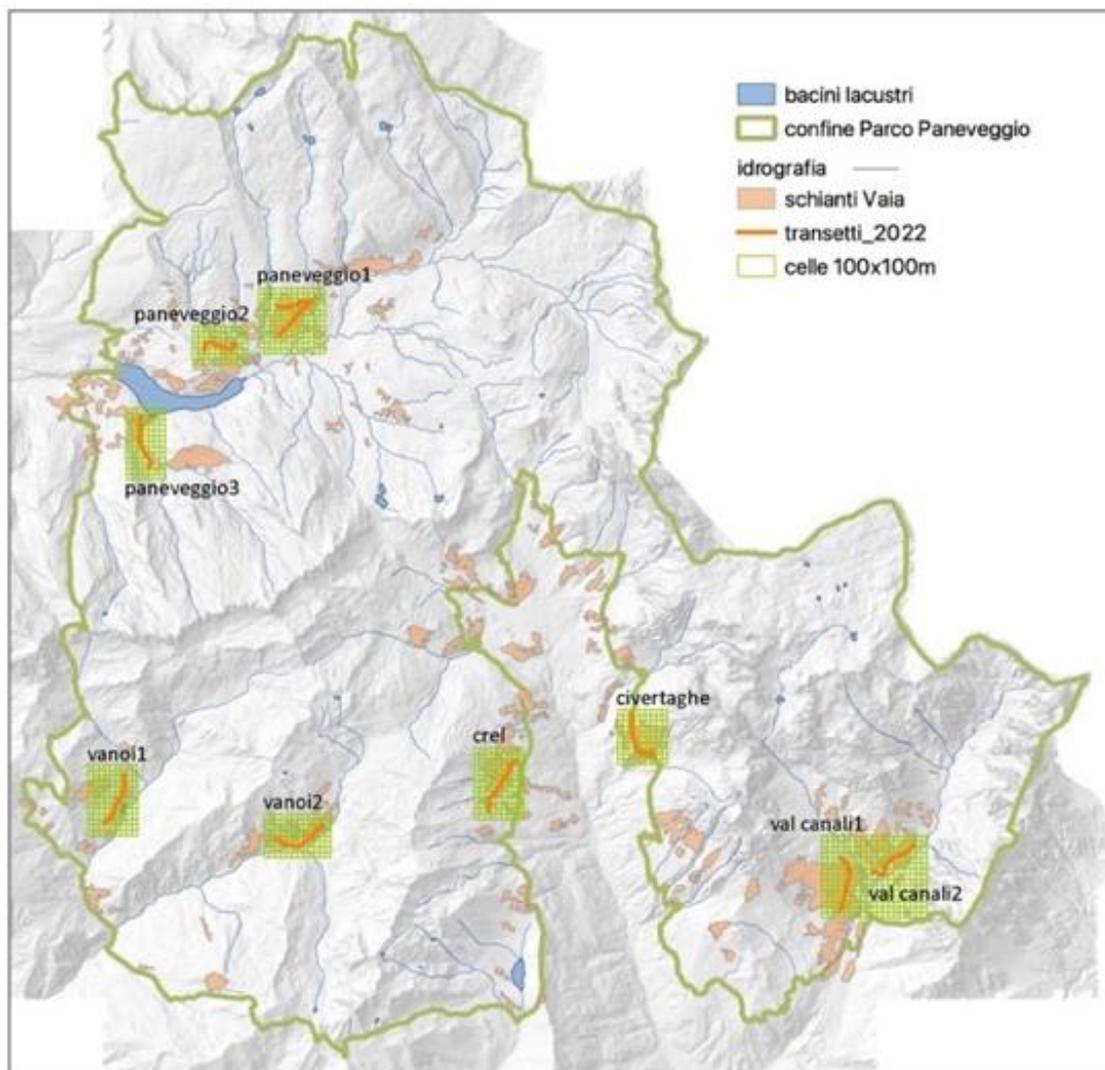


Figura 9. Transetti individuati in corrispondenza di aree interessate da Vaia all'interno del territorio del Parco.



Figura 10. Tipologie ambientali caratterizzanti i transetti: aree schiantate in diversi stadi di rinnovamento (a,b), radure pre-Vaia ed ecotono bosco-prato (c) e bosco (d) (foto L. Marchesi).

Tabella 2. Caratteristiche topografiche dei transetti.

Id transetto	lunghezza (m)	alt media (m asl)	alt partenza (m asl)	alt arrivo (m asl)
val canali1	1058,3	1256,8	1207,6	1335,8
val canali2	1021,5	1266,9	1186,2	1291,6
civertaghe (sx orografica Cismon)	1042,6	1582,7	1590,6	1592,9
crel (dx orografica Cismon)	1081,0	1643,9	1595,0	1695,3
vanoi1	1039,4	1554,0	1474,3	1589,0
vanoi2	1063,8	1613,7	1612,3	1688,0
paneveggio1	1609,3	1652,7	1573,0	1743,0
paneveggio2	782,6	1265,1 (2023)	1547,5	1683,0
paneveggio3	1036,7	1186,8 (2023)	1512,3	1504,7

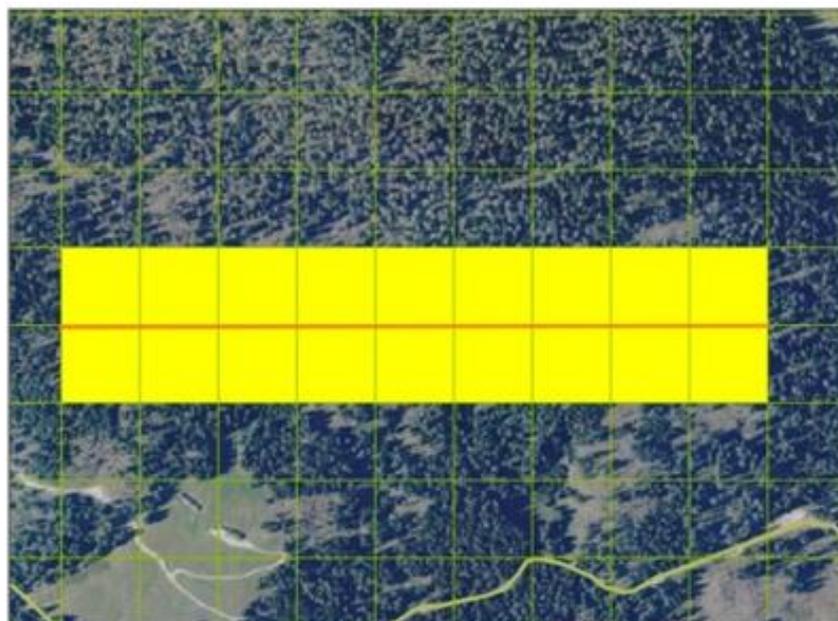


Figura 11. Esempio del disegno di campionamento: la linea arancione rappresenta un ipotetico transetto; le celle di 100x100m evidenziate in giallo rappresentano le unità di campionamento.

Il transetto denominato *paneveggio3* è stato modificato dopo la prima stagione di campionamento (2022), in quanto la presenza del Rio Val Ceremana - che di fatto costeggiava gran parte del percorso - e di un cantiere forestale attivo ostacolavano notevolmente il rilievo delle specie al canto. Il tracciato è stato quindi modificato per la stagione successiva del 2023 (Fig. 13a). Il transetto *paneveggio2* è stato invece allungato dopo la prima stagione di rilievi, in modo da incorporare anche la radura in loc. Carigole (Fig. 13b).

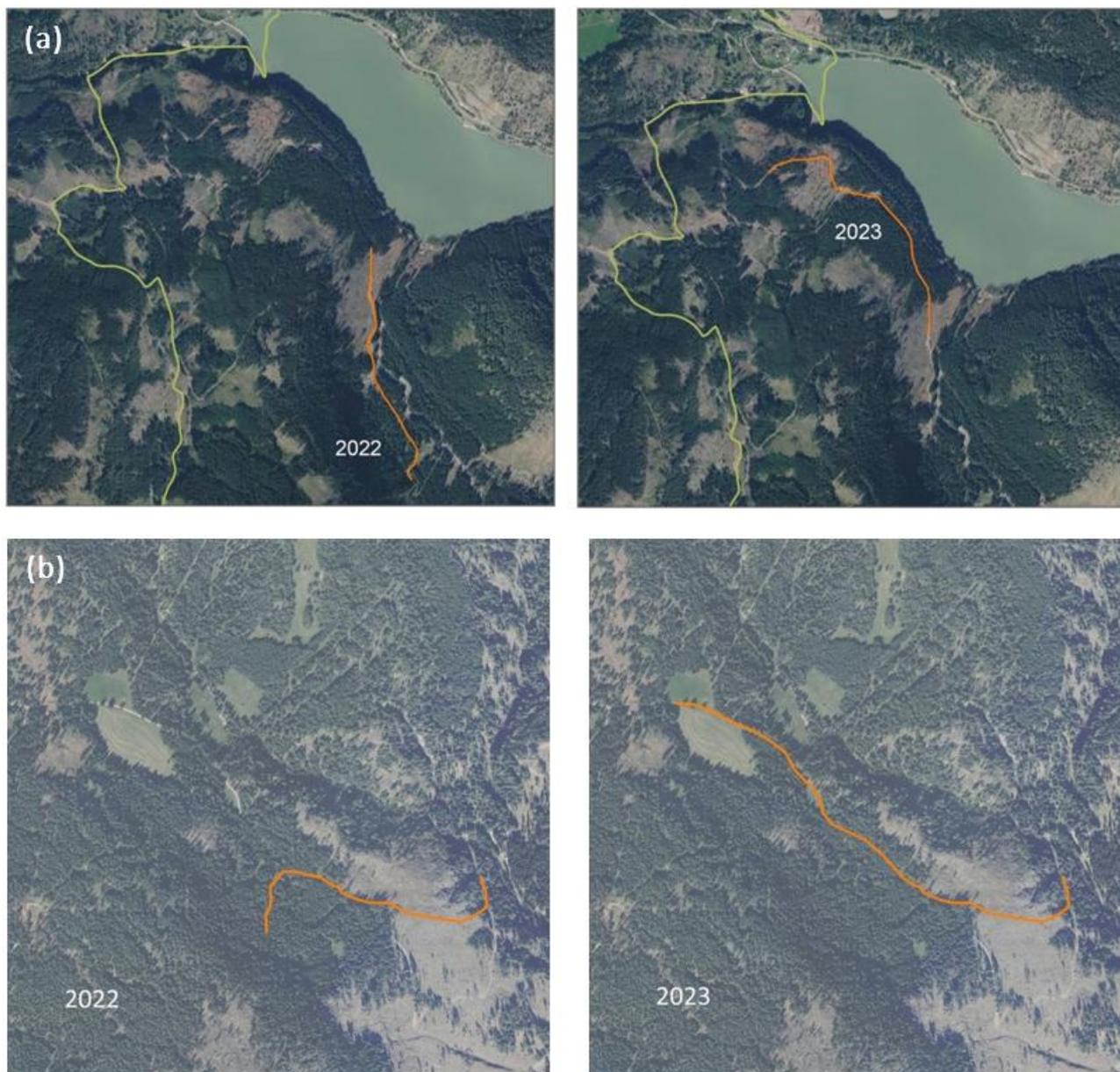


Figura 13. Vecchio (2022) e nuovo (2023) tracciato dei transetti *paneveggio3* (a) e *paneveggio2* (b).

Confronto tra la situazione pregressa e i dati 2022-23

Tenendo presente i punti d'ascolto del censimento realizzato nel 2009/2010 (vedi paragrafo 2.2), abbiamo visto come 15 di essi risultassero all'interno di aree interessate dagli schianti. Di questi, 8 sono compresi nei tracciati dei transetti identificati per il presente studio. Tenendo presente che i transetti attuali non attraversano solo parcelle di bosco con schianti Vaia ma anche altre tipologie di habitat, sono stati compresi ulteriori 6 punti del censimento 2009/2010, per un totale di 14 punti così suddivisi in 6 transetti (Fig. 14):

- 4 nel transetto *paneveggio1*;
- 2 nel transetto *paneveggio2*;
- 1 nel transetto *paneveggio3*;
- 3 nel transetto *val canali1*;
- 1 nel transetto *val canali2*;
- 3 nel transetto *vanoi1*.

Considerata la diversa metodologia utilizzata nei rilievi 2022-23 rispetto a quella del 2009-10 (transetti vs. punti d'ascolto), si è proceduto tramite QGIS a selezionare tutte le osservazioni (1 punto = 1 specie) rilevate nel 2022-23 in un raggio di 100 m dal punto d'ascolto 2009-10. In tal modo si è potuto confrontare il numero e la varietà di specie rilevate nel 2009-10 in ciascun punto d'ascolto presente lungo il percorso dei transetti con quelli rilevati nel corso dell'indagine attuale. Si tratta chiaramente di un confronto puramente indicativo e qualitativo, che può comunque fornire indicazioni utili a comprendere l'eventuale evoluzione della comunità forestale nel post-Vaia.

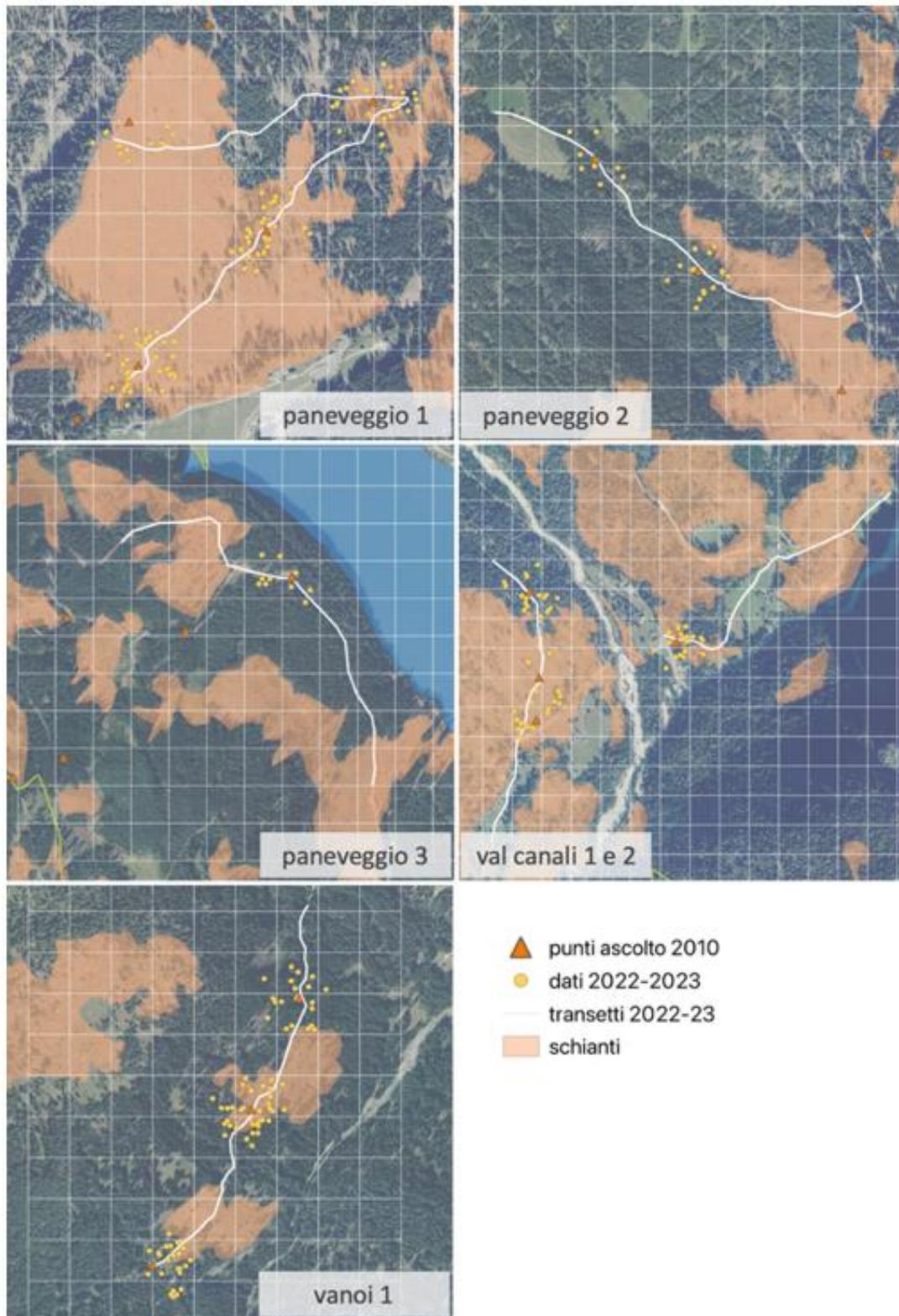


Figura 14. Distribuzione dei punti d'ascolto 2009-10 lungo i trasetti 2022-23, con relativa selezione delle osservazioni attuali in un raggio di 100 m (vedi spiegazione nel testo).

Risultati

Ciascun transetto è stato visitato due volte da uno o due operatori (sempre gli stessi), una tra metà e fine aprile e una tra metà e fine maggio/inizio giugno, sia nel 2022 che nel 2023.

Nel 2022 sono state effettuate complessivamente 8 giornate divise in 2 sessioni:

- Sessione 1: tra il 14 e il 28 aprile (4 giornate)
- Sessione 2: tra il 18 e il 27 maggio (4 giornate)

Nel 2023 sono state effettuate complessivamente 8 giornate divise in 2 sessioni:

- Sessione 1: tra il 25 aprile e il 4 maggio (3 giornate)
- Sessione 2: tra il 22 maggio e l'1 giugno (4 giornate)

L'inizio di ogni sessione è avvenuto all'alba (media: 6:13, min: 5:38, max: 6:42), e le sessioni non si sono mai protratte oltre le 11:30 (media: 9:52; min: 8:10, max: 11:30). Nel corso della seconda sessione di raccolta dati del 2022, il transetto di Crel (dx orografica Cismon) è stato interrotto circa a metà percorso dalla presenza di un nuovo cantiere forestale attivo, mentre nella seconda sessione del 2023 il transetto *vanoi2* non è stato effettuato a causa della chiusura per lavori della strada di accesso alla Val Zanca.

Sono state contattate in totale 54 specie (46 nel 2022 e 49 nel 2023, con una media complessiva dei due anni di 47.3 specie per transetto (min-max: 38-53 specie)), delle quali 3 di passo (culbianco *Oenanthe oenanthe*, rigogolo *Oriolus oriolus* e upupa *Upupa epops*). Inoltre 6 di esse (picchio nero *Dryocopus martius*, picchio cenerino *Picus canus*, picchio tridattilo *Picoides tridactylus*, averla piccola *Lanius collurio*, aquila reale *Aquila chrysaetos* e gallo cedrone *Tetrao urogallus*) appartengono alla categoria "di interesse comunitario" ai sensi della Direttiva 2009/147/CE.

Nel 2022 20 specie erano presenti in oltre il 50% dei transetti e 5 specie (cincia mora *Periparus ater*, fringuello *Fringilla coelebs*, passera scopaiola *Prunella modularis*, pettirosso *Erithacus rubecula*, scricciolo *Troglodytes troglodytes*) sono state contattate in tutte le aree, mentre 9 specie sono state rilevate in un solo transetto (Tab. 3). Nel 2023 22 specie erano presenti in oltre il 50% dei transetti e 8 specie (cincia mora, fringuello, lui piccolo *Phylloscopus collybita*, passera scopaiola, pettirosso, regolo *Regulus regulus*, scricciolo, tordela *Turdus viscivorus*) in tutte le aree, mentre 15 specie sono state rilevate in un solo transetto (Tab. 3).

Le specie più osservate sono state lo scricciolo (n=213), il fringuello (n=201), la cincia mora (n=151), la passera scopaiola (n=115) e il pettirosso (n= 96) (Fig. 15 a,b). Si tratta di specie tipicamente forestali e per questo le classi di habitat più rappresentate sono "Bosco" (70.8%) e "Bosco/Arbusteto" (16.9%) (Fig. 16). Il 9.5% degli habitat con più osservazioni è rappresentato da bosco rado o aree di margine (categorie "Bosco aperto", "Bosco aperto/Aree aperte" e "Bosco Aperto/Margine"; Fig. 16). In questi habitat le specie più osservate sono state il picchio rosso maggiore *Dendrocopos major* (n=55), la capinera *Sylvia atricapilla* (n=46), il prispolone *Anthus trivialis* (n=20) e il pigliamosche *Muscicapa striata* (n=19) (Fig. 15 a,b).

Per quanto riguarda il trend di occupazione considerato il biennio 2022-2023, 20 specie hanno registrato un aumento nel numero di transetti in cui si è rilevata la loro presenza, 16 hanno registrato una diminuzione mentre per 18 specie non hanno evidenziato cambiamenti (Tab. 3). Pertanto, il 70% delle specie contattate non ha subito variazioni di presenza o è aumentato.

Da sottolineare a tal proposito l'aumento di presenza da parte del picchio nero *Dryocopus martius* (da 6 a 7 transetti) e del picchio tridattilo *Picoides trydactylus* (da 1 a 2), nonché la presenza per il secondo anno consecutivo dell'averla piccola nel transetto di *paneveggio1* (vedi approfondimento nel paragrafo 3.2).

Tabella 3. Specie contattate durante le due stagioni di campionamento 2022-2023 nel Parco di Paneveggio-Pale di S.Martino, con indicazione del numero di transetti in cui ciascuna specie è risultata presente. In verde sono evidenziate le specie di interesse comunitario incluse nell'Allegato I della Direttiva Uccelli. Categoria IUCN Europa e trend europeo estratti da BirdLife International (2021). Segue nella pagina successiva. *non rilevata nel corso delle sessioni mattutine, ma la cui presenza come nidificante è stata confermata durante i rilievi pomeridiani

nome comune	nome scientifico	n. transetti			Habitat	Cat. IUCN Europa	Trend Europa
		2022	2023				
aquila reale	<i>Aquila chrysaetos</i>	1	1	=	Aree aperte	LC	↑
averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	1	1*	=	Aree aperte/Arbusteto	LC	↓
ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	3	2	-	Aree aperte/Fluviale	LC	-
ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	2	1	-	Fluviale	LC	-
bigiarella	<i>Sylvia curruca</i>	3	3	=	Arbusteto	LC	-
capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	6	7	+	Bosco aperto	LC	↑
cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	0	2	+	Bosco aperto/Margine	LC	↑
cesena	<i>Turdus pilaris</i>	1	1	=	Bosco	LC	-
cincia alpestre	<i>Poecile montanus</i>	6	7	+	Bosco	LC	↓
cincia dal ciuffo	<i>Lophophanes cristatus</i>	8	7	-	Bosco	LC	↓
cincia mora	<i>Periparus ater</i>	9	9	=	Bosco	LC	-
cinciallegra	<i>Parus major</i>	2	1	-	Bosco aperto	LC	-
ciuffolotto	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	7	7	=	Bosco	LC	↑
codiroso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	2	1	-	Bosco aperto	LC	↑
codiroso	<i>Phoenicurus ochruros</i>	4	7	+	Roccia	LC	-
spazzacamino	<i>Columba palumbus</i>	1	1	=	Bosco aperto/Margine	LC	↑
colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	1	1	=	Bosco aperto/Margine	LC	↑
cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	1	0	-	Aree antropizzate	LC	-
cornacchia nera	<i>Corvus corone</i>	3	1	-	Aree antropizzate	LC	-
corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	2	2	=	Bosco	LC	↑
crociere	<i>Loxia curvirostra</i>	3	4	+	Bosco	LC	-
culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>	0	2	+	Prateria	LC	?
cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	4	3	-	Bosco	LC	↓
fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>	8	7	-	Bosco	LC	↑
fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	9	9	=	Bosco	LC	-
gallo cedrone	<i>Tetrao urogallus</i>	0	1	+	Bosco	LC	↓

nome comune	nome scientifico	n. transetti			Habitat	Cat. IUCN Europa	Trend Europa
gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	1	3	+	Aree aperte	LC	↓
ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	7	6	-	Bosco	LC	-
lucherino	<i>Serinus serinus</i>	2	0	-	Bosco aperto/Aree aperte	LC	↓
lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	8	9	+	Bosco	LC	-
merlo	<i>Turdus merula</i>	7	7	=	Bosco/Arbusteto	LC	↑
merlo acquaiolo	<i>Cinclus cinclus</i>	0	1	+	Fluviale	LC	↓
merlo dal collare	<i>Turdus torquatus</i>	1	0	-	Arbusteto	LC	-
nocciolaia	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	4	6	+	Bosco	LC	-
passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	9	9	=	Bosco/Aree aperte	LC	↓
pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	9	9	=	Bosco	LC	-
picchio cenerino	<i>Picus canus</i>	3	3	=	Bosco	LC	?
picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	4	5	+	Bosco	LC	-
picchio nero	<i>Dryocopus martius</i>	6	7	+	Bosco	LC	?
picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	8	8	=	Bosco	LC	↓
picchio tridattilo	<i>Picoides tridactylus</i>	1	2	+	Bosco	LC	?
picchio verde	<i>Picus viridis</i>	1	1	=	Bosco	LC	-
pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	6	4	-	Bosco aperto/Margine	LC	↓
poiana	<i>Buteo buteo</i>	2	0	-	Bosco aperto/Margine	LC	↑
prispolone	<i>Anthus trivialis</i>	4	4	=	Bosco aperto/Margine	LC	↓
rampichino alpestre	<i>Certhia familiaris</i>	7	7	=	Bosco	LC	↑
regolo	<i>Regulus regulus</i>	8	9	+	Bosco	LC	↓
rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	0	1	+	Bosco aperto	LC	-
scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	9	9	=	Bosco/Arbusteto	LC	↑
sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	2	0	-	Bosco	LC	-
stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>	0	1	+	Prateria	LC	↓
tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	8	9	+	Bosco	LC	-
tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	8	7	-	Bosco	LC	-
upupa	<i>Upupa epops</i>	0	1	+	Aree aperte	LC	-
zigolo muciatto	<i>Emberiza cia</i>	0	1	+	Roccia	LC	↓

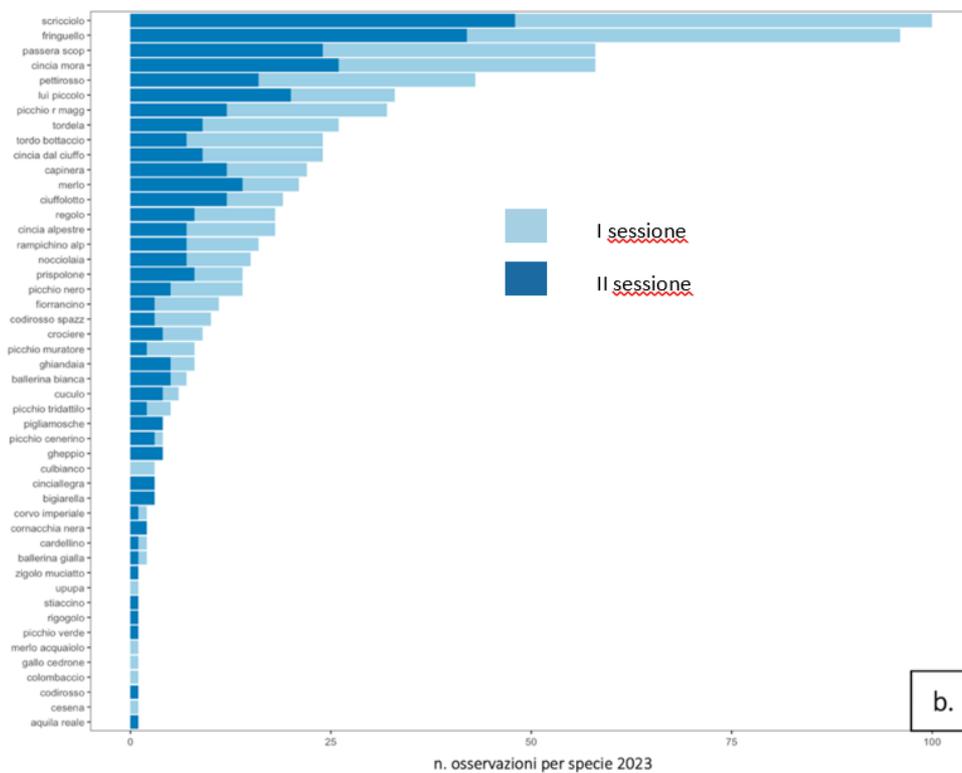
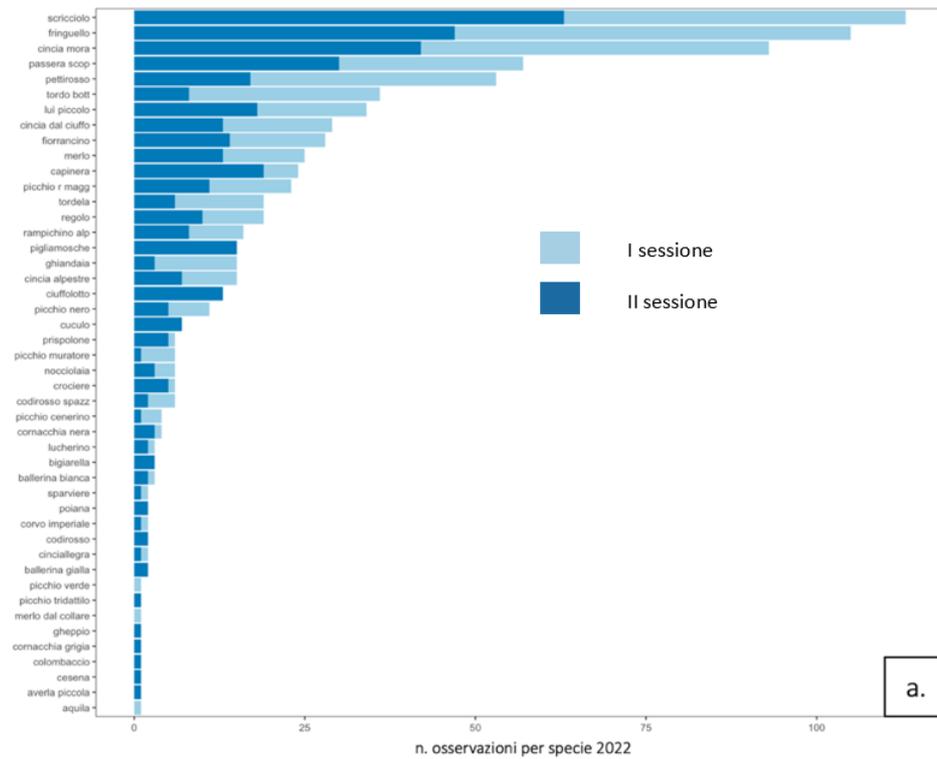


Figura 15. Totale delle osservazioni per ogni specie nel 2022 (a.) e nel 2023 (b.), suddivise per sessione di visita e considerando tutti i transetti.

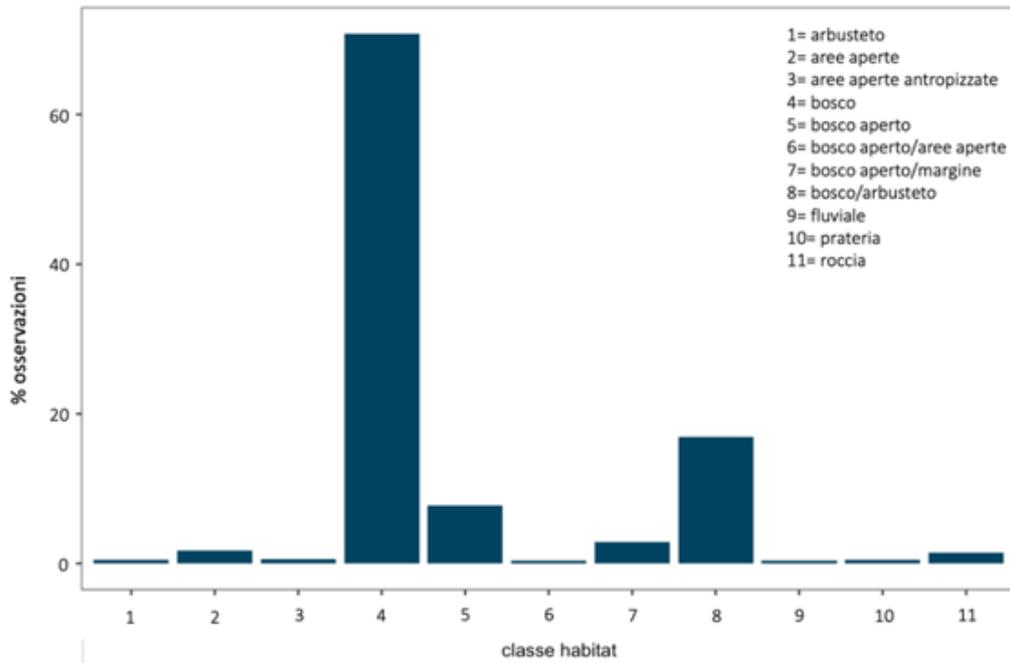
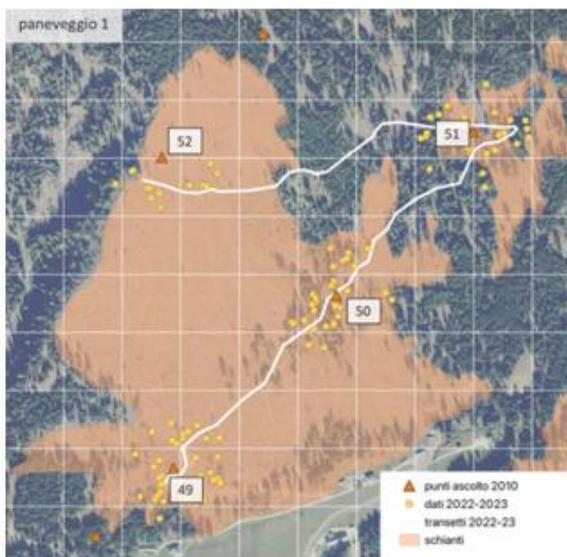


Figura 16. Distribuzione delle osservazioni nelle diverse classi di habitat, considerando il totale delle aree investigate. Nota: la categoria “Aree aperte” comprende le categorie “Aree aperte”, “Aree aperte/Arbusteto” e “Aree aperte/Fluviale”.

Dettaglio transetti

Paneveggio 1



Sono state rilevate in totale 34 specie (Fig. 17), di cui 26 nel 2022 e 27 nel 2023. Le specie maggiormente contattate sono state lo scricciolo, il fringuello, la passera scopaiola e la cincia mora (Fig. 17). In linea con questo dato, la maggior parte dei contatti è avvenuta in aree boschive (bosco: 65.6%; bosco/arbusteto: 20%; Tab. 4). Una buona percentuale di contatti ha interessato anche aree di bosco aperto o margine (bosco aperto+bosco aperto/margine: 11.2%; Tab. 4); in questo caso le specie più osservate sono state il picchio rosso maggiore, il prispolone e il pigliamosche.

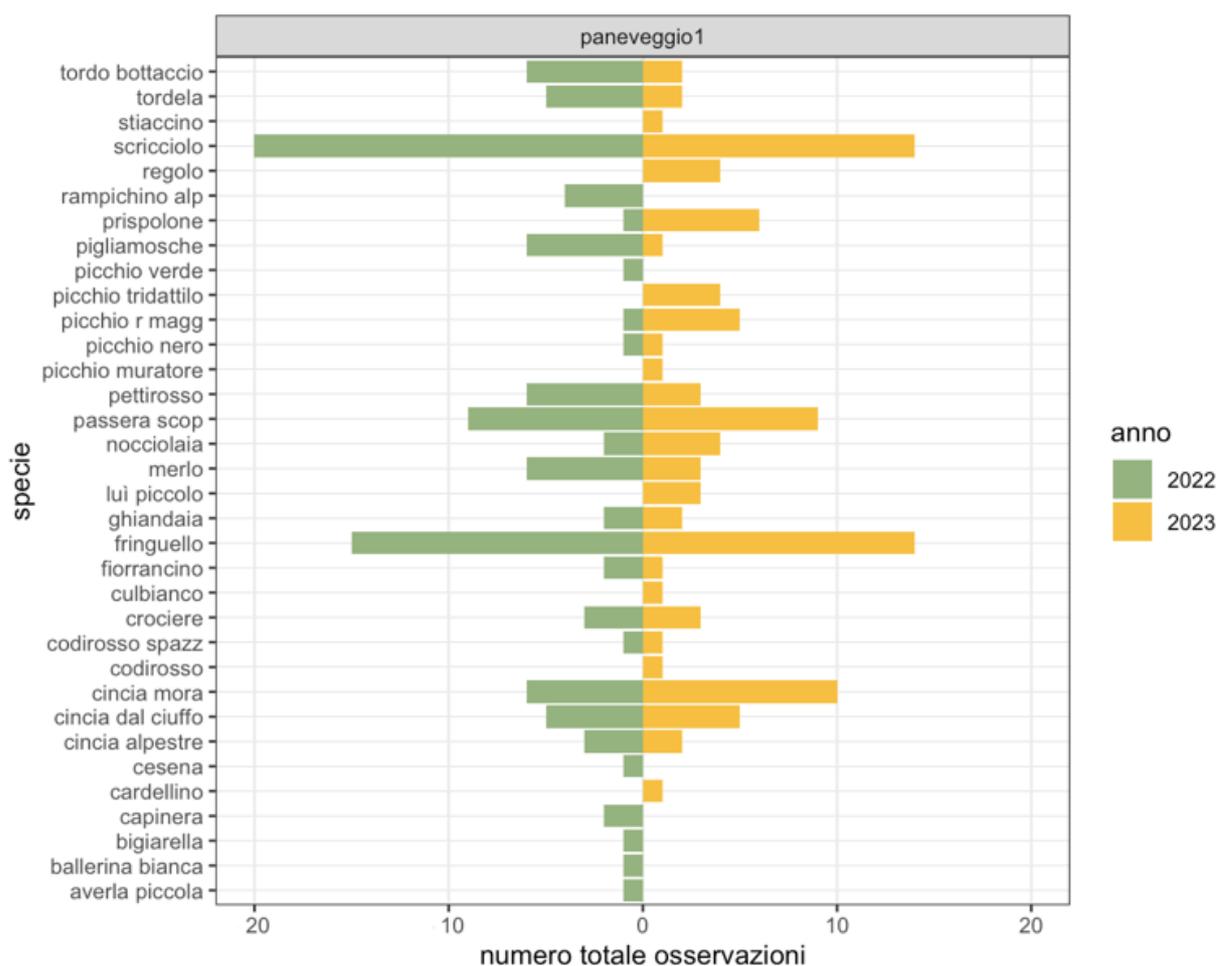


Figura 17. Osservazioni totali per specie rilevate lungo il transetto *paneveggio1* nel 2022 e nel 2023. Nota: l'averla piccola non compare nella barra del 2023 in quanto è stata osservata nel corso dei rilievi pomeridiani (vedi paragrafo 4.6)

Tabella 4. Frequenza delle osservazioni totali (in %) per tipo di habitat.

habitat	n. osservazioni/habitat	%	% 2022	% 2023
Arbusteto	1	0,5	0,9	-
Aree aperte/Arbusteti	1	0,5	0,9	-
Aree aperte/Fluviale	1	0,5	0,9	-
Bosco	141	65,6	64,0	67,3
Bosco aperto	9	4,2	2,7	5,8
Bosco aperto/Margine	15	7,0	6,3	7,7
Bosco/Arbusteto	43	20,0	23,4	16,3
Prateria	2	0,9	-	1,9
Roccia	2	0,9	0,9	1,0
totale	215	100	100	100

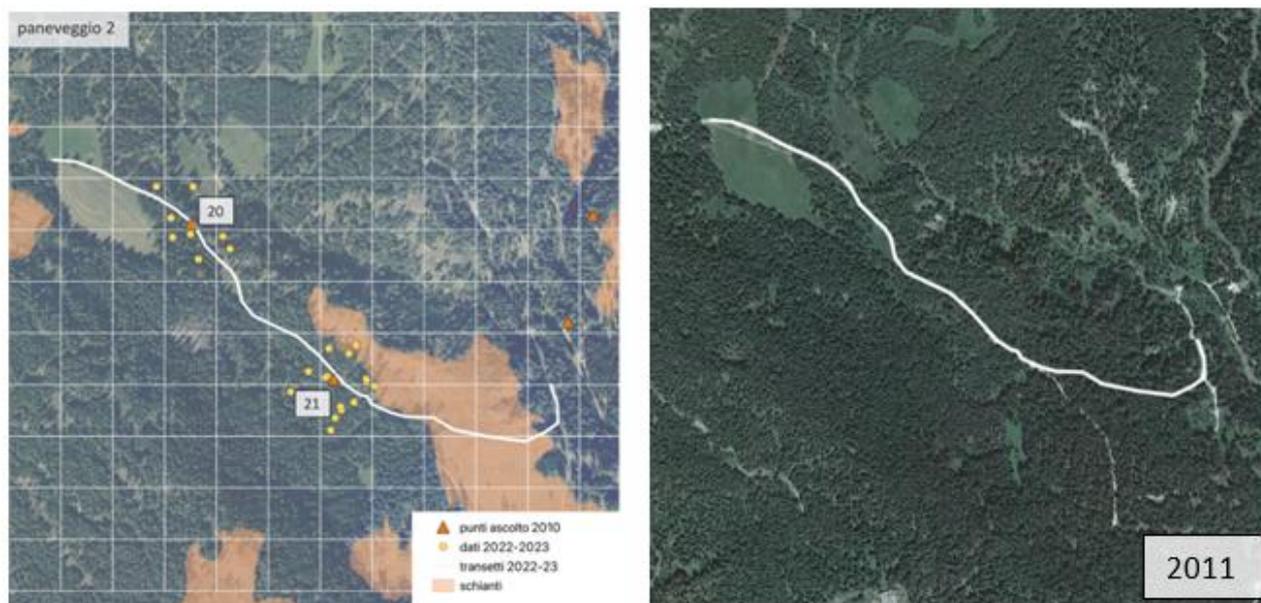
Confronto con la situazione pregressa

Il presente transetto percorre il primo tratto della strada forestale di tipo A denominata “Costa Bocche”, nella località “Costa delle Formie” e include 4 punti d’ascolto del censimento effettuato nel 2009-2010 (Tab. 5). Tali punti sono situati perlopiù all’interno della tagliata (punti 49 e 52) o in aree con bosco fortemente diradato a seguito della tempesta Vaia (punti 50 e 51) (Figura in alto a sinistra in Tab. 5), mentre nel 2009-2010 erano caratterizzati da copertura boschiva pressoché totale (Figura in alto a destra in Tab. 5). Il confronto tra le specie rilevate nella precedente indagine e quelle rilevate nel corso del presente studio mostrano un aumento della ricchezza di specie in ogni punto, con un aumento complessivo nell’area di 11 specie (Tab. 5). Da notare in tal senso la presenza attuale del picchio tridattilo, specie di interesse comunitario legata al bostrico, e del picchio verde *Picus viridis*, specie il cui areale di distribuzione si sta espandendo altitudinalmente per effetto dei cambiamenti climatici (vedi paragrafo 3.2).

Tabella 5. Confronto tra le specie rilevate nel censimento del 2009-10 e quelle osservate nel presente studio in corrispondenza dei punti comuni lungo il tracciato del transetto *paneveggio1*.

Paneveggio 1 Id punto 2009-10	09-10	22-23	09-10	22-23	09-10	22-23	09-10	22-23	totale zona	
	49		50		51		52		2009-10	2022-23
balestruccio	•								•	
ballerina bianca								•		•
capinera			•				•		•	
cardellino		•								•
cesena		•								•
cincia alpestre	•			•					•	•
cincia dal ciuffo		•	•	•	•	•	•	•	•	•
cincia mora		•	•	•	•	•	•	•	•	•
codiroso comune								•		•
codiroso	•	•						•	•	•
spazzacamino	•							•	•	•
crociere		•	•		•	•	•	•	•	•
culbianco								•		•
fringuello	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ghiandaia		•		•						•
lui piccolo				•	•		•		•	•
merlo		•		•						•
nocciolaia				•	•				•	•
passera scopaiola		•		•		•		•		•
pettirosso			•	•				•	•	•
picchio muratore	•						•		•	•
picchio rosso maggiore		•		•	•				•	•
picchio tridattilo				•		•				•
picchio verde		•								•
pigliamosche		•		•				•		•
prispolone		•				•		•		•
rampichino alpestre	•			•		•	•		•	•
regolo			•	•		•			•	•
scricciolo		•		•		•		•		•
tordela	•			•		•			•	•
tordo bottaccio			•	•		•		•	•	•
totale	7	15	8	18	7	13	6	12	17	28
variazione +/-		+8		+10		+6		+6		+11

Paneveggio 2



Sono state rilevate in totale 28 specie (Fig. 18), di cui 23 nel 2022 e 26 nel 2023. Le specie maggiormente contattate sono state il fringuello, lo scricciolo, la cincia mora, il picchio rosso maggiore e il pettirosso (Fig. 18). La maggior parte dei contatti è avvenuta in aree boschive (bosco: 72.4%; bosco/arbusteto: 14.7%; Tab. 5). Una buona percentuale di contatti ha interessato anche aree di bosco aperto o margine (bosco aperto+bosco aperto/margine: 11.2%; Tab. 5); in questo caso le specie più osservate sono state il picchio rosso maggiore e il prispolone.

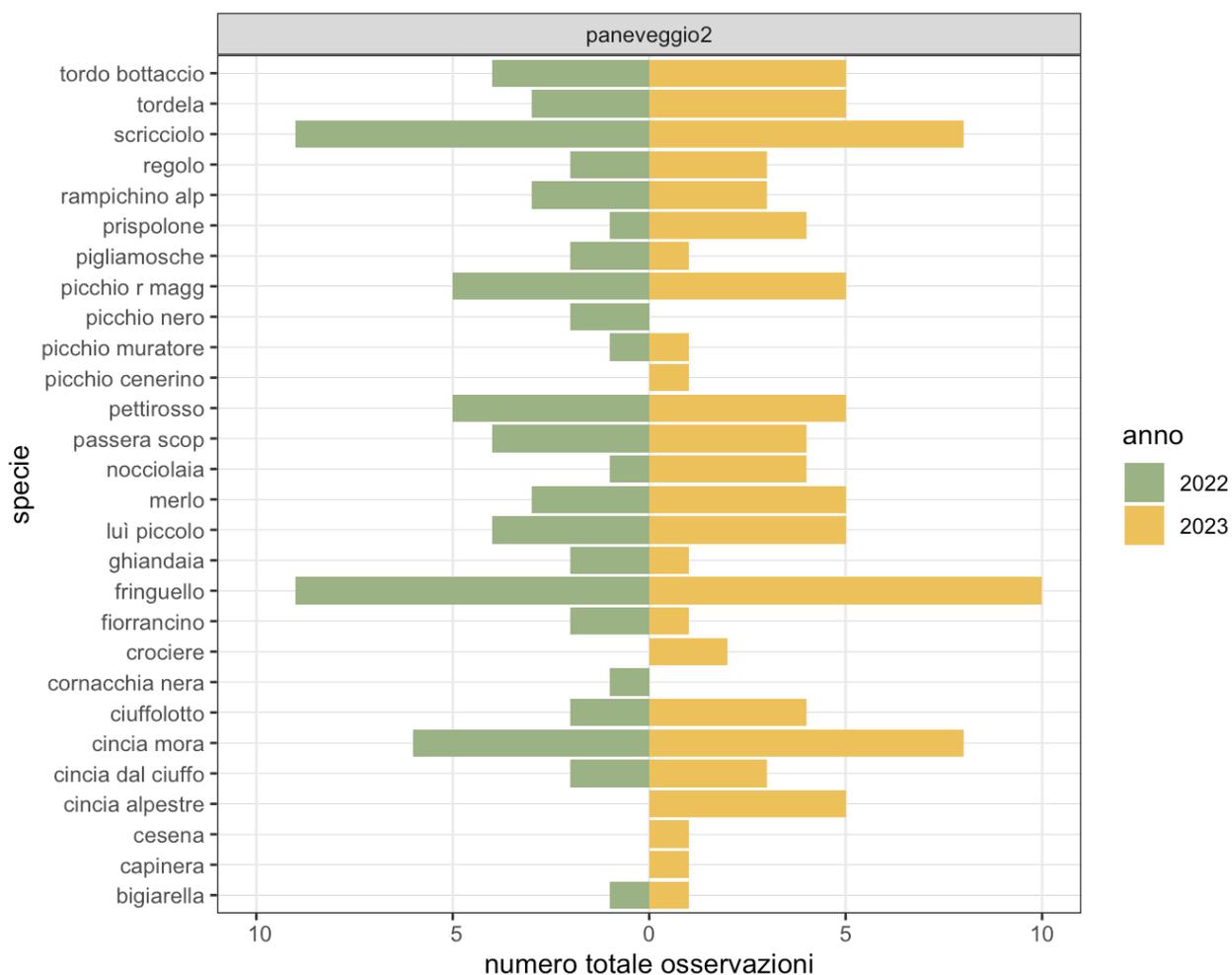


Figura 18. Osservazioni totali per specie rilevate lungo il transetto *paneveggio2* nel 2022 e nel 2023.

Tabella 5. Frequenza delle osservazioni totali (in %) per tipo di habitat.

paneveggio2				
habitat	n. osservazioni/habitat	%	% 2022	% 2023
Arbusteto	2	1,2	1,4	1,0
Aree aperte antropizzate	1	0,6	1,4	-
Bosco	123	72,4	70,3	74,0
Bosco aperto	11	6,5	6,8	6,3
Bosco aperto/Margine	8	4,7	4,1	5,2
Bosco/Arbusteto	25	14,7	16,2	13,5
totale	170	100	100	100

Confronto con la situazione pregressa

Il presente transetto percorre il primo tratto della strada forestale di tipo A denominata “Carigole”, deviando inizialmente all’interno della tagliata per poi ricongiungersi con la forestale (Figura in Tab. 6) e include due punti d’ascolto del censimento effettuato nel 2009-2010 (Tab. 6), di cui uno situato nelle vicinanze della tagliata (punto 21) e uno in un’area sostanzialmente non modificata dalla tempesta Vaia (punto 20) (Figure in Tab. 6). Il confronto tra le specie rilevate nella precedente indagine e quelle rilevate nel corso del presente studio mostra un aumento della ricchezza di specie nel punto adiacente la tagliata e una debole diminuzione in quello non modificato, con un aumento complessivo nell’area di due specie (Tab. 6).

Tabella 6. Confronto tra le specie rilevate nel censimento del 2009-10 e quelle osservate nel presente studio in corrispondenza dei punti comuni lungo il tracciato del transetto *paneveggio2*.

Paneveggio 2 Id punto 2009-10	09-10	22-23	09-10	22-23	totale zona	
	20		21		2009-10	2022-23
capinera	●				●	
cincia alpestre	●	●		●	●	●
cincia dal ciuffo	●	●			●	●
cincia mora		●		●		●
ciuffolotto		●				●
crociere	●			●	●	●
fiorrancino		●				●
fringuello	●	●	●	●	●	●
lù piccolo			●		●	
merlo				●		●
pettirosso	●	●	●		●	●
picchio muratore	●				●	
picchio rosso maggiore			●		●	
pigliamosche				●		●
prispolone				●		●
rampichino alpestre	●			●	●	●
regolo	●			●	●	●
scricciolo				●		●
sparviere			●		●	
tordela			●		●	
tordo bottaccio				●		●
totale	9	7	6	11	13	15
variazione +/-		-2		+5		+2

Paneveggio 3



Sono state rilevate in totale 31 specie (Fig. 19), di cui 18 nel 2022 e 25 nel 2023. Le specie maggiormente contattate sono state il fringuello, lo scricciolo, la cincia mora e il pettirosso (Fig. 19). La maggior parte dei contatti è avvenuta in aree boschive (bosco: 70.5%; bosco/arbusteto: 14.7%; Tab. 7). Una discreta percentuale di contatti ha interessato anche aree di bosco aperto o margine (bosco aperto+bosco aperto/margine: 6.2%; Tab. 7), in cui il picchio rosso maggiore è stato la specie più osservata.

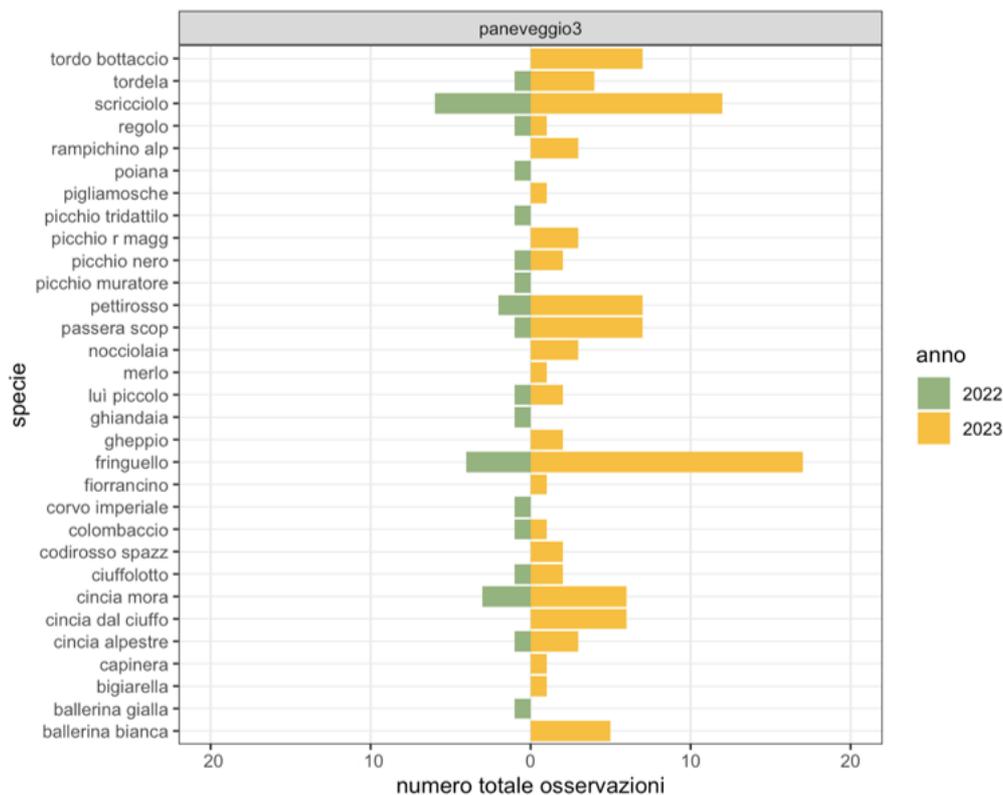


Figura 19. Osservazioni totali per specie rilevate lungo il transetto *paneveggio3* nel 2022 e nel 2023.

Tabella 7. Frequenza delle osservazioni totali (in %) per tipo di habitat.

paneveggio3				
habitat	n. osservazioni/habitat	%	% 2022	% 2023
Arbusteto	1	0,8	-	1,0
Aree aperte	2	1,6	-	2,0
Aree aperte/Fluviale	5	3,9	-	5,0
Bosco	91	70,5	69,0	71,0
Bosco aperto	4	3,1	-	4,0
Bosco aperto/Margine	4	3,1	6,9	2,0
Bosco/Arbusteto	19	14,7	20,7	13,0
Fluviale	1	0,8	3,4	-
Roccia	2	1,6	-	2,0
totale	129	100	100	100

Confronto con la situazione pregressa

Il presente transetto interessa un tratto della strada forestale di tipo A denominata “Val Ceremana” e un breve tratto (circa 400 m) della forestale di tipo A “Dosso della diga” (Figura in Tab. 8); include 1 punto d’ascolto del censimento effettuato nel 2009-2010 (punto 357; Tab. 8), situato nelle vicinanze della tagliata principale e comunque in un’area aperta, rispetto alla situazione presente nel 2009-2010. È bene considerare in questo caso che il punto d’ascolto ricade nella parte nuova del transetto, modificata dopo la stagione di rilievi 2022 e pertanto rappresentata solo dai dati del 2023. Il confronto tra le specie rilevate nella precedente indagine e quelle rilevate nel corso del presente studio, mostrano un aumento della ricchezza di specie pari a 4 nuove specie (Tab. 8).

Tabella 8. Confronto tra le specie rilevate nel censimento del 2009-10 e quelle osservate nel presente studio in corrispondenza dei punti comuni lungo il tracciato del transetto *paneveggio3*.

Paneveggio 3 Id punto 2009-10	09-10 357	22-23
cincia alpestre		•
cincia dal ciuffo		•
cincia mora		•
fringuello	•	•
lui piccolo		•
pettirosso	•	
picchio rosso maggiore		•
Regolo	•	
scricciolo		•
Tordela	•	•
Totale	4	8
variazione +/-		+4

Crel

Il transetto inizia a circa 350 m da Malga Crel e percorre la strada forestale di tipo A “Scanaiol” fino al suo termine, che corrisponde alla fine della tagliata, per poi proseguire nel bosco per circa 400 m (Fig. 20). Poco più della metà del transetto si trova all’interno di una tagliata di circa 23 ha, che prima della tempesta Vaia era caratterizzata dalla presenza di bosco o bosco rado, condizione che permane invece nel resto del transetto (Fig. 20).

Sono state rilevate in totale 33 specie (Fig. 21), di cui 21 nel 2022 e 28 nel 2023. Le specie maggiormente contattate sono state lo scricciolo, la cincia mora, il fringuello, la passera scopaiola e il pettirosso (Fig. 21). La maggior parte dei contatti è avvenuta in aree boschive (bosco: 68.3%; bosco/arbusteto: 12.2%; Tab. 9). Una discreta percentuale di contatti ha interessato anche aree di bosco aperto o margine (bosco aperto+bosco aperto/margine+bosco aperto/aree aperte: 12.8%; Tab. 9), in cui il picchio rosso maggiore e il prispolone sono state le specie più osservate.

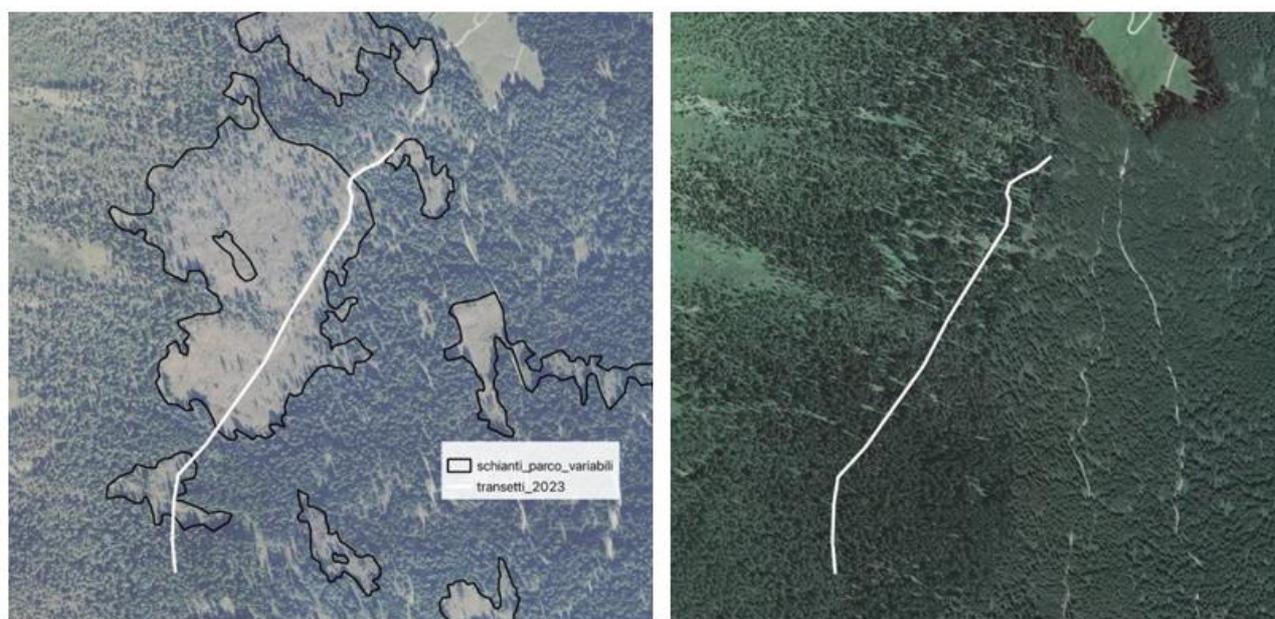


Figura 20. Tracciato del transetto di *crel* nel contesto attuale (sinistra) e pre-Vaia (destra).

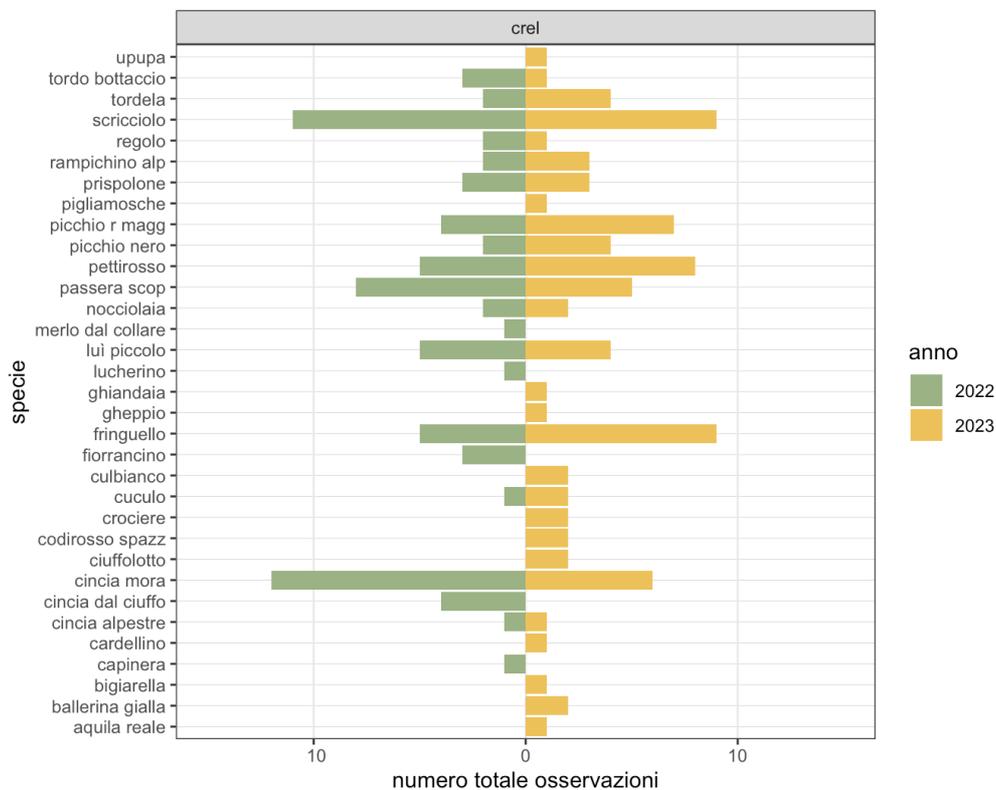


Figura 21. Osservazioni totali per specie rilevate lungo il transetto *crel* nel 2022 e nel 2023.

Tabella 9. Frequenza delle osservazioni totali (in %) per tipo di habitat.

crel				
habitat	n. osservazioni/habitat	%	% 2022	% 2023
Arbusteto	2	1,2	1,3	1,2
Aree aperte	3	1,8	-	3,5
Bosco	112	68,3	73,1	64,0
Bosco aperto	12	7,3	6,4	8,1
Bosco aperto/Aree aperte	1	0,6	1,3	-
Bosco aperto/Margine	8	4,9	3,8	5,8
Bosco/Arbusteto	20	12,2	14,1	10,5
Fluviale	2	1,2	-	2,3
Prateria	2	1,2	-	2,3
Roccia	2	1,2	-	2,3
totale	164	100	100	100

Civertaghe

Il transetto percorre un tratto della strada forestale di tipo A “Sora Ronz”, terminando all’altezza della teleferica del Rifugio Velo della Madonna (Fig. 22). Il transetto alterna due sezioni in bosco o bosco rado con l’attraversamento dell’ampia tagliata di Civertaghe (circa 33.5 ha), che prima della tempesta Vaia era caratterizzata interamente dalla presenza di bosco (Fig. 22).

Sono state rilevate in totale 30 specie (Fig. 23), di cui 26 nel 2022 e 25 nel 2023. Le specie maggiormente contattate sono state lo scricciolo, il fringuello, la cincia mora, la passera scopaiola e il pettirosso (Fig. 23). La maggior parte dei contatti è avvenuta in aree boschive (bosco: 70.9%; bosco/arbusteto: 20.1%; Tab. 10). Una discreta percentuale di contatti ha interessato anche aree di bosco aperto o margine (bosco aperto+bosco aperto/margine+bosco aperto/aree aperte: 7.2%; Tab. 10), in cui il picchio rosso maggiore è stato la specie più osservata. E’ importante evidenziare l’osservazione del gallo cedrone *Tetrao urogallus* nel 2023, esemplare femmina contattato nelle vicinanze dell’arena di canto “Laste” (Fig. 24) a fine aprile.

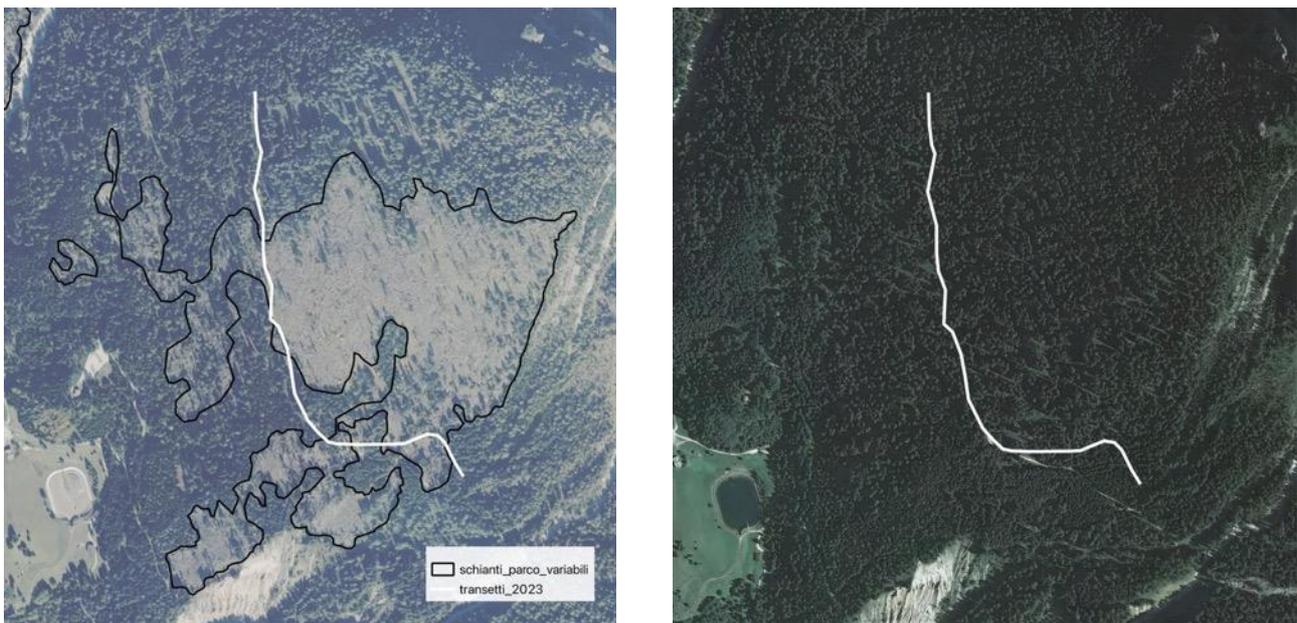


Figura 22. Tracciato del transetto di *civertaghe* nel contesto attuale (sinistra) e pre-Vaia (destra).

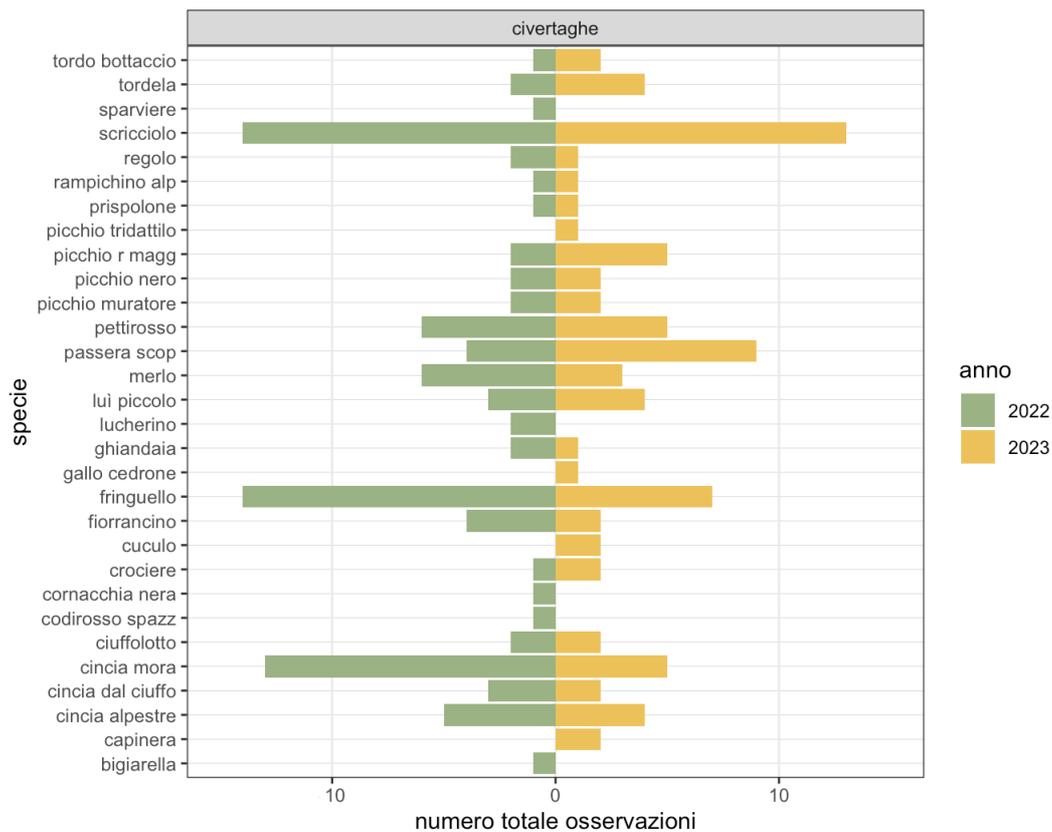


Figura 23. Osservazioni totali per specie rilevate lungo il transetto *civertaghe* nel 2022 e nel 2023.

Tabella 10. Frequenza delle osservazioni totali (in %) per tipo di habitat.

civertaghe				
habitat	n. osservazioni/habitat	%	% 2022	% 2023
Arbusteto	1	0,6	1,0	-
Aree aperte antropizzate	1	0,6	1,0	-
Bosco	127	70,9	70,8	71,1
Bosco aperto	9	5,0	2,1	8,4
Bosco aperto/Aree aperte	2	1,1	2,1	-
Bosco aperto/Margine	2	1,1	1,0	1,2
Bosco/Arbusteto	36	20,1	20,8	19,3
Roccia	1	0,6	1,0	-
totale	179	100	100	100

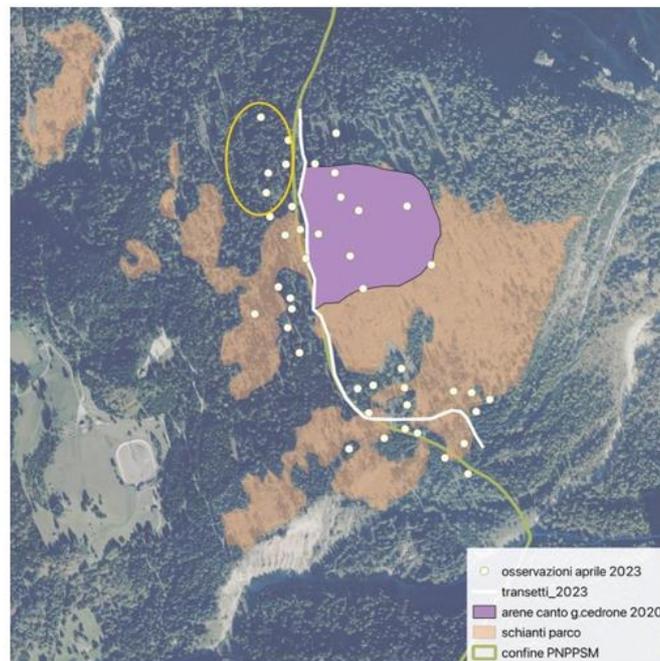
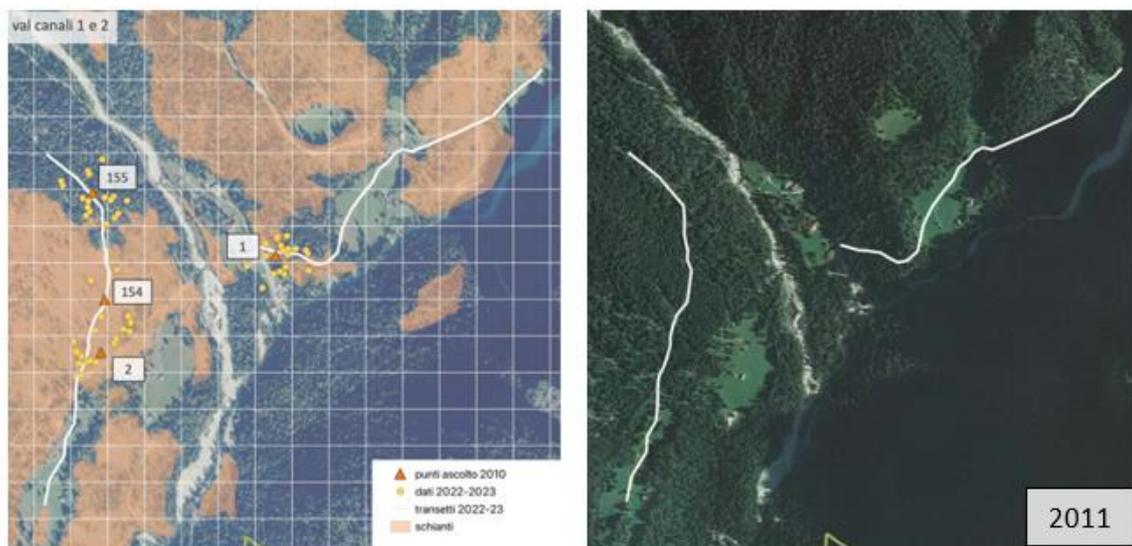


Figura 24. Il transetto di Civertaghe di cui parte del tracciato percorre l’area di canto del gallo cedrone denominata “Laste”, con indicazione della zona in cui è stato rilevato nel 2023 l’esemplare femmina.

Val Canali 1



Sono state rilevate in totale 32 specie (Fig. 25), di cui 24 nel 2022 e 25 nel 2023. Le specie maggiormente contattate sono state il fringuello, lo scricciolo, la cincia mora e il lui piccolo (Fig. 25). La maggior parte dei contatti è avvenuta in aree boschive (bosco: 68.7%; bosco/arbusteto: 17.5%; Tab. 11). Una discreta percentuale di contatti ha interessato anche aree di bosco aperto o margine (bosco aperto+bosco aperto/margine: 7.8%; Tab. 11), in cui la capinera è stata la specie più osservata.

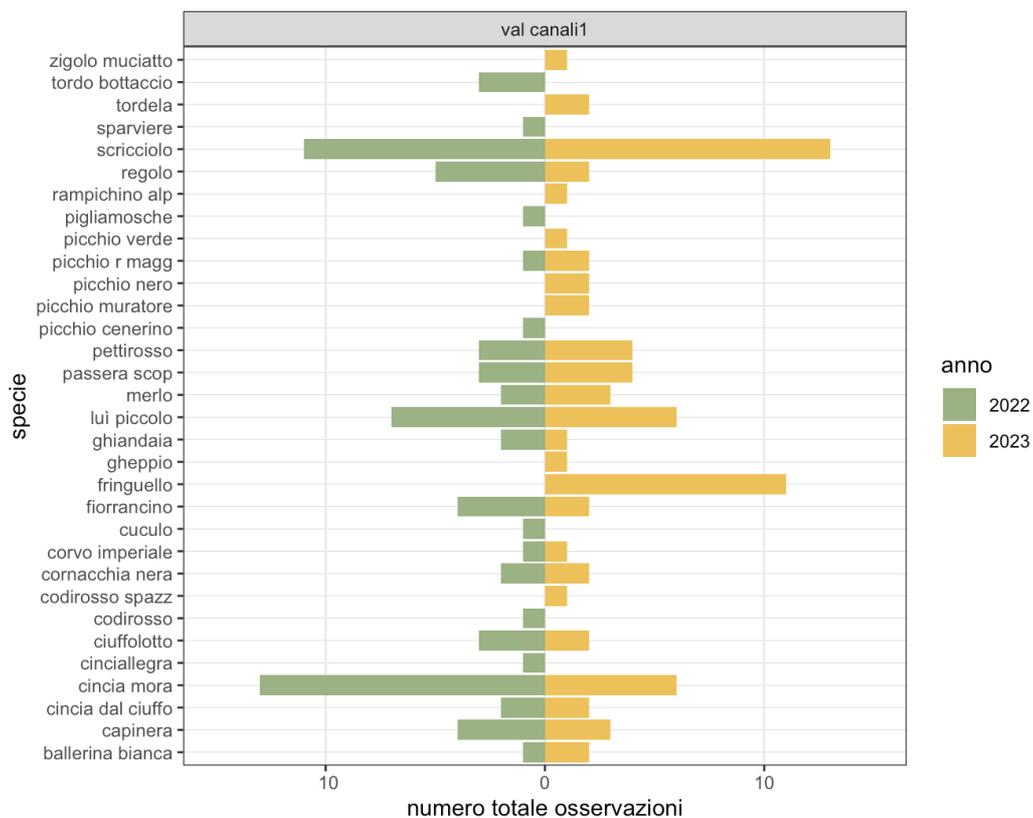


Figura 25. Osservazioni totali per specie rilevate lungo il transetto *val canali1* nel 2022 e nel 2023.

Tabella 11. Frequenza delle osservazioni totali (in %) per tipo di habitat.

val canali1				
habitat	n. osservazioni/habitat	%	% 2022	% 2023
Aree aperte	1	0,6	-	-
Aree aperte antropizzate	4	2,4	2,2	1,3
Aree aperte/Fluviale	3	1,8	1,1	2,6
Bosco	114	68,7	73,0	2,6
Bosco aperto	12	7,2	7,9	63,6
Bosco aperto/Margine	1	0,6	1,1	6,5
Bosco/Arbusteto	29	17,5	14,6	20,8
Roccia	2	1,2	-	2,6
totale	166	100	100	100

Confronto con la situazione pregressa

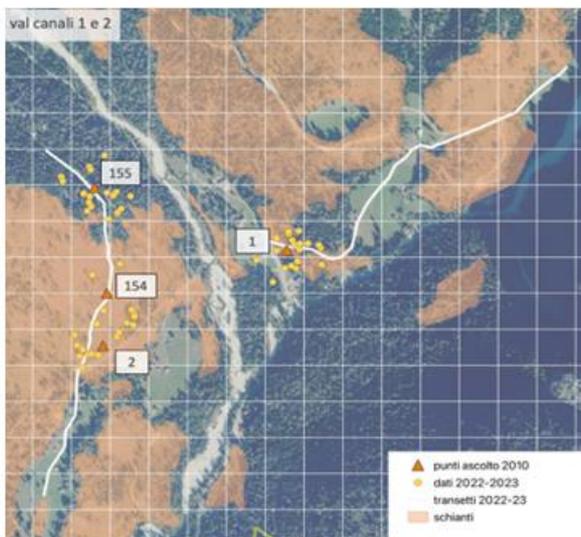
Il presente transetto interessa un tratto della strada forestale di tipo A denominata “Fratte” e un breve tratto (circa 350 m) della strada bianca a servizio dei rustici di Cercenadura (Figure in Tab. 12). Circa un terzo del transetto si trova all’interno della vasta tagliata (117 ha) che interessa il versante in destra orografica del torrente Canali, dalla confluenza con il torrente Pradidali fino a Villa Welsperg e che prima della tempesta Vaia era caratterizzato da copertura boschiva pressoché totale; un terzo circa del percorso è in bosco e un terzo si trova nella radura di Cercenadura (Figure in Tab. 12). Il transetto include 3 punti d’ascolto del censimento effettuato nel 2009-2010 (Tab. 12), di cui uno in un’area sostanzialmente non modificata dalla tempesta Vaia (punto 155) e due situati all’interno della tagliata (punti 2 e 154) (Figura a sinistra in Tab. 12), mentre nel 2009-2010 erano caratterizzati da copertura boschiva pressoché totale (Figura in alto a destra in Tab. 12). Il confronto tra le specie rilevate nella precedente indagine e quelle rilevate nel corso del presente studio, mostrano un aumento della ricchezza di specie nel punto non modificato e una debole diminuzione in quelli all’interno della tagliata, con un aumento complessivo nell’area di 2 specie (Tab. 12). Da notare la presenza, tra le nuove specie contattate durante la presente indagine, dello zigolo muciatto *Emberiza cia*, specie tipicamente legata ad ambienti aperti, rocciosi e soleggiati e caratterizzata da una popolazione europea in declino (Tab. 3).

Tabella 12. Confronto tra le specie rilevate nel censimento del 2009-10 e quelle osservate nel presente studio in corrispondenza dei punti comuni lungo il tracciato del transetto *val canali1*.

Val Canali 1 Id punto 2009-10	09-10 2-154	22-23	09-10 155	22-23	totale zona	
					2009-10	2022-23
Capinera	•	•		•	•	•
cincia dal ciuffo				•		•
cincia mora	•	•	•	•	•	•
codirosso	•				•	
cornacchia nera		•				•
corvo imperiale		•				•
Crociere			•		•	
Cuculo				•		•
fiorrancino	•			•	•	•
fringuello	•	•	•	•	•	•
ghiandaia	•	•			•	•
lui piccolo	•	•			•	•
passera scopaiola		•		•		•
pettirosso	•	•	•		•	•
picchio nero	•				•	
picchio verde	•	•			•	•
pigliamosche		•				•
rampichino alpestre	•				•	

Val Canali 1 Id punto 2009-10	09-10	22-23	09-10	22-23	totale zona	
	2-154		155		2009-10	2022-23
Regolo	●			●	●	●
scricciolo	●	●	●	●	●	●
Tordela	●				●	
tordo bottaccio	●			●	●	●
zigolo muciatto		●				●
Totale	15	13	5	10	16	18
variazione +/-		-2		+5		+2

Val Canali 2



Sono state rilevate in totale 29 specie (Fig. 26), di cui 26 nel 2022 e 20 nel 2023. Le specie maggiormente contattate sono state il fringuello, la capinera, lo scricciolo, il luì piccolo e il tordo bottaccio *Turdus philomelos* (Fig. 26). La maggior parte dei contatti è avvenuta in aree boschive (bosco: 65.7%; bosco/arbusteto: 14.5%; Tab. 13). Una buona percentuale di contatti ha interessato anche aree di bosco aperto o margine (bosco aperto+bosco aperto/margine: 16.9%; Tab. 13), in cui la capinera è stata la specie più osservata.

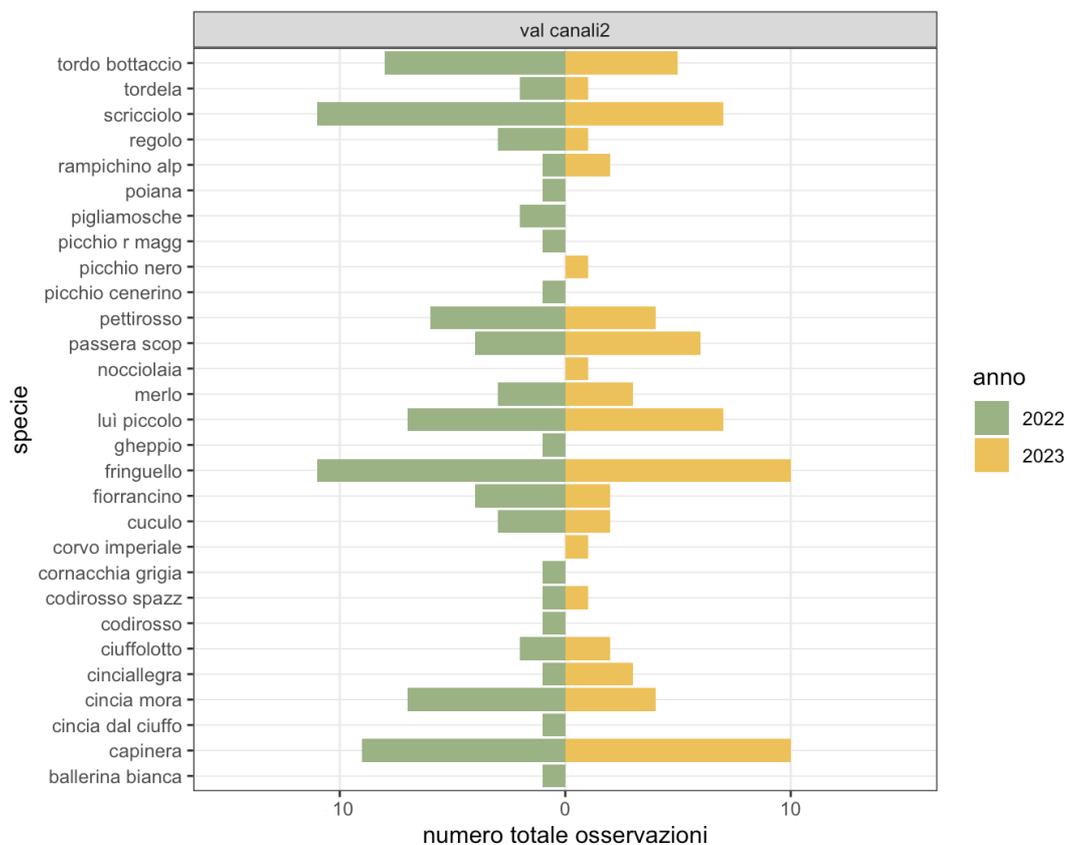


Figura 26. Osservazioni totali per specie rilevate lungo il transetto *val canali2* nel 2022 e nel 2023.

Tabella 13. Frequenza delle osservazioni totali (in %) per tipo di habitat.

val canali2				
habitat	n. osservazioni/habitat	%	% 2022	% 2023
Aree aperte	1	0,6	1,1	-
Aree aperte antropizzate	1	0,6	1,1	-
Aree aperte/Fluviale	1	0,6	1,1	-
Bosco	109	65,7	64,5	67,1
Bosco aperto	25	15,1	12,9	17,8
Bosco aperto/Margine	3	1,8	3,2	-
Bosco/Arbusteto	24	14,5	15,1	13,7
Roccia	2	1,2	1,1	1,4
Totale	166	100	100	100

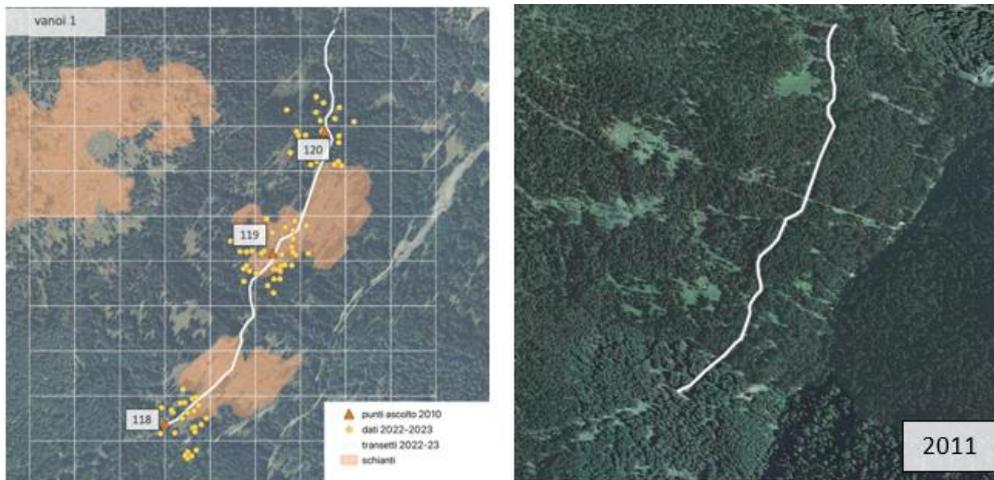
Confronto con la situazione pregressa

Il transetto percorre i due sentieri locali U84 e U66 che dalla località Cant del Gal salgono a Malga Canali (Figure in Tab. 14). Attraversa l'ampia radura di Prati Canali e la tagliata che ha completamente eliminato il tratto di bosco che separava i Prati Canali con i pascoli di Malga Canali (Figure in Tab. 14). Il transetto include 1 punto d'ascolto del censimento effettuato nel 2009-2010 (Tab. 14), situato all'interno della tagliata (punto 1; Figura a sinistra in Tab. 14), che nel 2009-2010 era caratterizzato da copertura boschiva pressoché totale (Figura in alto a destra in Tab. 14). Il confronto tra le specie rilevate nella precedente indagine e quelle rilevate nel corso del presente studio mostra un aumento della ricchezza di specie pari a 6 specie (Tab. 14).

Tabella 14. Confronto tra le specie rilevate nel censimento del 2009-10 e quelle osservate nel presente studio in corrispondenza dei punti comuni lungo il tracciato del transetto *val canali2*.

Val Canali 2	09-10	22-23
Id punto 2009-10	1	
ballerina bianca	•	•
Capinera		•
cincia mora	•	•
cinciallegra	•	
ciuffolotto		•
codiroso comune	•	•
codiroso spazzacamino		•
fiorrancino	•	•
fringuello	•	•
lui piccolo		•
pettirosso	•	•
pigliamosche		•
rampichino alpestre		•
Regolo		•
scricciolo		•
tordo bottaccio	•	
Totale	8	14
variazione +/-		+6

Vanoi 1



Sono state rilevate in totale 27 specie (Fig. 27), di cui 25 nel 2022 e 23 nel 2023. Le specie maggiormente contattate sono state lo scricciolo, il fringuello, la cincia mora, la passera scopaiola e il pettirosso (Fig. 27). La maggior parte dei contatti è avvenuta in aree boschive (bosco: 73.0%; bosco/arbusteto: 18.5%; Tab. 15). Una discreta percentuale di contatti ha interessato anche aree di bosco aperto o margine (bosco aperto+bosco aperto/margine: 8.2%; Tab. 15), in cui la capinera e il picchio rosso maggiore sono state le specie più osservate.

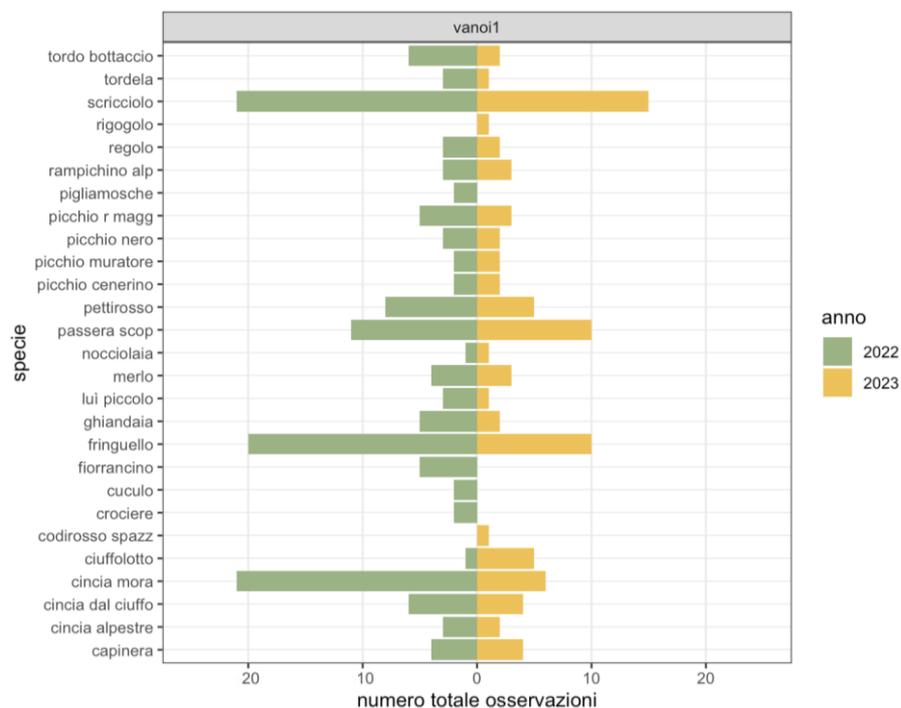


Figura 27. Osservazioni totali per specie rilevate lungo il transetto *vanoi1* nel 2022 e nel 2023.

Tabella 15. Frequenza delle osservazioni totali (in %) per tipo di habitat.

vanoi1				
habitat	n. osservazioni/habitat	%	% 2022	% 2023
Bosco	170	73,0	75,3	69,0
Bosco aperto	17	7,3	6,2	9,2
Bosco aperto/Margine	2	0,9	1,4	-
Bosco/Arbusteto	43	18,5	17,1	20,7
Roccia	1	0,4	-	1,1
Totale	233	100	100	100

Confronto con la situazione pregressa

Il presente transetto percorre la strada forestale di tipo A “Miesnotta”, con inizio dal bivio con la forestale A “Stuat”; attraversa due tagliate di piccole dimensioni (rispettivamente 3 e 4 ha), che nel pre-Vaia erano caratterizzate da copertura boschiva continua (Figure in Tab. 16), mentre il resto del tracciato è in bosco. Il transetto include 3 punti d’ascolto del censimento effettuato nel 2009-2010 (Tab. 16), di cui uno in un’area sostanzialmente non modificata dalla tempesta Vaia (punto 120) e due situati all’interno della tagliata (punti 118 e 119) (Figura in alto a sinistra in Tab. 16), mentre nel 2009-2010 erano caratterizzati da copertura boschiva pressoché totale (Figura in alto a destra in Tab. 16). Il confronto tra le specie rilevate nella precedente indagine e quelle rilevate nel corso del presente studio, mostrano un aumento della ricchezza di specie in tutti i punti, con un aumento complessivo nell’area di 11 specie (Tab. 16). Da notare la presenza, tra le nuove specie contattate durante la presente indagine, del picchio nero, specie di interesse comunitario di rilevante importanza ecologica (vedi paragrafo 3.2).

Tabella 16. Confronto tra le specie rilevate nel censimento del 2009-10 e quelle osservate nel presente studio in corrispondenza dei punti comuni lungo il tracciato del transetto *vanoi1*.

Vanoi 1 Id punto 2009-10	09-10	22-23	09-10	22-23	09-10	22-23	totale zona	
	118		119		120		2009-10	2022-23
Capinera				•	•	•	•	•
cincia alpestre				•				•
cincia dal ciuffo		•		•		•		•
cincia mora	•	•	•	•	•	•	•	•
ciuffolotto			•	•		•	•	•
Crociere			•	•			•	•
Cuculo				•				•
fiorrancino						•		•
fringuello	•	•	•	•	•	•	•	•
ghiandaia		•				•		•
lù piccolo				•	•		•	•
Merlo		•		•		•		•
passera scopaiola		•		•				•
pettirosso	•		•	•		•	•	•
picchio muratore						•		•
picchio nero		•						•
picchio rosso maggiore		•				•		•
pigliamosche				•				•
rampichino alpestre	•	•		•	•		•	•
Regolo		•	•	•	•		•	•
scricciolo		•		•	•	•	•	•
Tordela						•		•
tordo bottaccio	•		•				•	
Totale	5	11	7	16	7	13	11	22
variazione +/-		+6		+9		+6		+11

Vanoi 2

Circa metà del transetto corre lungo il sentiero SAT 352, mentre l'altra metà segue la traccia del sentiero locale U101, attraversando un'ampia radura, una zona di bosco rado e toccando i margini di due tagliate, che prima della tempesta Vaia erano caratterizzate da bosco o bosco rado (Fig. 28). Sono state rilevate in totale 24 specie (Fig. 29), di cui 22 nel 2022 e 16 nel 2023. Le specie maggiormente contattate sono state la cincia mora, il fringuello, lo scricciolo, la passera scopaiola e il pettirosso (Fig. 29). La maggior parte dei contatti è avvenuta in aree boschive (bosco: 72.8%; bosco/arbusteto: 13.2%; Tab. 17). Una discreta percentuale di contatti ha interessato anche aree di bosco aperto o margine (bosco aperto+bosco aperto/margine: 8.6%; Tab. 17), in cui il picchio rosso maggiore e la capinera sono state le specie più osservate.

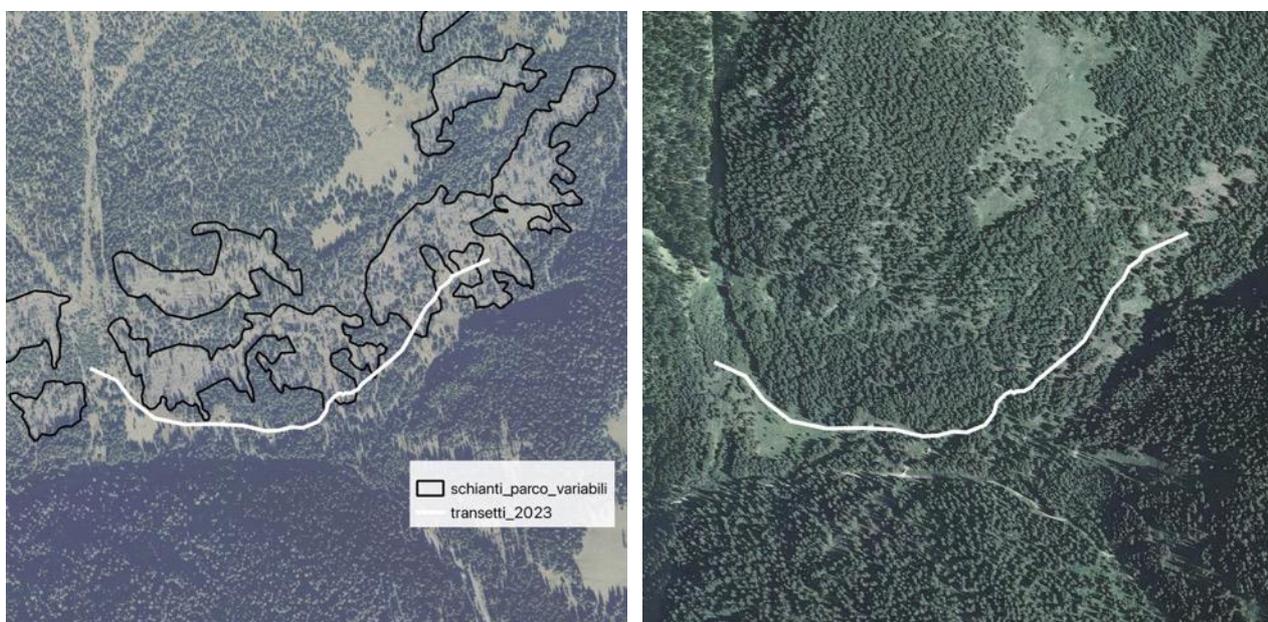


Figura 28. Tracciato del transetto di *vanoi2* nel contesto attuale (sinistra) e pre-Vaia (destra).

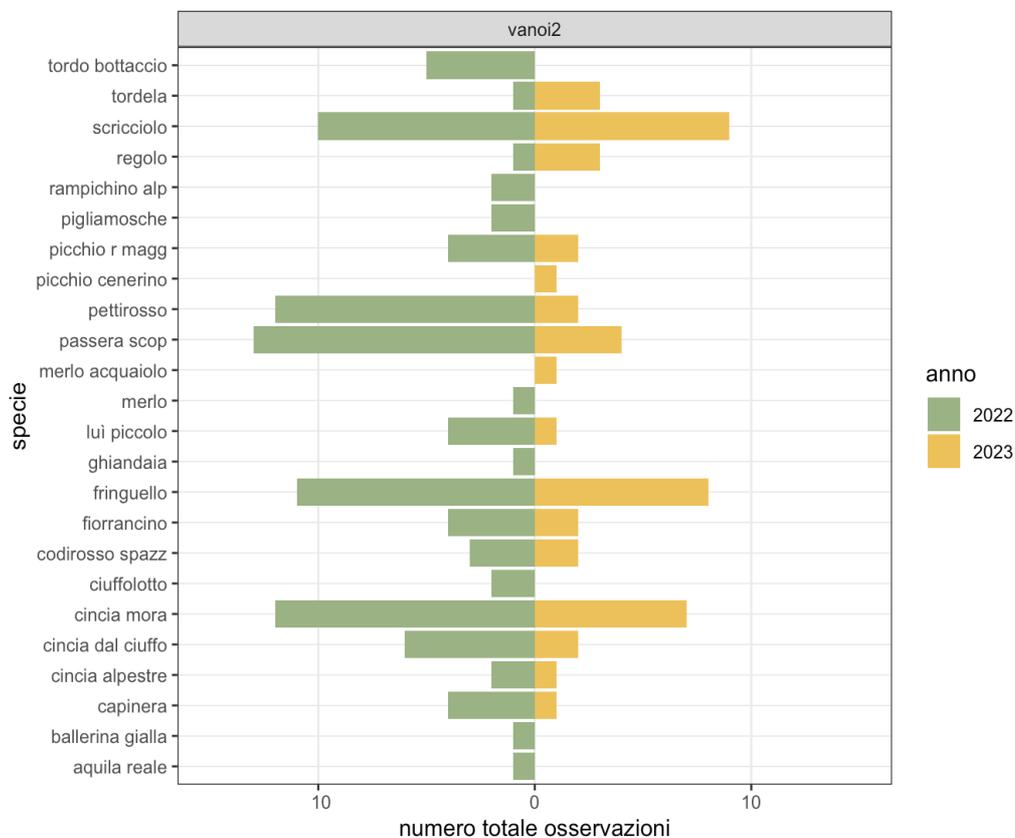


Figura 29. Osservazioni totali per specie rilevate lungo il transetto vano2 nel 2022 e nel 2023.

Tabella 17. Frequenza delle osservazioni totali (in %) per tipo di habitat.

vano2				
habitat	n. osservazioni/habitat	%	% 2022	% 2023
Aree aperte	1	0,7	1,0	-
Bosco	110	72,8	74,5	69,4
Bosco aperto	11	7,3	7,8	6,1
Bosco aperto/Margine	2	1,3	2,0	-
Bosco/Arbusteto	20	13,2	10,8	18,4
Fluviale	2	1,3	1,0	2,0
Roccia	5	3,3	2,9	4,1
totale	151	100	100	100

Specie di rilevanza ecologica in un contesto di cambiamento climatico

Picchio tridattilo

Nell'Europa centrale l'areale di nidificazione del picchio tridattilo è limitato alle Alpi, al Giura, alla Foresta Nera, alla Selva Boema e ai Carpazi. Nell'Alpi italiane si riproduce nei settori orientali, in genere ad est del corso del fiume Adige, principalmente all'interno di boschi misti subalpini di conifere, con predominanza di abete rosso e pino cembro. Se da un lato è facile osservare da vicino il picchio tridattilo, essendo una specie che teme poco l'uomo (avendo la distanza di fuga più bassa rispetto alle altre specie di Picidi), dall'altro i vocalizzi piuttosto scarsi e del tutto simili a quelli emessi dal picchio rosso maggiore lo rendono il Picide più difficile da rilevare durante monitoraggi standardizzati. Si nutre essenzialmente di bostrico durante il periodo riproduttivo, mentre in altri periodi dell'anno si nutre della linfa di alcune specie di conifere, creando caratteristici anelli concentrici detti anelli di suzione. Anche tali anelli non sono prerogativa esclusiva del picchio tridattilo, essendo realizzati anche dal picchio rosso maggiore, ma con minor regolarità e spesso a danno di latifoglie.

Il picchio tridattilo è stato accertato come nidificante nella Provincia di Trento negli anni '80 del Novecento in alcuni settori del Trentino orientale, tra cui soprattutto Catena del Lagorai e Dolomiti orientali. La specie è infatti stata osservata solamente nella Val di Fiemme, nella parte bassa della Val di Fassa, in Vanoi, in Primiero e sull'altopiano di Pinè (Pedrini et al. 2005). Più recentemente si è assistito a una progressiva "invasione" di altri settori della Provincia, sia ad oriente sia ad occidente, con alcune riproduzioni accertate in Trentino occidentale (Val di Peio, F. Rizzolli com pers.; M. Roen, I. Morten com pers.; Val di Tovel, L. Marchesi oss pers.). In molte aree europee sembra che i popolamenti abbiano subito delle forti oscillazioni in relazione alle tempeste che si sono abbattute nel continente negli ultimi 30 anni, a cui hanno fatto seguito marcate diffusionsi di scotilidi, principale fonte di nutrimento per il picchio tridattilo. Inoltre, a seguito del riscaldamento climatico il bostrico ha aumentato il numero annuale di generazioni con indubbi vantaggi per questo Picide piuttosto specializzato. Le recenti pullulazioni di varie tipologie di scolitidi forestali a danno delle conifere nel territorio provinciale, in particolare modo del bostrico tipografo, potrebbero essere la causa del maggior livello di diffusione della specie anche all'interno del territorio del Parco.

Il picchio tridattilo è stato rilevato a Paneveggio (transetto *paneveggio3* nel 2022, transetto *paneveggio1* nel 2023) e a Civertaghe. Nel caso di Paneveggio, sono stati osservati due esemplari (maschio e femmina) in alimentazione su alberi bostricati (Fig. 30). Nel precedente censimento del 2009/2010 la specie era stata rilevata solamente nei pressi di Forte Dossaccio a Paneveggio.



Figura 30. Picchio tridattilo osservato in alimentazione su un abete rosso bostricato nei pressi di Paneveggio: esemplare maschio a sinistra (foto L. Marchesi) e femmina a destra (foto C. Bettega)

Picchio cenerino Picus canus

Il picchio cenerino frequenta varie tipologie di ambienti forestali, tra cui boschi misti di latifoglie ben strutturati e non troppo fitti, con molto legno morto, come faggete e quercete mature, boschi golenali e, più occasionalmente, paesaggi agricoli e, a quote più elevate, foreste di conifere.

In Europa centrale (Belgio, Francia, Germania e Austria) la popolazione ha mostrato un trend negativo negli ultimi anni, mentre in Italia e in molti Paesi dell'Europa orientale e settentrionale i popolamenti sembrerebbero più stabili con locali aumenti. Le cause dei decrementi sarebbero da ascrivere a banalizzazione degli ambienti forestali, in seguito all'aumento della massa legnosa forestale e alla conseguente diminuzione dei boschi radi e soprattutto della necromassa; inoltre recentemente avrebbe subito la competizione da parte del più grosso picchio verde, che si sarebbe insediato a quote più elevate beneficiando di inverni generalmente più miti, una delle conseguenze del riscaldamento globale.

A livello provinciale la specie è diffusa in tutti i principali gruppi montuosi, anche se con minor densità nei gruppi prealpini (Pedrini et al. 2005), con una distribuzione altitudinale molto ampia, dal fondovalle al limite della vegetazione arborea. Nel corso del presente studio i contatti con questa specie sono avvenuti in 3 transetti sia nel 2022 che nel 2023. Nel 2022 è stato rilevato nei transetti *val canali1*, *2* e *vanoi1*, mentre nel 2023 nei transetti *vanoi1*, *2* e *paneveggio1*; nella precedente indagine (2009/2010) era stato contattato un solo esemplare sopra Malga Pradidali, non lontano dai due transetti della Val Canali.

Picchio verde

Un esemplare è stato censito nel transetto *paneveggio1* nel 2022 e nel transetto *val canali1* nel 2023. Non si tratta di una specie tipica dell'alta montagna e in effetti nel precedente monitoraggio (2009/2010) era stato contattato in Val Canali e aree limitrofe (margini sud-orientale del Parco), sotto i 1370 m; viene pertanto confermata la sua presenza nell'area (Tab. 12). Negli ultimi anni il personale del Parco sta rilevando quella che sembra un'espansione verso l'alto della specie, confermata dall'osservazione a Paneveggio (alt. media del transetto 1653 m).

Picchio nero

Il picchio nero è la più grande specie europea di Picide. Sulle Alpi la specie è ampiamente diffusa tra 300 e 1700m slm, risultando in genere più abbondante tra 900 e 1500 m slm. La specie è presente in tutti i tipi di foresta, spesso anche nel novellame, purché siano presenti alberi morti e morenti, come pure ceppaie per la ricerca del cibo e un numero sufficiente di grandi alberi adatti alla nidificazione. Per la riproduzione utilizza varie specie arboree, tra cui le seguenti 5 specie, che risultano essere le più usate in provincia di Trento: faggio, abete bianco, pioppo tremolo, pino silvestre e abete rosso.

A partire dagli anni '90 del secolo scorso il picchio nero ha colonizzato altri contesti forestali, tra cui impianti artificiali di pino strobo, diffondendosi anche in alcuni settori della pianura padana (ad esempio lungo il Mincio, l'Adda e il Ticino) e incrementando sia gli effettivi sia l'areale distributivo. In quasi tutti i Paesi europei l'evoluzione degli effettivi a breve e lungo termine è stabile o in incremento. In provincia di Trento il picchio nero è diffuso dal fondovalle al limite superiore della vegetazione arborea, sia nei boschi di latifoglie sia in quelli misti e di conifere. Le densità maggiori si registrano all'interno delle faggete e negli abieteti, che costituiscono anche le due principali specie arboree utilizzate per la riproduzione.

L'incremento dei popolamenti di picchio nero è probabilmente da ricondurre all'aumento della copertura forestale, all'invecchiamento a cui sono andati incontro i rimboschimenti (di conifere) effettuati a partire dai primi decenni del Novecento, che potrebbero da un lato aver costituito nuovi habitat riproduttivi, dall'altro aver incrementato la disponibilità di fonti trofiche, tra cui le formiche e i coleotteri corticoli (che vivono nella necromassa), che attualmente rappresentano il cibo maggiormente utilizzato dalla specie. Gli inverni meno rigidi potrebbero inoltre aver allungato la disponibilità temporale delle formiche del gruppo rufa, rendendo quindi ipotizzabile anche un'influenza positiva del riscaldamento climatico sulla sopravvivenza della specie.

All'interno del Parco è risultata una presenza ben documentata in tutto il territorio, come nella precedente indagine del 2009/2010. Il dato interessante è stato l'individuazione di un nido attivo su un abete rosso bostricato nel transetto *paneveggio3*, durante i rilievi del 2022 (Fig. 31). La pianta in questione è stata marcata con la "P" e ne è stata segnalata la presenza al custode forestale, il quale si è impegnato a preservarla da possibile taglio almeno fino a fine stagione riproduttiva. Nel corso della successiva stagione di monitoraggio 2023 l'albero era ancora presente. Per ulteriori approfondimenti sulla specie nel contesto di Vaia e dell'epidemia di bostrico si rimanda al capitolo 4.



Figura 31. Nido di picchio nero su abete rosso bostricato (foto L. Marchesi).

Averla piccola Lanius collurio

L'averla piccola è una specie che vive in paesaggi agricoli estensivi ed è oggi molto più rara del passato. Migratrice a lungo raggio, fa ritorno dai quartieri di svernamento africani in primavera, arrivando alle nostre latitudini tra la fine di aprile e la prima metà di maggio. La maggior parte della popolazione alpina si concentra sotto i 1400m slm, anche se si conoscono singole nidificazioni fino a 2000m slm. L'averla piccola abita paesaggi semiaperti riccamente strutturati, con siepi e singoli cespugli e con un'elevata densità di artropodi, prediligendo in particolare siepi spinose confinanti con prati magri o pascoli sfruttati estensivamente. Occupa tuttavia, anche se in maniera molto più discontinua, superfici boschive abbattute dal vento, frutteti estensivi ad alto fusto, vigneti, bordi di boschi ben strutturati e incolti con cespugli.

Drastici decrementi degli effettivi sono registrati in tutte le popolazioni europee, ad esempio in Svizzera la popolazione è dimezzata nell'ultimo trentennio. Oltre alla banalizzazione degli habitat (rimozione di filari di cespugli, ma anche utilizzo di pesticidi ed eccessive concimazioni), in molte aree i decrementi sono stati associati anche ad altri fattori (climatici, o comunque da ricondurre a dinamiche nelle aree di svernamento) non riconducibili alla gestione dei territori riproduttivi.

In provincia di Trento la specie appare ancora ben diffusa; l'averla piccola raggiunge le densità più elevate negli ambienti prativi di origine antropica (essenzialmente prati da sfalcio e pascoli) come sul Monte Baldo, gli

altopiani di Folgaria-Lavarone, nel Tesino e in genere in tutte quelle aree dove siano presenti ancora gli elementi tipici del mosaico agrario, tra cui prati da sfalcio e filari di cespugli.

Nel corso della presente indagine l'averla piccola è stata rilevata a Paneveggio nel mese di maggio in entrambe le stagioni di campionamento (transetto *paneveggio1*; Fig. 32); nel precedente censimento era presente solo in un'area del Parco lungo il margine sud-orientale dell'area protetta. La specie è stata rilevata lungo il transetto che interessa una delle aree schiantate più estese del Parco, che è stata sgomberata dalle piante abbattute e nella quale sono in corso studi da parte del Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari dell'Università di Torino, con la presenza pertanto di zone recintate che corrispondono a diversi tipi di intervento, inframmezzate da una matrice a rigenerazione spontanea con ceppaie lasciate a dimora (Fig. 33). Grazie anche alla collaborazione del personale del Parco, nel 2022 è stata confermata la presenza di una coppia con nidificazione certa, mentre nel 2023 si è rilevata la presenza di 2 coppie riproduttrici. Si tratta di un dato interessante, in quanto evidenzia come le nuove aree aperte create dalla tempesta Vaia, quando lasciate a rinnovazione naturale, rappresentino una potenziale opportunità per specie nuove.



Figura 32. Una delle due coppie di averla piccola nidificanti nel transetto *paneveggio1*, con particolare della femmina (alto dx) e del maschio (basso dx) (foto C. Bettega).



Figura 33. Area parzialmente sgomberata dagli schianti con ceppaie a dimora nel transetto *paneveggio1* nella quale è stata rilevata l'averla piccola (foto C. Bettega).

Zigolo muciatto

Lo zigolo muciatto presenta esigenze ecologiche molto specifiche, che circoscrivono la sua presenza ad ambienti ben determinati. Abita infatti ambienti esposti a sud, aperti e semiaperti, da pendii rocciosi e cave di pietra fino a boschi radi, superfici con novellame e vigneti con una vegetazione prevalentemente erbacea e discontinua. È sedentario o parzialmente migratore: prevalentemente stanziale, può infatti compiere movimenti a corto raggio e spostarsi durante gli inverni particolarmente rigidi.

Nel complesso, la popolazione europea è stabile, anche se la principale minaccia per lo zigolo muciatto è rappresentata dalla progressiva scomparsa delle praterie arbustive e degli ambienti aperti – che rappresentano elementi chiave per la riproduzione – dovuta all'intensificazione delle pratiche agricole.

Nella Provincia di Trento è diffuso prevalentemente nella porzione centrale e sud-occidentale, coincidente con le aree climaticamente più favorevoli del territorio provinciale (es. Val d'Adige, Val dei Laghi e conca Gardesana), con presenze sporadiche in alcune vallate, tra cui anche il Primiero (Pedrini et al. 2005).

Nel corso della presente indagine, un maschio al canto è stato individuato lungo il transetto *val canali1* nel mese di maggio 2023, a circa 1230m sul lato a monte della strada sterrata che costeggia la Val Pradidali, nell'area schiantata ed esboscata con rinnovazione naturale arbustiva, giovani piante e rocce (Fig. 34). Nel censimento 2009/2010 lo zigolo muciatto non era stato rilevato e veniva classificato come non nidificante all'interno del Parco.



Figura 34. Area schiantata ed esboscata con rinnovazione natura nel transetto *val canali1* nella quale è stato rilevato lo zigolo muciatto (foto L. Marchesi).

Conclusioni

La presente indagine ha consentito di delineare un primo quadro dello stato attuale della comunità ornitica forestale nelle aree colpite dalla tempesta Vaia all'interno del territorio del Parco. Laddove è stato possibile un confronto con i dati pregressi raccolti nel monitoraggio degli uccelli nidificanti nel Parco (PNPPSM, 2010), è stato rilevato nel complesso un aumento della ricchezza di specie, non solo nelle zone corrispondenti agli schianti e relativi margini, ma anche in aree boschive non interessate dall'evento (Tab. 18). Sicuramente determinanti in tal senso sono stati l'aumento delle fasce ecotonali dei margini forestali e la modalità di rimozione del legname abbattuto dalla tempesta Vaia, che nelle aree oggetto del presente studio è avvenuta generalmente lasciando residui di legno morto (soprattutto ceppaie, ceppaie divelte ma anche alcuni tronchi a terra e alberi morti in piedi), contribuendo sia a favorire la rinnovazione naturale che a creare un mosaico di nuovi micro-habitat.

Si tratta tuttavia di quadro parziale, sia per la naturale evoluzione delle aree interessate da eventi di disturbo come la tempesta Vaia e dalle successive operazioni di rimozione del legname a terra (a tal proposito, gli studi a lungo termine sugli effetti delle operazioni selvicolturali post-disturbo sono ancora poco diffusi, ma esortati dalla comunità scientifica; Thorn et al. 2017), sia per l'epidemia di bostrico che sta nuovamente modificando l'aspetto dei boschi provinciali, con conseguenze ecologiche potenzialmente positive ma che rischiano di essere annullate dalla gestione selvicolturale di questa nuova emergenza (vedi capitolo 4).

A proposito delle attività selvicolturali, l'elemento di criticità più rilevante riscontrato durante i monitoraggi è stata proprio la presenza di cantieri forestali attivi in pieno periodo riproduttivo e in entrambe le stagioni di rilievi sul campo. Nello specifico, i cantieri attivi hanno interessato le aree di Crel (dx orografica del torrente Cismon, non lontano dall'arena di canto del gallo cedrone denominata "Pian del Termen"; Fig. 35), Forte Buso-Val Ceremana (transetto *paneveggio3*), il versante occidentale della Val Pradidali (transetto *val canali1*) e in parte Civertaghe (anche in questo caso è da sottolineare la vicinanza con l'arena di canto del gallo cedrone denominata "Laste"). Nel caso del transetto *val canali1*, il cantiere era attivo per il taglio di piante bostricate a fine maggio 2023 (Fig. 36) ed interessava una zona di margine della tagliata in corrispondenza della quale è stato individuato, durante i monitoraggi ad-hoc effettuati nel 2023 (vedi paragrafo 4.6.1), un nido di picchio nero.

In questo quadro estremamente dinamico, si suggerisce pertanto di valutare la possibilità di proseguire i rilievi sul campo, sia per garantire un monitoraggio costante e fornire elementi utili e sempre aggiornati per una gestione forestale che mantenga elevati livelli di biodiversità, sia per disporre di dati a medio-lungo termine e quindi fruibili anche in termini di produzione scientifica futura.



Figura 35. Transetto nei pressi di Malga Crel, in destra orografica del torrente Cismon, interrotto da un cantiere forestale attivo a maggio (foto L. Marchesi).



Figura 36. Cantiere forestale attivo nei pressi del transetto *val canali1* nel mese di maggio 2023 (foto C. Bettega)

Tabella 18. Variazione del numero di specie (+/-) derivante dal confronto tra il monitoraggio del 2009/2010 e la presente indagine, a seconda delle caratteristiche ambientali attuali dei punti d'ascolto.

Transetto	Tagliata	Margine	Bosco	tot
paneveggio1	+		+	+
paneveggio2		+	-	+
paneveggio3	+			+
val canali1	-	+		+
val canali2	+			+
vanoi1	+	+	+	+

Rilievi di Picidi e Strigiformi e degli alberi con cavità

Introduzione e scopi dell'azione

Nel corso dei millenni la maggior parte degli ambienti forestali alpini ha subito forti alterazioni ad opera dell'uomo; l'alpeggio, lo sfruttamento intensivo dei pascoli boschivi, il disboscamento di ampie superfici per varie esigenze (produzione di carbone, realizzazione di ferrovie, strade, per la costruzione di navi, ecc.) hanno modificato l'estensione, la composizione, la struttura e la dinamica delle foreste. Il risultato è che nei boschi utilizzati a scopo produttivo (boschi di produzione) la quantità di biomassa viva e morta è nettamente inferiore alle condizioni originarie. Negli ultimi 50 anni la gestione forestale in Trentino è mutata radicalmente, ed è improntata sui principi della selvicoltura naturalistica, che si concretizza in un generale maggior rispetto di tutte le componenti della foresta, favorendo la rinnovazione naturale e la sostenibilità dei prelievi. Più recentemente, soprattutto in relazione alla classificazione di alcuni animali come "specie d'interesse comunitario", si sono affermate nuove esigenze di tutela di alcune componenti della foresta fin qui trascurate o addirittura eliminate sistematicamente, quali la necromassa e la conservazione degli alberi con cavità-nido scavate dai Picchi. In effetti in una foresta, che sia una foresta "vergine" (ormai pressoché scomparse dall'intero territorio europeo) oppure un bosco di produzione (cioè circa l'80% dei boschi del Trentino) la presenza di queste due componenti è fondamentale per garantire molti processi ecologici della foresta, garantendo da un lato il mantenimento di livelli di fertilità accettabili dall'altro l'esistenza di ricche comunità animali.

Gli alberi con cavità nido realizzate dai Picchi sono quindi elementi di grande importanza per la biodiversità degli ecosistemi forestali; solo per quanto riguarda gli aspetti faunistici, esse consentono:

- La riproduzione di 5 specie definite "d'interesse comunitario" tra cui picchio nero, picchio cenerino, picchio tridattilo, civetta capogrosso *Aegolius funereus* e civetta nana *Glaucidium passerinum* per citare solo gli Uccelli, senza dimenticare i Chiroteri (cioè molte specie di quegli animali che chiamiamo genericamente pipistrelli);
- La riproduzione di molte specie di uccelli ospiti più o meno regolari di tali siti, tra cui Passeriformi (6 specie di cince e il picchio muratore *Sitta europaea*), l'upupa, l'allocco *Strix aluco*, l'assiolo *Otus scops*, il pigliamosche, il codiroso comune *Phoenicurus phoenicurus* e il torcicollo *Jynx torquilla*;
- La riproduzione di altre due specie di costruttori di cavità, cioè il picchio rosso maggiore e il picchio verde;
- La riproduzione e lo svernamento di alcune specie di mammiferi, tra cui i Gliridi e lo scoiattolo *Sciurus vulgaris* sono i più comuni;
- L'insediamento di molte specie d'Insetti, tra cui api, vespe, calabroni e formiche;
- Il ricovero notturno per numerose specie di Vertebrati (tutti i Picidi e molti passeriformi dormono regolarmente tutto l'anno in tali cavità);
- Lo stoccaggio di riserve alimentari in tutti i periodi dell'anno (civetta nana);
- Costituiscono una riserva idrica (in Trentino circa il 10% delle cavità è pieno d'acqua meteorica) sfruttata da un numero incalcolabile di specie animali.

Nei primi anni del Duemila si è constatato come molti alberi con cavità nido realizzate dai Picidi fossero tagliati regolarmente nell'ambito dell'ordinaria gestione forestale, spesso assegnati volontariamente a uso legna da

ardere, talvolta utilizzati involontariamente all'interno dei lotti destinati al legname da opera. Queste azioni, oltre a rappresentare una grave perdita di biodiversità, spesso hanno rappresentato un costo più che un vantaggio per gli utilizzatori (nessun valore come legname da opera, ma costi nell'abbattimento, ecc.) e dunque si è pensato di risolvere questa problematica, o comunque ridurla sensibilmente, attraverso le seguenti azioni, messe in atto tra il 2007 e il 2018 da vari Enti, tra i quali il Parco (cfr. Azioni di conservazione, Piano del Parco 2016) e il Servizio Foreste e fauna, Ufficio pianificazione, selvicoltura ed economia forestale, Piano di monitoraggio della Rete Natura 2000 (Azione A8, LIFE TEN), Rete di Riserve Alta Val di Cembra, Parco Naturale Locale del M. Baldo, MUSE; Marchesi et al. 2008, 2019:

- Sensibilizzazione del personale forestale a tutti i livelli sull'importanza delle cavità, sulla loro distribuzione e sulla loro individuazione;
- Marcatura, tramite "P" di colore rosso posizionata a 1,3m di altezza sui tronchi, al fine di proteggere l'albero escludendolo da qualsiasi utilizzazione (legna da ardere o legname da opera);
- Realizzazione di un archivio GIS di tutti gli alberi marcati, con la raccolta di numerose variabili fisiche.

La tempesta Vaia ha certamente comportato una drastica riduzione degli alberi con cavità nido realizzate dai Picidi deprimendo al contempo, anche nel territorio del Parco Naturale Paneveggio-Pale di S. Martino, il numero di siti potenziali per i nidificanti secondari (successivi) esclusivi, tra cui la civetta capogrosso e la civetta nana. La scarsità di siti idonei alla riproduzione rappresenta il principale fattore di minaccia per molte specie che si riproducono all'interno delle cavità degli alberi.

Gli obiettivi principali della prima indagine, condotta nel 2021, sono stati i seguenti:

1. Valutazione dell'impatto di Vaia sul campione di alberi marcati nel 2011 nel Parco;
2. Ricerca e marcatura di nuovi alberi con cavità al fine di incrementare il campione di alberi tutelati riportandolo almeno sui valori pre-Vaia.

Allo scopo di valutare l'impatto di Vaia sul campione di alberi marcati sono state usate tre metodologie principali:

1. Valutazione tramite Ortofoto 2020;
2. Valutazione tramite tematismo specifico vettoriale dell'evento Vaia (SchiantiBuffer25single.shp);
3. Verifica su campo del reale impatto sugli alberi con cavità, con raccolta di altre variabili inerenti l'evento (schianti parziali, ecc.) (giugno – novembre 2021).

Situazione pre-Vaia e valutazione tramite Ortofoto 2020

Le foreste del Parco sono rappresentate per circa il 50% da fustaie di proprietà demaniale, suddivise a sua volta tra i demani di Paneveggio, S. Martino di Castrozza, Valzanca e Valsorda, mentre il 30% circa è di proprietà comunale; il 20% è riconducibile perlopiù a boschi privati e alla Magnifica comunità di Fiemme.

All'interno del Parco sono stati marcati, nel corso del 2011, 88 alberi con cavità nido realizzate dai Picidi; di questi il 56% (n=49) è stato realizzato da Picchio nero. Sono state utilizzate tre differenti specie arboree: l'abete bianco (50%), l'abete rosso (43%) e il larice (7%) (Tab. 19).

Tabella 19. Numero di alberi marcati (n=88) nel 2011 per specie costruttrice e per specie arborea all'interno del Parco di Paneveggio-Pale di S. Martino.

<i>specie Picide</i>	<i>n° alberi</i>	<i>%</i>	<i>specie arborea</i>	<i>n° alberi</i>	<i>%</i>
picchio nero	49	55,7	abete bianco	44	50,0
picchio rosso maggiore	35	39,8	abete rosso	38	43,2
picchio cenerino	3	3,4	larice	6	6,8
picchio tridattilo	1	1,1			

Le analisi GIS, che si sono concretizzate nell'utilizzo dell'Ortofoto 2020 e del tematismo specifico vettoriale dell'evento Vaia della PAT (SchiantiBuffer25single.shp), riguardo l'impatto dell'evento Vaia sul campione di alberi con cavità, hanno dato i seguenti risultati preliminari (Tab. 20):

- 35 alberi (il 40% del totale) si trovano in aree apparentemente non coinvolte dal fenomeno e dovrebbero quindi essere ancora esistenti;
- 20 alberi (23%) si trovavano all'interno di vaste aree interamente devastate e vanno considerati, con ragionevole certezza, abbattuti dall'evento;
- 33 alberi (37%) sono localizzate in aree coinvolte solo in parte dal fenomeno e quindi non è stato possibile accertare, tramite GIS, che tipo di impatto hanno subito e sono da considerare attualmente di esistenza incerta.

L'elevato grado di incertezza che caratterizza questi dati è dovuto al fatto che un albero con cavità nido realizzate dai Picidi ha in genere uno o più punti di debolezza rispetto a un albero senza cavità, e questo fatto comporta che anche in aree dove il vento ha creato danni quasi nulli può comunque aver abbattuto totalmente o parzialmente un albero con cavità (in quest'ultimo caso la cavità nido non è più funzionale perché la rottura del tronco avviene spesso in corrispondenza della cavità rendendola non utilizzabile).

Tabella 20. Valutazione preliminare tramite foto interpretazione dell'impatto di VAIA sugli alberi con cavità (n=88); sono indicati il numero di alberi ritenuti ancora presenti, quelli abbattuti e quelli dal destino incerto a seguito dell'evento.

Impatto VAIA 2018	Numero alberi	%
Attualmente presenti	35	39,8
abbattuti	20	22,7
incerti	33	37,5

Valutazione dell'impatto di Vaia tramite rilievi su campo

Tra giugno e novembre 2021 è stato condotto il monitoraggio su campo della verifica della sopravvivenza del campione di alberi marcati nel 2011, in concomitanza con il rilevamento e la marcatura di nuovi alberi con cavità. I rilievi hanno interessato quasi esclusivamente foreste demaniali collocate nelle zone di Paneveggio, S. Martino di Castrozza e Valsorda, dove nel corso del 2011 si era focalizzata la prima azione di marcatura. Complessivamente i rilievi hanno permesso di accertare la presenza/assenza di 70 degli 88 alberi marcati nel 2011, mentre 18 non sono stati oggetto di verifiche per motivi logistici (Tab. 21). Su 70 alberi controllati il 48,6% (n=34) sono risultati abbattuti, di cui 31 divelti per cause direttamente riconducibili alla tempesta Vaia (abbattimento durante l'evento oppure nelle successive fasi di gestione forestale) e 3 per altre cause (linee di esbosco precedenti al 2018). Le perdite hanno riguardato tutti i settori indagati (Fig. 37).

Tabella 21. L'impatto reale di VAIA sugli alberi con cavità marcati nel 2011 (n=70)

Impatto VAIA 2018	Numero alberi	%
Attualmente presenti	36	51,4
Abbattuti	34	48,6
Controllati	70	
Non controllati	18	

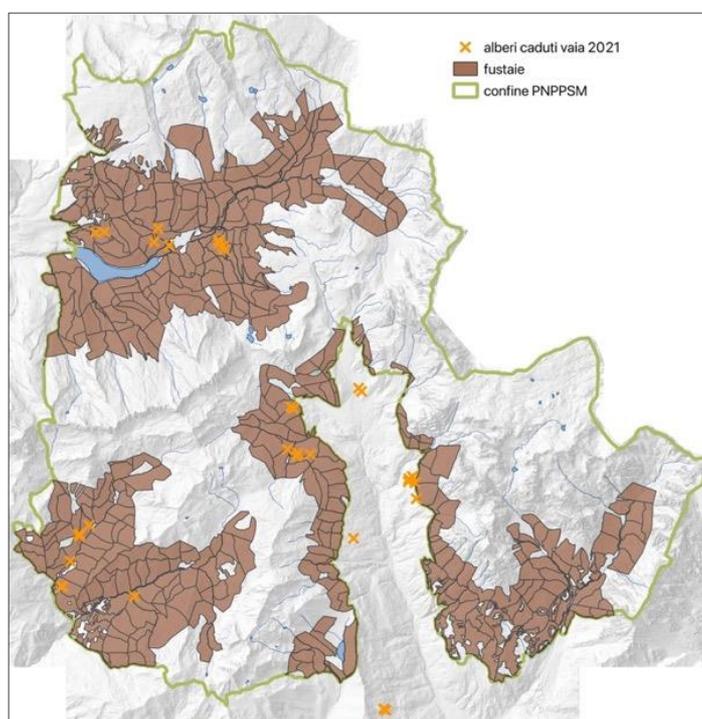


Figura 37. Distribuzione degli alberi con cavità marcati nel 2011 e divelti dalla tempesta Vaia (n=34)

Tabella 22. Perdita degli alberi con cavità marcati nel 2011 suddivisi per specie costruttrice e arborea (n=34)

<i>specie Picide</i>	<i>n° alberi</i>	<i>%</i>		<i>specie arborea</i>	<i>n° alberi</i>	<i>%</i>
picchio nero	18	52,9		abete bianco	15	44,1
picchio rosso maggiore	14	41,2		abete rosso	14	41,2
picchio cenerino	2	5,9		larice	5	14,7

Si sono persi 18 alberi con cavità nido realizzate dal picchio nero, 14 dal picchio rosso maggiore e 2 dal picchio cenerino (Tab. 21, 22, Fig. 38). Tra il campione relativo al picchio nero sono caduti 12 abeti bianchi con diametro medio (DBH) pari a 46 cm (min. 35; max. 58 cm). Alcuni di questi ospitavano differenti cavità complete di nidificazione la cui realizzazione è da ricondurre al periodo 1980-2011, sulla base di molteplici fattori, tra cui il differente grado di sviluppo del legno cicatriziale (callo) attorno al foro d'ingresso (Fig. 39, 40). Questi alberi sono stati il riferimento fondamentale per diverse generazioni di picchi neri, ognuna delle quali non soltanto ha realizzato nuove cavità, ma ha apportato negli anni le proprie modifiche ai nidi pre-esistenti, garantendone quindi la piena funzionalità nel tempo; è questo forse uno dei processi più importanti per incrementare la disponibilità di siti adatti alla riproduzione per molte specie animali legate in modo esclusivo a tali siti, tra cui la civetta capogrosso.



Figura 38. Abete rosso con cavità di picchio nero abbattuto da Vaia (Foresta Demaniale di Paneveggio, agosto 2021) (foto L. Marchesi).

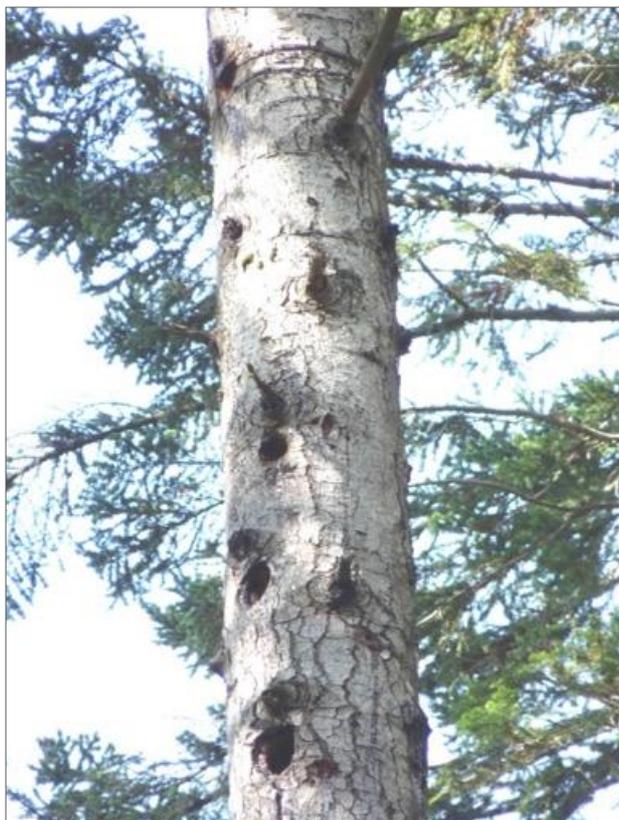


Figura 39. Particolare di un albero (foto del 23/9/2011, codice albero 1761, abete bianco, DBH =57cm) oggi scomparso a causa della tempesta Vaia; da notare la presenza di cavità di nidificazione di picchio nero risalenti a periodi differenti e degli anelli di suzione praticati a scopo alimentare dal picchio tridattilo o dal picchio rosso maggiore (foto L. Marchesi).



Figura 40. Sito occupato da civetta nana probabilmente nell'anno 2018, quindi pochi mesi prima di Vaia (codice albero 1762; settembre 2021) (foto L. Marchesi).

Complessivamente è stato verificato:

- che l'analisi del tasso di sopravvivenza eseguito tramite foto interpretazione ha portato a risultati simili di quanto verificato su campo (tasso di sopravvivenza degli alberi marcati nel 2011 = circa 50%);
- che effettivamente una parte degli alberi classificati come "vivi e interi" nel 2011, sono stati danneggiati parzialmente da Vaia, con eventi di rotture del tronco principale in corrispondenza dei fori, rendendo talvolta tali alberi privi di cavità nido funzionali; in due casi sono rimasti spezzoni di circa 8-10m di tronco, stroncato in corrispondenza dei fori, privi appunto di cavità funzionali.
- che alcune tipologie di alberi modificate dall'uomo (sramate, ecc.) per sorreggere linee di teleferica sono utilizzate per la riproduzione dal picchio nero, soprattutto nelle peccete pure; essi hanno mostrato elevati livelli di resistenza sia al fenomeno Vaia sia nei confronti di altre cause riconducibili al meteo (Fig. 41); infatti tra gli alberi abbattuti figurano ben 31 alberi vivi e comunque nessuna pianta "cavalletto";
- che a distanza di dieci anni dalla prima azione di marcatura dei tronchi, la lettera "P" rossa è ancora ben visibile (Fig. 42); si è optato comunque per il rifacimento di tutte le marcature del 2011 (36 rifatte complessivamente), per migliorarne la visibilità e la piena funzionalità.

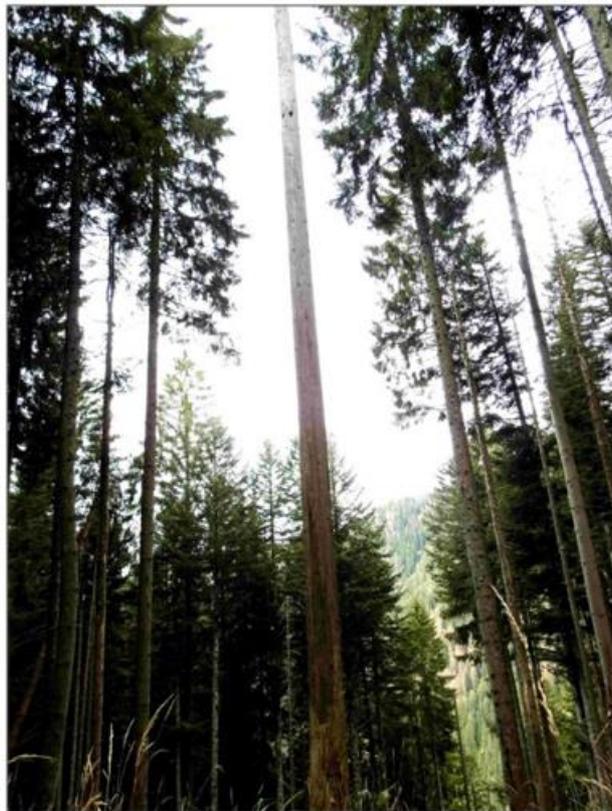


Figura 41. Gli abeti rossi di grandi dimensioni, sramati e spesso capitozzati per sorreggere il cavo delle teleferiche, oltre ad essere molto vocati per la riproduzione dei picchi hanno mostrato anche elevati livelli di resistenza ad eventi meteo estremi (foto L. Marchesi).



Figura 42. La “P”, realizzata nel 2011, 10 anni dopo è ancora ben visibile; si è comunque provveduto a rifarle tutte nel corso del 2021 (foto L. Marchesi).

2021: nuova azione di rilevamento e marcatura di alberi con cavità

Tra giugno e novembre 2021, in concomitanza con il monitoraggio della verifica della sopravvivenza del campione di alberi marcati nel 2011, è iniziato il rilevamento e la marcatura di nuovi alberi con cavità-nido. I rilievi hanno interessato le foreste demaniali collocate nelle zone di Paneveggio, S. Martino di Castrozza e Valsorda, in aree adiacenti a quelle dove si era focalizzata la prima azione di marcatura. La scelta di tali aree è stata dettata sia da motivi logistici sia dal fatto che si è voluto in qualche modo compensare la perdita delle cavità a seguito di Vaia proprio nelle zone maggiormente interessate da tale fenomeno.

L'azione di rilevamento e marcatura condotta nel 2021 ha portato a complessivi 111 alberi presenti nell'area di studio (Tab. 23), di cui 91 situati all'interno dei confini del Parco e 20 in zone prossime allo stesso, prevalentemente nella conca di S. Martino di Castrozza (Fig. 43). Per quanto riguarda l'intero campione (n=111), risultano presenti 4 specie di Picidi costruttori, il picchio nero (46,8%), il picchio rosso maggiore (46,8%), il picchio cenerino (4,5%) e il picchio tridattilo (1,8%). Le specie arboree selezionate risultano solamente 3: abete rosso (55,9%), abete bianco (42,3%), e larice (1,8%). I diametri medi dei tronchi (DBH) relativi alle due conifere più utilizzate sono rispettivamente di 52,1 e 54,3 cm. Per quanto riguarda la distribuzione all'interno del confine del Parco, il 49% (n=45) degli alberi marcati è situato nella Foresta Demaniale di Paneveggio e il 29% nelle Foreste Demaniali di Valzanca e Valsorda; il rimanente 26% è localizzato in territorio comunale (comune Canal S.Bovo – Zona Caoria e Transacqua), nella Foresta Demaniale S. Martino di Castrozza e nei territori della Magnifica Comunità di Fiemme (Tab. 24).

Tabella 23. Numero e DBH degli alberi marcati (n=111) attualmente esistenti nell'area di studio, per specie costruttrice e per specie arborea.

<i>specie Picide</i>	<i>n° alberi</i>	<i>%</i>	<i>Specie arborea</i>		<i>n° alberi</i>	<i>%</i>	<i>DBH medio</i>	<i>DBH min-max</i>
picchio nero	52	46,8	abete rosso		62	55,9	52,1	30-78
picchio rosso maggiore	52	46,8	abete bianco		47	42,3	54,3	41-78
picchio cenerino	5	4,5	larice		2	1,8		52-74
picchio tridattilo	2	1,8						

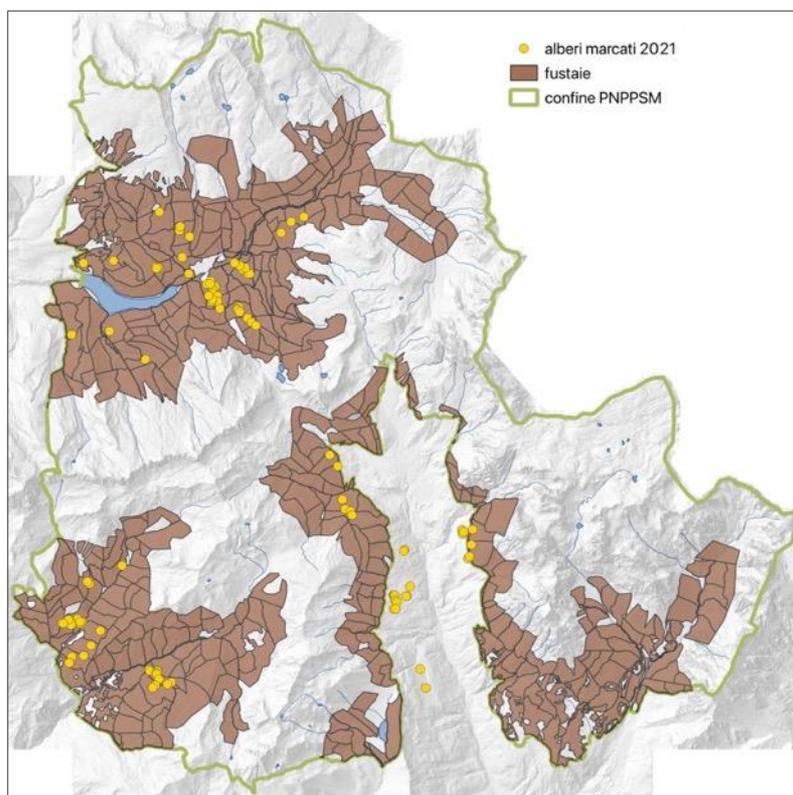


Figura 43. Distribuzione degli alberi con cavità attualmente esistenti, marcati nel 2011 nel 2021 (n=111)

Tabella 24. Numero di alberi marcati presenti nel 2021 all'interno dei confini del Parco (n=91)

	PIANO	numero di alberi marcati
FORESTA DEMANIALE PANEVEGGIO	396	45
FORESTA DEMANIALE VALZANCA	89	17
COMUNE CANAL S.BOVO - ZONA CAORIA	333	10
FORESTA DEMANIALE VALSORDA	246	9
FORESTA DEMANIALE S. MARTINO CASTROZZA	353	5
MAGNIFICA COMUNITA DI FIEMME V DISTRETTO EST	128	2
COMUNE TRANSACQUA	33	2
COMUNE CATASTALE PREDAZZO	475	1

La distribuzione degli alberi con cavità nido realizzate dai picchi nello spazio non è omogenea ma al contrario è soprattutto “a gruppi”; all'interno di una particella forestale frequentata dai picchi la densità può attestarsi tra 1 e 3 alberi/ha, ma in realtà la densità, se calcolata prendendo solo la porzione di fustaia con gli alberi con cavità, può superare i 10 alberi/ha. Come più volte verificato è presso tali aggregati di alberi che si insediano più frequentemente fino a 5 specie di interesse comunitario, oltre a numerose altre specie di Uccelli, di Mammiferi e di Invertebrati. Per questo si è voluto definire le particelle forestali con un numero maggiore di 5 alberi con cavità (di cui almeno uno scavato da picchio nero), come “particelle ad elevato valore ecologico” (PEVE). In base a questo criterio sono state individuate 5 PEVE all'interno dei confini del Parco (Tab. 25, Fig. 44), situate precisamente all'interno della Foresta Demaniale di Paneveggio (sezioni n° 25 e 124), nella Foreste Demaniale di Valzanca (sezioni n° 4 e 6) e nella Foresta Demaniale di Valsorda (sezione n° 19). Le PEVE rappresentano dunque un primo tentativo di classificazione delle particelle forestali del Parco sulla base della reale disponibilità di siti potenziali di nidificazione per quelle specie di interesse comunitario dipendenti totalmente alle cavità degli alberi.

Tabella 25. Le cinque Particelle ad elevato valore ecologico (PEVE) individuate nel Parco

	piano	particella	N° alberi marcati
FORESTA DEMANIALE PANEVEGGIO	396	124	10
FORESTA DEMANIALE VALSORDA	246	19	8
FORESTA DEMANIALE VALZANCA	89	6	7
FORESTA DEMANIALE PANEVEGGIO	396	25	5
FORESTA DEMANIALE VALZANCA	89	4	5

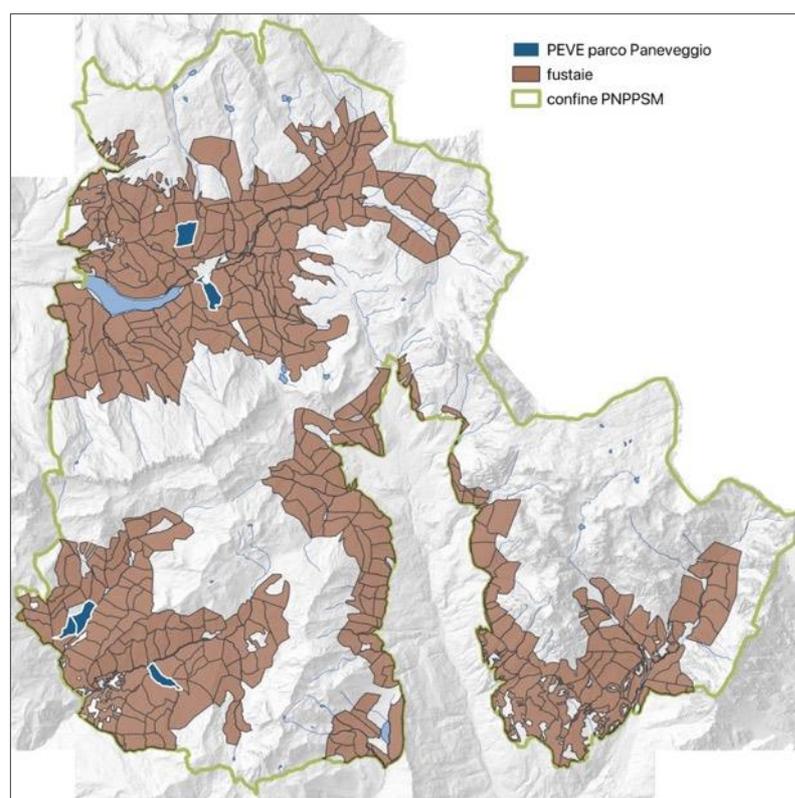


Figura 44. Localizzazione delle cinque Particelle ad elevato valore ecologico (PEVE) individuate nel Parco.

Valutazioni conclusive e ipotesi per il proseguimento dell'azione di conservazione

L'indagine ha permesso di quantificare l'impatto della tempesta Vaia sugli alberi con cavità e di fare le seguenti valutazioni:

- Dal 2011 al 2021 nel Parco il 48,6% (n=34) degli alberi marcati con cavità nido realizzate da Picidi sono risultati abbattuti, di cui 31 divelti per cause direttamente riconducibili alla tempesta Vaia (abbattimento durante l'evento oppure nelle successive fasi di gestione forestale) e 3 per altre cause (linee di esbosco precedenti al 2018);
- Se si applica questa percentuale all'intera superficie forestale del Parco, dove appunto potrebbe essersi verificata, a seguito della tempesta, la perdita di circa la metà di tutti gli alberi con cavità esistenti prima del 2018, sulla base delle superfici forestali presenti la perdita è valutabile nell'ordine di qualche centinaio di alberi con cavità;
- Molti fattori suggeriscono che la locale popolazione di picchio nero ha subito un forte impatto negativo, verosimilmente più marcato rispetto alle altre specie di Picidi; in alcune aree dove la tempesta ha colpito in modo particolarmente esteso sono scomparsi non soltanto i siti riproduttivi, ma anche frazioni considerevoli dei territori, portando ad estinzioni locali della specie o comunque a riposizionamenti degli home range. È chiaro che l'impatto negativo è stato ancora più grande sui popolamenti dei nidificanti secondari delle cavità realizzate dal picchio nero; il fatto poi che in genere questa specie realizzi 1 cavità nido completa ogni tre anni circa lascia supporre che potrebbero essere necessari alcuni decenni per riportare il numero di cavità disponibili ai livelli pre Vaia;
- Ad oggi, a seguito della sopravvivenza del 50% degli alberi marcati nel 2011 e l'azione di rilevamento e marcatura condotta nel 2021, sono complessivamente presenti 111 alberi con cavità; durante i monitoraggi condotti nell'estate 2021 nel Parco sono state contattate tutte e 5 le specie di Picidi nidificanti in provincia di Trento (picchio nero, picchio tridattilo, picchio cenerino, picchio verde, picchio rosso maggiore);
- sono state individuate 5 Particelle forestali ad elevato livello ecologico (PEVE) all'interno dei confini del Parco, tutte in zone demaniali, all'interno delle quali sono localizzati 35 alberi (31,5% del totale).

Rilievi 2023 sulle specie di interesse comunitario

Le aree circostanti i transetti ornitici (vedi capitolo 3) sono state perlustrate con lo scopo di raccogliere dati di presenza di specie forestali d'interesse comunitario, tra cui essenzialmente picidi, in misura minore Strigidi e Galliformi. Sono stati quindi ricercati i siti riproduttivi dei picchi neri (e degli altri picidi) che frequentavano le aree dei transetti, raccogliendo al contempo dati riguardanti altre specie tra cui soprattutto il gallo cedrone. Tra le finalità vi è quella di capire se queste specie vivano ancora nei pressi di zone così pesantemente colpite dalla tempesta ed eventualmente valutarne, ove possibile, lo stato di salute. I tagli estesi conseguenti alla diffusione del bostrico stanno allargando le già estese aree divelte direttamente dalla tempesta del 2018, con conseguenze solo immaginabili per i popolamenti delle specie forestali, in particolar modo dei picchi, che si riproducono sui tronchi di alberi che, localmente, ogni giorno diminuiscono in modo evidente.

I monitoraggi sono stati rivolti al rilevamento e alla marcatura, tramite “P” rossa, degli alberi con cavità nido realizzate dai Picidi; se l’albero individuato presentava il segno dell’assegno (martellata o “bolli” colorati), veniva contattato il personale forestale di zona per evitare possibilmente il taglio dell’albero, soprattutto se in periodo riproduttivo e con avvenuto accertamento di riproduzioni in corso di specie d’interesse comunitario.

L’attività di monitoraggio si è concretizzata in n° 3-6 ispezioni del contenuto biologico di ogni cavità nel periodo aprile-luglio (2023), al fine di raccogliere i dati necessari a descrivere la biologia riproduttiva del picchio nero e delle altre specie nidificanti nelle sue cavità-nido. L’utilizzo di una micro-telecamera e di un’asta periscopica di 13m ha facilitato il lavoro su campo riducendo di molto i tempi di disturbo ai siti riproduttivi.

Durante questi controlli dell’interno delle cavità nido, oltre a indagare la biologia riproduttiva del picchio nero sono stati raccolti anche altri dati riguardanti altre specie, tra cui civetta capogrosso, civetta nana, allocco.

Risultati

Nel corso della primavera 2023 sono stati raccolti 80 dati di presenza di specie d’interesse comunitario nell’ambito delle aree circostanti 8 transetti ornitici (Tab. 26; Fig. 45); queste osservazioni, che non comprendono i dati riferiti ai controlli del contenuto biologico dei siti riproduttivi dei picidi di cui si relaziona nel paragrafo 4.6.2, riguardano essenzialmente il picchio nero (n=36 osservazioni), il gallo cedrone (n=17; Fig. 46, 47) e il picchio tridattilo (n=10; Fig. 47), per complessive 7 specie, 6 prettamente forestali e tendenzialmente sedentarie, una tipica di ambienti aperti, nidificante e migratrice a lungo raggio (averla piccola).

Tabella 26. Dati di presenza relativi alle specie di interesse comunitario raccolti nel corso della primavera 2023.

Specie	Nome scientifico	N° osservazioni
picchio nero	<i>Dryocopus martius</i>	36
gallo cedrone	<i>Tetrao urogallus</i>	17
picchio tridattilo	<i>Picoides trydactilus</i>	10
civetta nana	<i>Glaucidium passerinum</i>	6
civetta capogrosso	<i>Aegolius funereus</i>	5
picchio cenerino	<i>Picus canus</i>	5
averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	1
Totale complessivo		80

Per quanto riguarda la diffusione delle specie, espressa qui come la frequenza delle specie in relazione agli otto transetti, il picchio nero è risultato presente nel 100% dei transetti (8 su 8), il picchio tridattilo nel 50%, il picchio cenerino e la civetta capogrosso nel 37%.

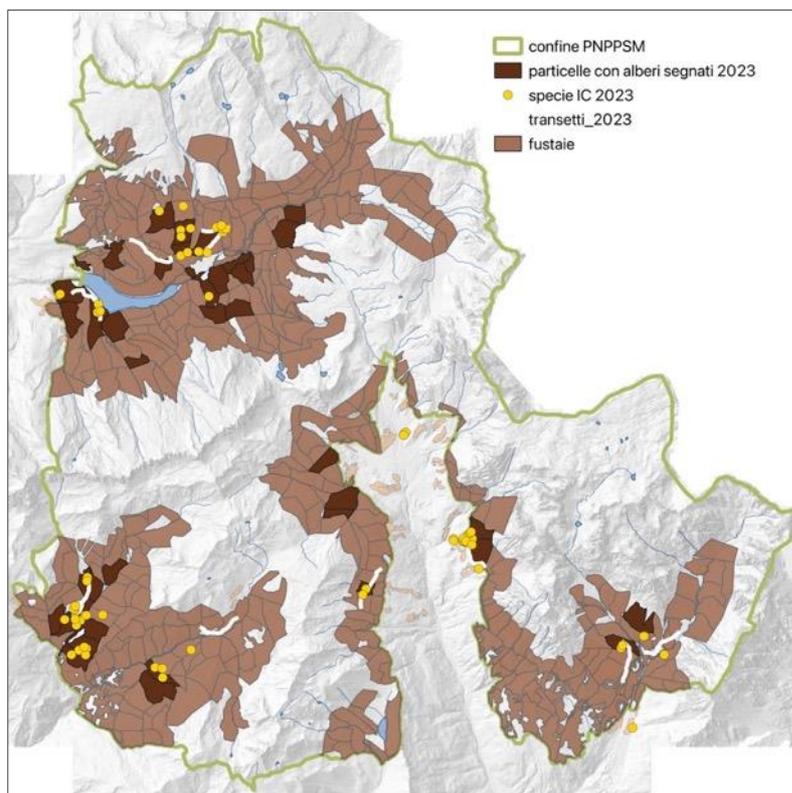


Figura 45. Distribuzione delle osservazioni di specie forestali d'interesse comunitario, localizzazione dei transetti e delle particelle forestali coinvolte nell'azione di marcatura di alberi con cavità (2023).



Figura 46. Nido di gallo cedrone nella zona di M.ga Civertaghe, rinvenuto durante la cova (sx) e controllato dopo la schiusa delle uova (dx) (foto sx L. Marchesi, dx C. Bettega).



Figura 47. A sinistra, fatte di gallo cedrone femmina, prodotte nel periodo di cova (Paneveggio) e a destra, picchio tridattilo maschio in attività di foraggiamento su bostrico (Paneveggio) (foto L. Marchesi).

Biologia riproduttiva del picchio nero

Complessivamente nel 2023 sono stati controllati 40 alberi con cavità nido scavate da picchio nero per un totale di circa 80 cavità. Tre specie di rapaci notturni si sono insediate nelle cavità monitorate, la civetta capogrosso (n=2), l'allocco (n=3) e la civetta nana (n=1). Frequenti sono le riproduzioni di Paridi e soprattutto del picchio muratore (n=7), che, per la sua attitudine a ridurre col fango il diametro dei fori d'ingresso, è probabilmente una specie chiave per spiegare il grado di occupazione di molte altre specie animali che si avvicinano nelle cavità realizzate dal picchio nero.

Nell'area di studio, che ricordiamo essere costituita da una serie di aree disgiunte centrate sui transetti, nel 2023 sono stati individuati 13 territori occupati da coppie di picchio nero (Fig. 48). I siti di nidificazione sono posizionati mediamente a 390m (min=30, max=1810m; n=10) dai transetti, la maggior parte dei siti inoltre (80%) è collocato entro i 200m dai transetti. La media delle distanze dai nidi più vicini (NND, nearest neighbour distance, Newton 1979), parametro che esprime la densità del popolamento, è di 1630m (min=960; max=2510m; n=11).

Si stima che nelle fustaie del Parco attualmente siano presenti circa 20-30 coppie di picchio nero.

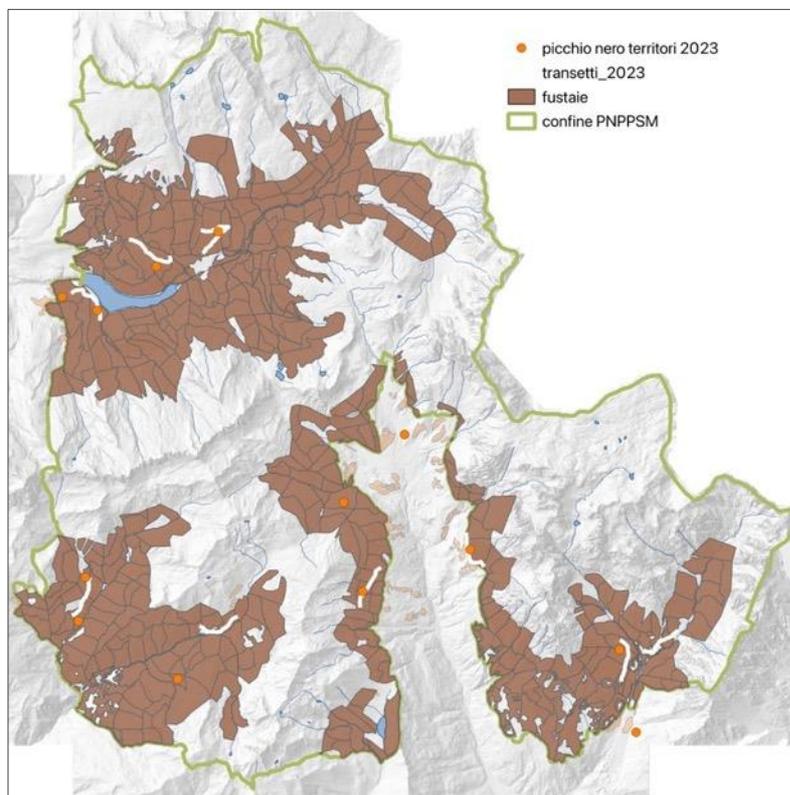


Figura 48. Distribuzione dei 13 territori di picchio nero individuati nel corso del 2023 nel Parco.

I monitoraggi hanno consentito di individuare, tra i 13 territori conosciuti, 9 coppie di picchio nero che nel corso della primavera 2023 hanno iniziato con certezza la riproduzione, cioè che hanno deposto almeno un uovo (Fig. 49). In Tabella 27 sono mostrati i parametri riproduttivi, di seguito brevemente descritti; la deposizione del primo uovo è avvenuta tra il 24 aprile e il 16 maggio (data media di deposizione=2 maggio; n=9); a parte due deposizioni “tardive”, che si riferiscono a covate di rimpiazzo (per perdita della prima covata), la maggior parte delle deposizioni si concentra tra l’ultima decade di aprile e la prima di maggio (data media di deposizione prima covata=29 aprile; n=7). La dimensione media della covata è stata di 3,56 uova (min=1, max=5), il numero medio di giovani nati è di 1,78, mentre il numero medio dei giovani involati è di 1,67 (minimo=2, massimo=4). Nel complesso nel corso del 2023 il successo riproduttivo, qui inteso come la percentuale delle coppie che ha portato all’involo almeno un giovane rispetto al totale di quelle che hanno deposto, si è attestato al 56%.

Le perdite sono da ricondurre a un nido che si è allagato, per ingresso di acqua meteorica nella cavità con conseguente perdita della covata (Vanoi), a predazione ad opera di mammiferi (due casi) e a motivazioni ignote (1 caso). Altre perdite si riferiscono soprattutto a uova non schiuse per cause ignote. Va ricordato che il picchio nero in genere alla schiusa allontana subito sia i gusci d’uova sia le uova non schiuse.

Tabella 27. Parametri di densità di popolazione e biologia riproduttiva delle coppie

Parametri	media	min	max
NND (distanza tra nidi confinanti) (n=11)	1630m	960m	2510m
Data di deposizione (n=9)	2 maggio	24 aprile	16 maggio
dimensione covata (n=9)	3,56	1	5
N° uova schiuse (n=9)	1,78	2	4
N° giovani involati (n=9)	1,67	2	4

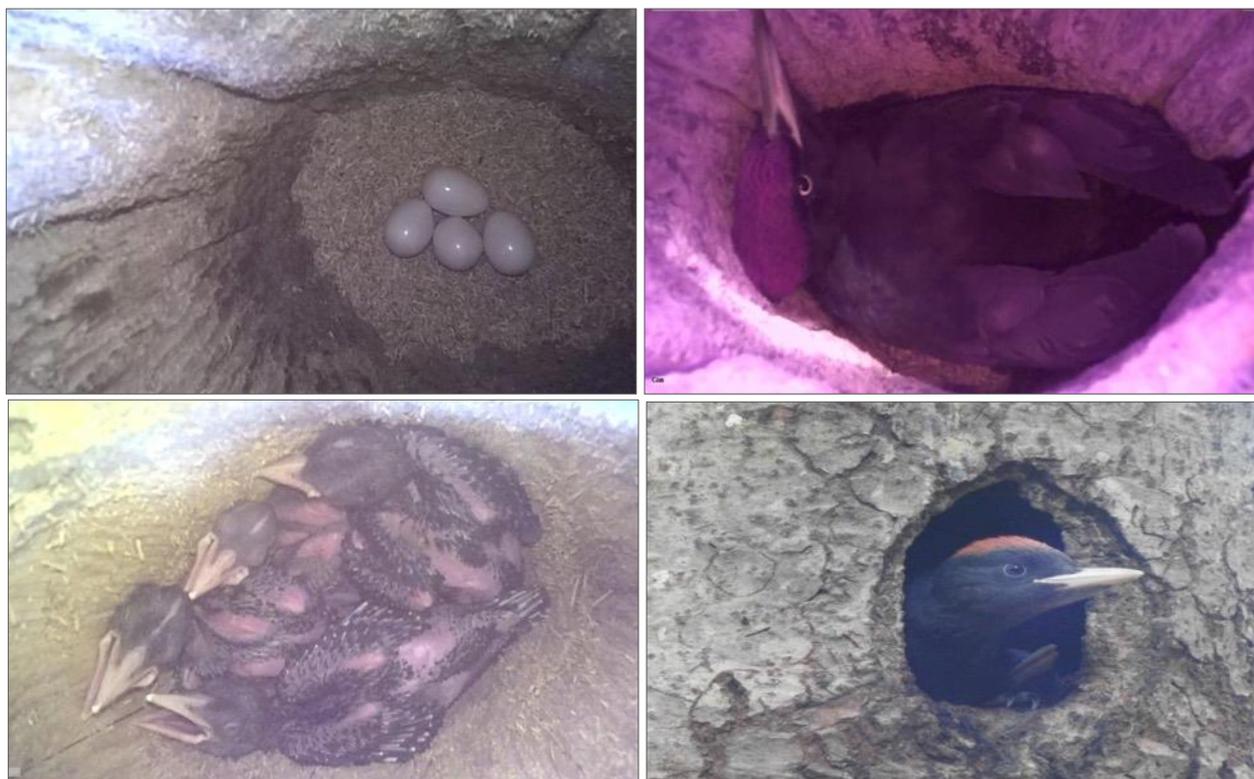


Figura 49. Covata di picchio nero (alto sx), maschio in cova (alto dx), nidiacei di 12 giorni (basso sx) e a 26 giorni di età (basso dx) (foto L. Marchesi).

Gli alberi utilizzati dal picchio nero nel 2023 per la riproduzione sono rappresentati da abeti bianchi (67%) e abeti rossi (33%). L'età dei nidi tra i due gruppi è molto differente: mentre tra gli abeti bianchi le cavità nido sono state realizzate in gran parte nel periodo precedente a Vaia, nel caso dell'abete rosso tutti i nidi sono stati realizzati tra il 2022 e il 2023, e su alberi ormai disseccati dal bostrico. Queste differenze permangono inalterate se consideriamo tutti gli alberi con cavità nido controllati nel Parco (dove nel corso del 2023 si sono riprodotti, tra gli altri, 2 coppie di civetta capogrosso e tre coppie di allocco), quindi con circa 2/3 dei nidi, piuttosto "vecchi", realizzati su abete bianco e 1/3 dei nidi costruito nell'ultimo anno, su abete rosso bostricato.

Conclusioni

La situazione attuale

I dati di densità di popolazione e biologia riproduttiva sono propri di un popolamento in discreta salute, come si deduce dal confronto con le altre popolazioni indagate in Italia e in Europa. Un successo riproduttivo superiore al 50% e un numero di giovani involati superiore a 1,5 sono valori che si ritrovano in varie popolazioni indagate; ad esempio una popolazione studiata tra il 2018 e il 2022 in Trentino occidentale (Marchesi et al., 2023), in un'area non interessata dalla tempesta Vaia e solo marginalmente dalla problematica del bostrico, mostra parametri di biologia riproduttiva leggermente migliori di quelli registrati nel Parco di Pan Pale S.M (rispettivamente 1,94 juv. Cfr. 1,67 juv.; 64% Cfr. 56%). Si tratta di differenze minime, forse anche riconducibili all'esiguità del campione di riferimento del Parco, ma che comunque potrebbero indicare che l'impatto della tempesta Vaia sulla popolazione di picchio nero fino ad oggi è stato minimo. Nel 2023 infatti abbiamo constatato che le coppie di picchio nero ci sono, può darsi che in alcuni contesti si siano un po' allontanate tra di loro; tuttavia, si riproducono senza manifestare problematiche particolari e proseguendo la loro insostituibile funzione di costruttori di cavità per i nidificanti secondari. Nel complesso quindi, nonostante la riduzione evidente delle superfici alberate, le specie ornitiche forestali più esigenti non hanno abbandonato queste aree.

La trappola ecologica dei prossimi cinque anni

Il picchio nero nel parco si riproduce su quattro specie arboree (abete bianco, abete rosso, larice e faggio), tuttavia la gran parte dei siti riproduttivi si ritrova su abete bianco e abete rosso. Nel periodo post Vaia e dopo l'avvento del bostrico, nelle due distinte "tipologie forestali", il picchio nero ha reagito in due modi sostanzialmente differenti:

- Abete bianco: nelle zone non interessate da Vaia la situazione è rimasta invariata, in quelle colpite da Vaia si è assistito a uno scavo di nuove cavità in numero limitato, con tassi costruttivi in linea con quanto conosciuto in Trentino occidentale (dove ogni coppia realizza in media una cavità nuova completa ogni tre anni);

- Abete rosso: la perdita di nidi “storici” a seguito di Vaia e/o del bostrico, ha comportato un’intensa attività di scavo con la realizzazione di 1-2 cavità nuove ogni anno, favorita sicuramente dalle nuove opportunità di scavo offerte dalla diffusione del bostrico.

Quindi nei boschi di abete rosso si è passati da poche cavità disponibili usate per decine d’anni da differenti generazioni di picchi neri (PRE VAIA), a molti alberi con cavità nido realizzate soprattutto a partire dal 2021-2022. Questa dislocazione di parte della popolazione di picchio nero, che sarà verosimilmente seguita da molte specie nidificanti secondarie di cavità, tra cui la civetta capogrosso, è il fattore più preoccupante. Valutiamo che attualmente almeno un terzo dell’intera popolazione di picchi neri del Parco si riproduca su abeti rossi colpiti dal bostrico (Fig. 50), e riteniamo che questa frazione sia destinata ad aumentare nei prossimi anni. Le peccete bostricate sono destinate a tagli rasi, processo già avviato e che, vista la diffusione del coleottero, non sembra vedere quasi la fine (Fig. 51).

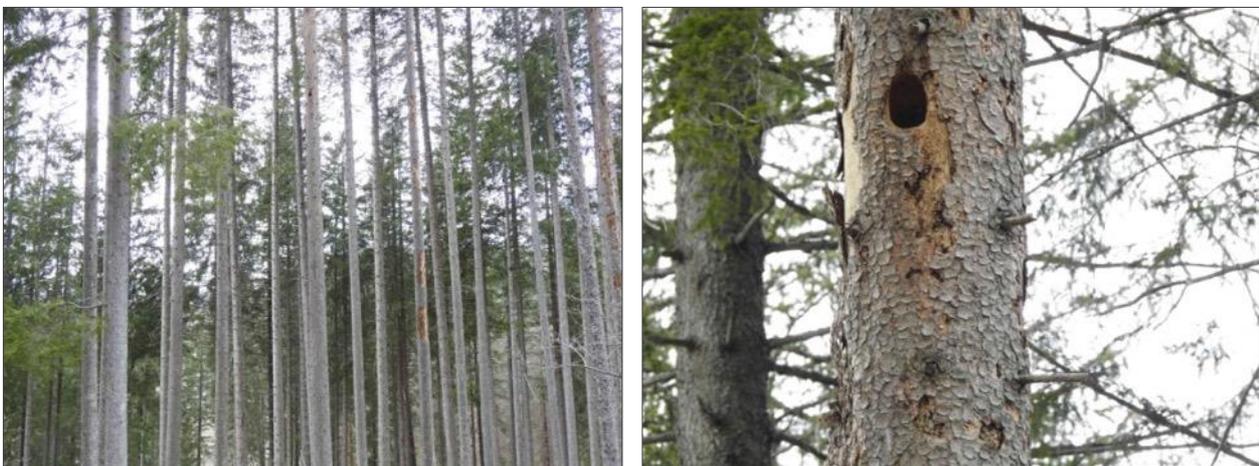


Figura 50. Nido di picchio nero realizzato su abete rosso infestato da bostrico (nei pressi di S. Martino di Castrozza). Quest’albero è stato assegnato al taglio nel corso del 2023; essendo utilizzato dalla specie per la riproduzione, grazie agli accordi con il personale forestale, è stato risparmiato fino alla fine di giugno 2023, allo scopo di consentire il regolare involo dei giovani (foto L. Marchesi).



Figura 51. Avanzamento del bostrico nella primavera 2023 in Val Cison (sx) e alberi con cavità nido realizzate nel 2022 ed eliminati durante le pratiche di gestione forestale nell’anno in corso (transetto Crel, dx) (foto L. Marchesi).

Per mitigare gli effetti di questa previsione negativa si propone di evitare di tagliare alcune peccete bostricate, preservando gruppi di 20-30 alberi morti attorno alle piante di nidificazione. Nel territorio del Parco potrebbero essere circa 40 gruppi in tutto, che nei prossimi anni potrebbero garantire almeno alcune decine di cavità essenziali per molte specie. Siamo a conoscenza della generale scarsa durata temporale, in piedi, di un abete rosso secco; però localmente abbiamo anche osservato abeti rossi con cavità ancora funzionali dopo 25 anni dalla morte. Va tenuto conto anche dei tempi lunghi necessari alla ricostituzione della foresta dopo la tempesta e delle esigenze del picchio nero; un albero infatti, a seconda della specie arborea e di innumerevoli variabili ecologiche e ambientali, è utilizzabile da un picchio nero (per lo scavo del nido) a partire da circa 40 anni di età, se si tratta di una latifolia come il pioppo tremolo (Marchesi dati ined.); se si tratta invece di una conifera i tempi si allungano, fino a 60 anni per l'abete bianco e ancora di più per l'abete rosso. È verosimile che almeno fino al 2080 nel Parco la riproduzione dei picchi neri avverrà su alberi attualmente esistenti, e questo aspetto rende ancora più urgente l'esigenza di mettere in campo un'azione a loro conservazione.

In conclusione, la locale popolazione di picchio nero (e conseguentemente le specie che ne utilizzano le cavità per la nidificazione) dopo aver superato gli effetti della tempesta Vaia, si trova ora ad affrontare una minaccia ben più grave: la rimozione del 30% dei siti riproduttivi in un periodo di tempo molto breve, di qualche anno.

Attività collaterali

Monitoraggio degli Strigiformi 2023

Nel corso della primavera 2023 è stato effettuato un monitoraggio degli Strigiformi del Parco, in particolare di civetta nana, civetta capogrosso e allocco. Lo studio è realizzato nell'ambito delle tesi di laurea di tre studenti dell'Università degli Studi di Milano ed è orientato a verificare i possibili effetti del cambiamento climatico e della tempesta Vaia sulla distribuzione delle tre specie all'interno del Parco. Ciò è reso possibile dall'esistenza di un precedente monitoraggio, realizzato nel 2017 (quindi pre-Vaia) su tutto il territorio del Parco, nonché dai dati raccolti nel 1990 dal Dott. Maurizio Paladin relativi alla civetta capogrosso nelle aree circostanti l'abitato di San Martino di Castrozza (Paladin 1991).

Sono stati pertanto utilizzati gli stessi punti d'ascolto del 2017 (Fig. 52), ad eccezione di n=13 punti situati in Val Zanca e Valsorda, non effettuati per mancanza di tempo/condizioni ambientali avverse. Per ciascun punto sono state effettuate due o tre ripetizioni tra fine marzo e inizio giugno utilizzando il metodo del playback.

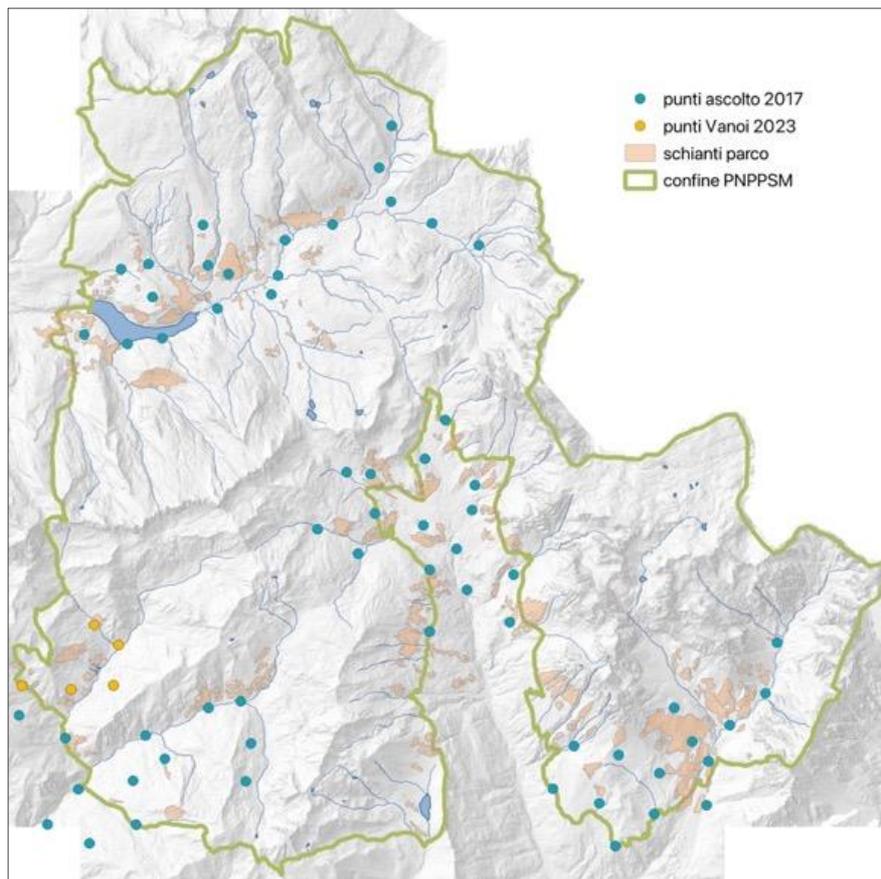


Figura 52. Distribuzione dei punti d’ascolto del 2017, utilizzati per il monitoraggio 2023.

Allo stato attuale sono stati parzialmente elaborati solo i dati relativi alla civetta capogrosso e all’alocco raccolti nei dintorni dell’abitato di San Martino di Castrozza e sono confluiti nella tesi di laurea triennale in Scienze Naturali di Elena Sardi. Si tratta di una prima, semplice indagine, dalla quale emergono una diminuzione significativa della distribuzione della civetta capogrosso, che nel 1990 risultava presente in 12 dei 16 siti monitorati, mentre nel 2023 ne è stata rilevata la presenza in 6 siti su 16 ed un parallelo aumento dell’alocco (siti con presenza: da 0 nel 1990 a 7 nel 2023). È stato anche riscontrato che la variazione distributiva della civetta capogrosso differisce leggermente tra i siti di attuale presenza dell’alocco e quelli in cui questa specie è assente (Tab. 28), nonostante si debba comunque tenere presente che l’esiguità del campione statistico che non consente di determinare la significatività di tale dato.

Tabella 28. Presenza della civetta capogrosso nel 2023 in relazione alla presenza/assenza dell'allocco, nell'area di San Martino di Castrozza.

Siti totali: n=16	siti 2023 senza allocco	siti 2023 con allocco
presente 1990 e 2023	2	3
presente solo 1990	4	3
presente solo 2023	1	0
sempre assente	2	1
variazione media	-33%	-43%

Tutti i dati raccolti saranno oggetto di ulteriori e più approfondite analisi, che interesseranno anche le tesi di laurea triennale degli altri due studenti.

Partecipazione al Workshop organizzato da LIFE SPAN

Nel mese di novembre 2023 siamo stati invitati a presentare un contributo al Workshop “Progetto LIFE SPAN ed altre esperienze: selvicoltura, biodiversità e networking. A che punto siamo?”, organizzato dal CREA (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l’analisi dell’economia agraria) nell’ambito del progetto LIFE SPAN. Con l’occasione il dott. Marchesi ha presentato i risultati preliminari dell’indagine svolta nel 2023 sulle specie di interesse comunitario, con particolare riferimento al picchio nero e alla situazione attuale nel contesto del post-Vaia e dell’epidemia di bostrico.

Bibliografia

- Angelstam, P., Kuuluvainen, T., 2004. Boreal forest disturbance regimes, successional dynamics and landscape structures: a European perspective. *Ecol. Bull.*
- Barlow, J., Peres, C.A., 2006. Effects of single and recurrent wildfires on fruit production and large vertebrate abundance in a central Amazonian forest. *Biodivers. Conserv.* 15, 985–1012. <https://doi.org/10.1007/s10531-004-3952-1>
- BirdLife International (2021) European Red List of Birds. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- de Groot, M., Ogris, N., Kobler, A., 2018. The effects of a large-scale ice storm event on the drivers of bark beetle outbreaks and associated management practices. *For. Ecol. Manage.* 408, 195–201. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2017.10.035>
- Fischer, A., Marshall, P., Camp, A., 2013. Disturbances in deciduous temperate forest ecosystems of the northern hemisphere: Their effects on both recent and future forest development. *Biodivers. Conserv.* <https://doi.org/10.1007/s10531-013-0525-1>
- Forzieri et al. 2020. A spatially explicit database of wind disturbances in European forests over the period 2000–2018. *Earth Syst. Sci. Data*, 12, 257–276
- Garcia R.A., Cabeza M., Rahbek C., Araújo, M.B., 2014. Multiple Dimensions of Climate Change and Their Implications for Biodiversity. *Science* 344, 1247579 DOI: 10.1126/science.1247579
- Kamp J., Trappe J., Dübbers L. & Funke S. 2020. Impacts of windstorm-induced forest loss and variable reforestation on bird communities. *Forest Ecology and Management* 478 (118504)
- Kausrud, K., Økland, B., Skarpaas, O., Grégoire, J.C., Erbilgin, N., Stenseth, N.C., 2012. Population dynamics in changing environments: The case of an eruptive forest pest species. *Biol. Rev.* <https://doi.org/10.1111/j.1469-185X.2011.00183.x>
- Marchesi L., Zanin M., Zorer P. 2008. Lunga vita ai tronchi col buco! I picchi e la biodiversità forestale: i primi 580 alberi tutelati in Trentino. *Natura alpina* 59, 1: 15-26.
- Marchesi L., Pedrini P., Tenan S. 2019. Picchi, custodi della biodiversità forestale. I primi 1600 alberi con cavità tutelati in Trentino. *Natura Alpina (Strenna del Muse 2019)*: 57-60.
- Marchesi L., Tomasi L., Pedrini P. 2023. Biologia riproduttiva del picchio nero (*Dryocopus martius*) in provincia di Trento ed occupazione delle cavità-nido delle specie nidificanti secondarie. *Studi Trentini di scienze naturali*, in stampa.
- Newton I. 1979. Population ecology of raptors. Berkhamsted: Poyser.
- Parco Naturale Paneveggio-Pale di S. Martino, 2010. Monitoraggio degli uccelli nidificanti nel Parco Naturale Paneveggio-Pale di San Martino 2009/2010. A cura di Albatros srl
- Paladin M., 1991. Comportamento territoriale e analisi spettrografica del repertorio vocale di due Strigidi. Tesi di Laurea, Università degli Studi di Padova, a.a. 1990-91.

-
- Pedrini P., Caldonazzi M. & Zanghellini S. (a cura di), 2005. Atlante degli Uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Trento. Museo Tridentino di Scienze Naturali, Trento. Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Biologica, 80 (2003), suppl. 2: 692 pp.
- Provincia Autonoma di Trento, 2022. Stato di attuazione del Piano d’Azione per la gestione degli interventi di esbosco e ricostituzione dei boschi danneggiati dalla Tempesta Vaia. Report finale. AA.VV.
- Seidl, R., Müller, J., Hothorn, T., Bässler, C., Heurich, M., Kautz, M., 2016. Small beetle, large-scale drivers: How regional and landscape factors affect outbreaks of the European spruce bark beetle. *J. Appl. Ecol.* 53, 530–540. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12540>
- Servizio Foreste Provincia Autonoma di Trento, 2023. Piano per l’organizzazione degli interventi di utilizzazione per la lotta fitosanitaria e di ricostituzione dei boschi danneggiati. Aggiornamento 2023, LP. 23 maggio 2017, n. 11, art. 98 bis.
- Thorn, S., Bässler, C., Brandl, R. et al. 2017. Impacts of salvage logging on biodiversity: A meta-analysis. *J. Appl. Ecol.* 55: 279-289.

2. TETRAONIDI FORESTALI

c) Rilievi dedicati ai tetraonidi forestali. analisi dei dati pregressi e verifica dello stato attuale delle aree. rilievi di campo (gallo cedrone) e lungo sentieri campione mediante la tecnica del playback (francolino di monte) nel periodo primaverile (periodo riproduttivo).

A cura di Marco Salvatori, Emma Centomo, Alessandro Forti.

Introduzione

Il gallo cedrone *Tetrao urogallus* è un galliforme paleartico, inserito in Allegato I della Direttiva Uccelli dell'Unione Europea (79/409/CEE). Il declino delle popolazioni dell'Europa centro occidentale ha fatto rientrare la specie nelle liste rosse di diversi paesi (Storch, 2007). La specie viene classificata come Vulnerabile dalla Lista Rossa italiana IUCN (Gustin et al., 2019). La popolazione italiana è stimata in 4000-5000 individui maturi ed è considerata in diminuzione (0-19% tra il 1997 e il 2003; BirdLife International 2004, Bricchetti & Fracasso 2004). Secondo il parere degli esperti, la stima di diminuzione sembra essere più vicina al valore massimo dell'intervallo 0-19% in 6 anni e la specie sembra ragionevolmente aver subito un decremento di almeno il 10% in tre generazioni (12 anni). Il gallo cedrone non è in declino solamente nel suo areale italiano, ma al contrario è in diminuzione in gran parte dei Paesi europei: la popolazione austriaca sembra aver subito un netto declino (30-49% dal 1998 al 2002), come anche quella svizzera (10-19% dal 1998 al 2002; BirdLife International 2004). Per tali ragioni è altamente improbabile che il declino della popolazione italiana possa essere arrestato dall'immigrazione di nuovi individui da altre popolazioni europee. Le principali minacce alla specie in Italia sembrano essere costituite dalla perdita e degradazione dell'habitat (Storch, 2007) causate da pratiche di forestazione intensive e dal disturbo antropico (Coppes et al., 2017) nelle aree di accoppiamento e nei siti di nidificazione (Gariboldi et al. 2004). Per questi motivi il gallo cedrone si configura come una specie di elevato interesse conservazionistico, il cui stato demografico deve essere attentamente monitorato nel tempo per identificare le tendenze di popolazione in maniera il più possibile robusta. Nel Piano del Parco rientra fra le specie di rilevante importanza, per la quale sono previste specifiche azioni volte a tutelare la specie da azioni di disturbo e alterazione dell'habitat di nidificazione derivanti dall'attività selvicolturale,

Nel Parco Naturale Paneveggio- Pale di San Martino (PNPPSM) il gallo cedrone occupa un areale di circa 3700 ettari, tra i 1200 ed i 2000 m s.l.m. Il personale dell'Ente Parco porta avanti il censimento dei maschi nelle arene di canto durante il periodo riproduttivo sin dal 1994 (Partel 2011), tramite rilievi acustici. Data però la spiccata sensibilità della specie al disturbo antropico, in special modo durante la stagione degli amori, si è voluto testare l'utilizzo di un metodo di campionamento meno invasivo, come il foto-trappolaggio. Questo metodo ha la potenzialità di fornire delle stime di densità dei maschi che potrebbero venire confrontate con quelle ricavate tramite rilievi acustici, migliorando le conoscenze già presenti sulla specie all'interno dell'area protetta.

Obiettivi primari:

- 1) Stima della densità dei maschi di gallo cedrone nelle arene di canto durante il periodo riproduttivo, grazie al riconoscimento individuale;
- 2) analisi delle variabili antropogeniche che influiscono sull'abbondanza e attività dei galli cedroni in arena.

Obiettivi secondari:

- 1) stima della probabilità di utilizzo dei siti da parte del tetraonide in ciascuna arena;
- 2) stima della curva di attività temporale della specie nel periodo riproduttivo.

Materiali e Metodi

Nella primavera del 2022 sono state installate 37 fototrappole in 4 arene di canto all'interno del Parco (Figura 2.1), che sono rimaste attive dall'11 Aprile al 5 Giugno 2022. Queste 4 arene vengono già monitorate annualmente dal personale PNPPSM tramite metodi consolidati, e quindi consentono un confronto con le stime potenzialmente ricavabili dai dati di fototrappolaggio. Due di queste arene (Laste e Termen) sono state estensivamente interessate da schianti di alberi causati dalla tempesta Vaia, e negli ultimi due anni hanno anche subito massicci e prolungati lavori forestali per il taglio e la raccolta di legname.

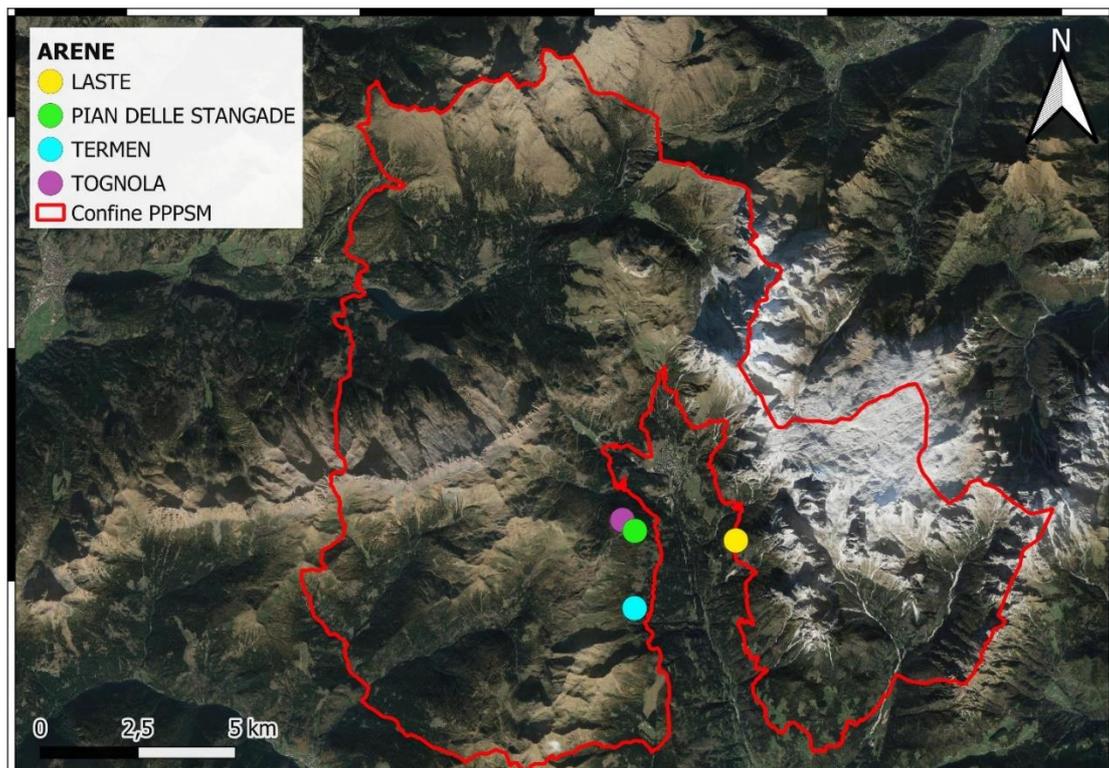


Figura 2.1. Localizzazione delle quattro arene di canto in Val Cismon, PNPPSM, Trentino orientale, selezionate per il progetto pilota sulla stima di numerosità dei maschi di gallo cedrone. I confini del PNPPSM sono evidenziati in rosso.

Delle 40 foto-trappole utilizzate, 30 erano del modello guard 1 new COMITEL, del settore di zoologia dei Vertebrati del MUSE e 7 appartenevano al settore Ricerca del PNPPSM, modelli SG2060-X e Cuddeback C1. I dispositivi sono stati installati seguendo uno schema di campionamento del tipo stratified random sampling: ciascuna arena è stata suddivisa in una griglia di celle dalle dimensioni regolari, al cui interno è stato posizionato un punto in modo random in un raggio prefissato dal centroide della cella, per evitare di posizionare le fototrappole di celle adiacenti a distanze troppo ravvicinate. Il punto così ottenuto è stato poi spostato dagli operatori in campo su di un luogo idoneo al passaggio dei tetraonidi, il più possibile vicino al punto random iniziale. Il campionamento random stratificato su punti di passaggio è una tecnica idonea alla ‘cattura’, in questo caso fotografica, di individui riconoscibili individualmente, al contrario dei metodi di conteggio di individui non riconoscibili individualmente, né marcati (per es. il Random Encounter and Staying Time model, Nakashima et al. 2018), che richiederebbero un disegno sperimentale strettamente random. Il posizionamento lungo un punto di potenziale passaggio ci ha consentito di aumentare la contattabilità e di massimizzare il numero di maschi fotografati in attività (Figura 2.2).



Figura 2.2. Esempio di un punto selezionato per il video-trappolaggio del gallo cedrone in arena di canto. Si sono favoriti i punti con segni di presenza quali tracce, impronte ed escrementi, per aumentare la probabilità di rilevamento della specie.

Le foto-trappole sono state quindi installate su alberi, ad un'altezza di 40-80 cm, e controllate ogni due settimane per sostituire le schedine SD e le batterie scariche, in modo da prevenire perdite di dati dovute a malfunzionamento o furti. Le fototrappole hanno operato in modalità video della durata di 15 secondi, per facilitare il riconoscimento individuale.

I video raccolti sono stati classificati da Emma Centomo al livello di specie, e per quanto riguarda i galli cedroni anche di genere, registrando data, ora e sito di ogni video. Si è poi cercato di identificare singolarmente ogni singolo maschio sulla base del piumaggio, in particolar modo la maculatura fine e l'usura delle timoniere e altri segni distintivi (rugosità del becco, ecc.; Gagliardi e Tosi, 2012). Le identificazioni individuali necessiteranno di un ulteriore raffronto con quelle ricavate indipendentemente da altri operatori, per verificarne la robustezza. Sulla base di queste identificazioni si costruiranno storie di cattura individuali in ciascun sito, che, se sufficienti, verranno poi analizzate tramite modelli di cattura- marcatura – ricattura. Le date e gli orari dei video di gallo cedrone ci hanno consentito di ricavare delle curve di attività temporale tramite il pacchetto activity del programma R, utilizzando come eventi di cattura soltanto quelli separati fra di loro da 30 minuti, tipico assunto per garantire l'indipendenza dei rilevamenti.

Risultati

Coerentemente con il disegno di campionamento focalizzato sul gallo cedrone, il tetraonide è stato la specie più video-trappolata con oltre 800 video, seguito a notevole distanza da capriolo e cervo, entrambi con più di 100 video. Delle 17 specie rilevate vi sono anche dati interessanti riguardanti per esempio la marmotta, il cui passaggio si colloca ben al di fuori delle praterie alpine, suo habitat d'elezione, nonché ad altitudini più basse della norma.

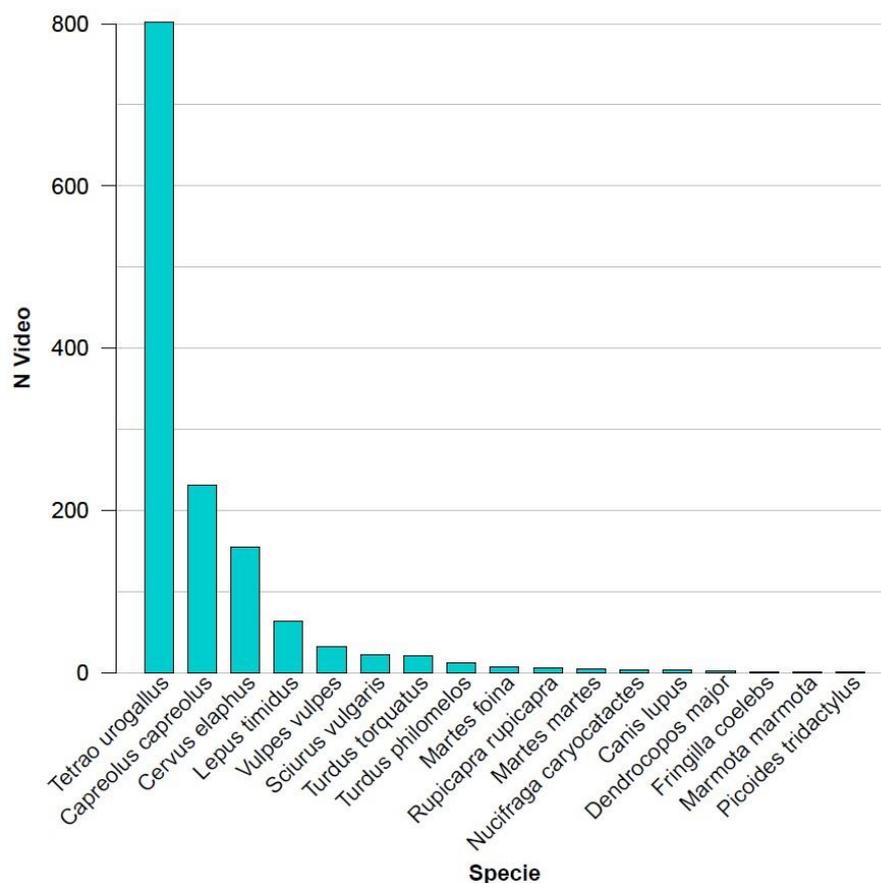


Figura 2.3. Grafico a barre del numero di video raccolti (asse y) suddiviso per specie (asse x), ordinate da quella più frequentemente a quella più raramente video-trappolata.

I dati raccolti hanno dimostrato una forte eterogeneità fra arene, visto che l'arena di Pian del Termen ha fornito ben oltre la metà di tutti i video complessivi e che nell'arena di Pian delle Stangade si è invece raccolto soltanto un video (Figura 2.4).

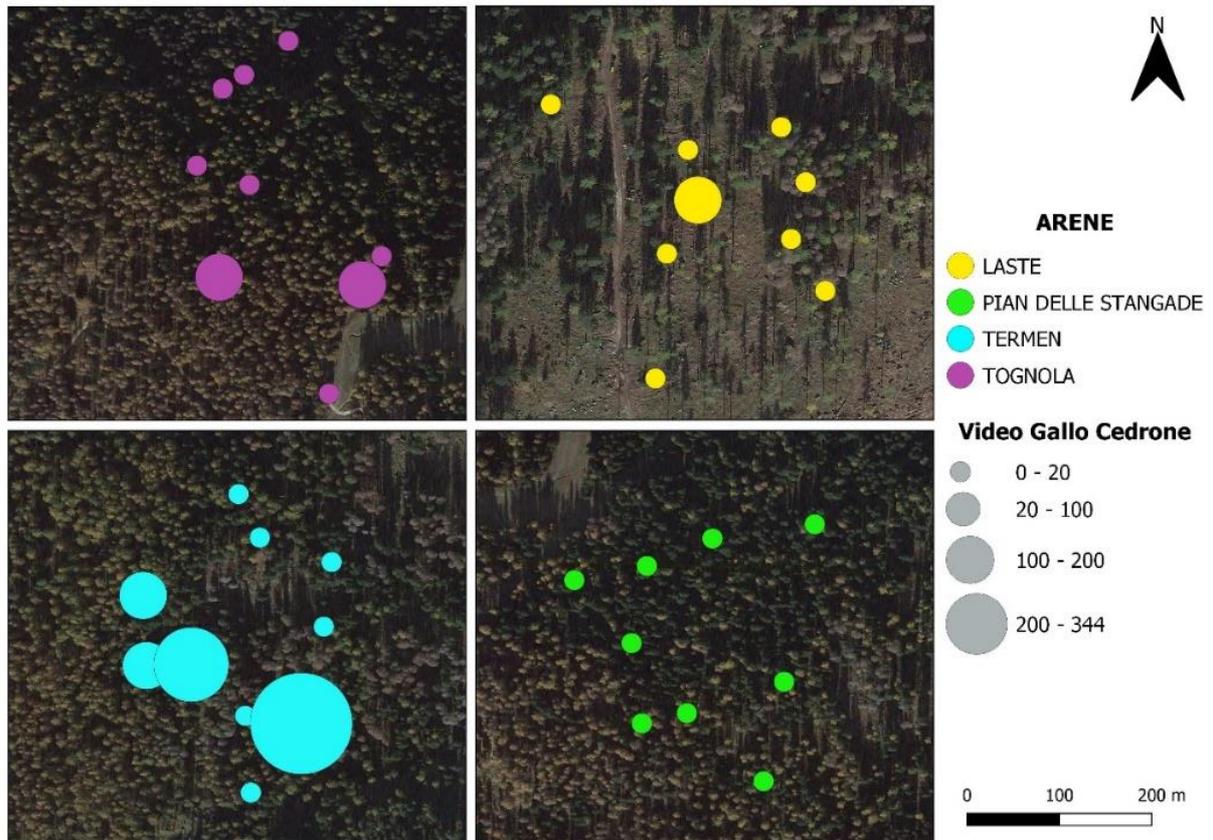


Figura 2.4a. Mappa dei siti di campionamento con dimensione proporzionale al numero di video di gallo cedrone raccolti.

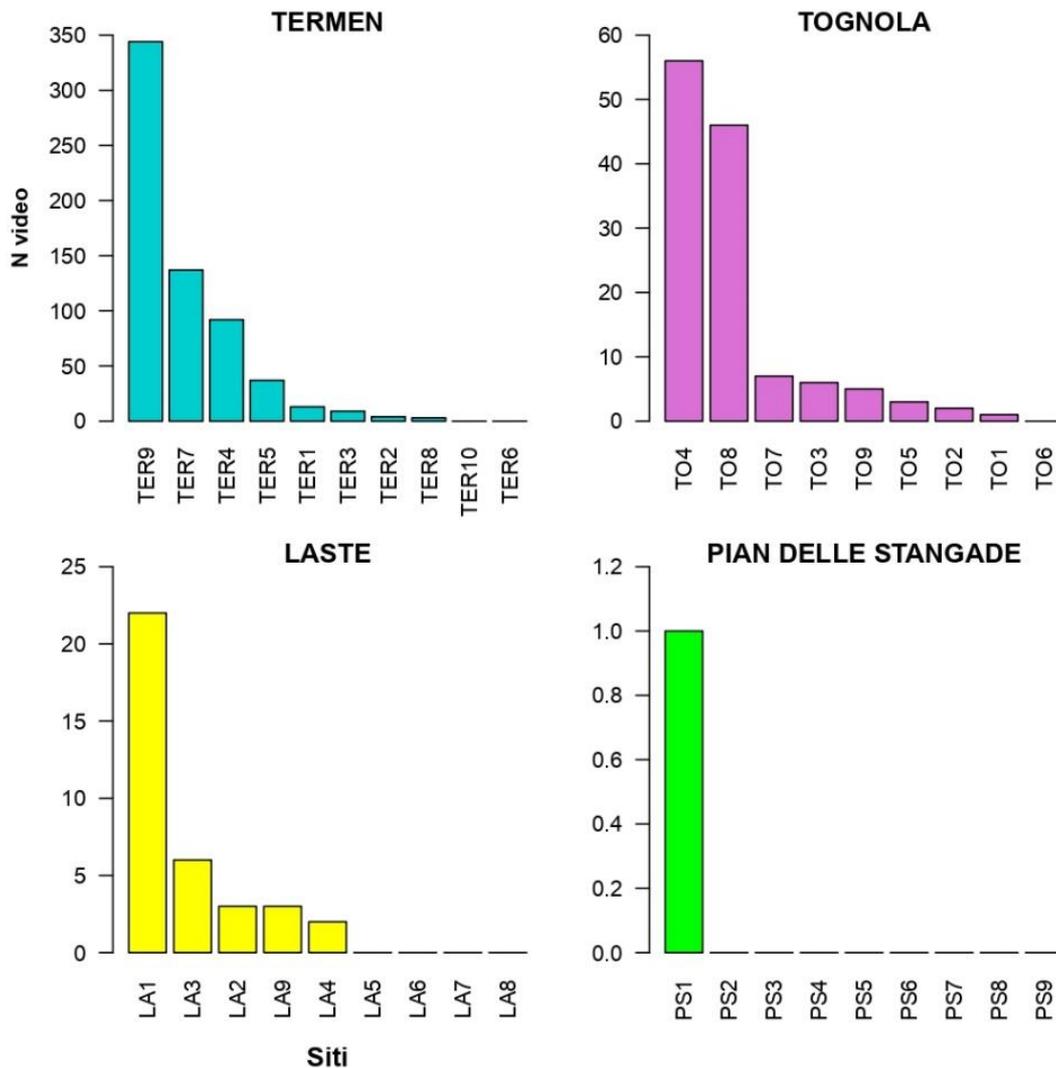


Figura 2.4b. Grafico a barre del numero di video di gallo cedrone raccolti in ciascun sito di campionamento.

Il riconoscimento individuale dei maschi, per ora solo preliminare e con la necessità di identificazione parallele da più operatori, indica un numero ipotetico di singoli maschi rilevati di 10 a Tognola, 9 a Termen, 3 a Laste e 1 a Pian delle Stangade (Figura 2.5). Sottolineiamo che si tratta comunque di dati preliminari che non sono ancora stati elaborati tramite modelli di cattura – marcatura – ricattura e quindi non possono essere considerate stime della numerosità dei cedroni maschi attivi in ciascun’arena.

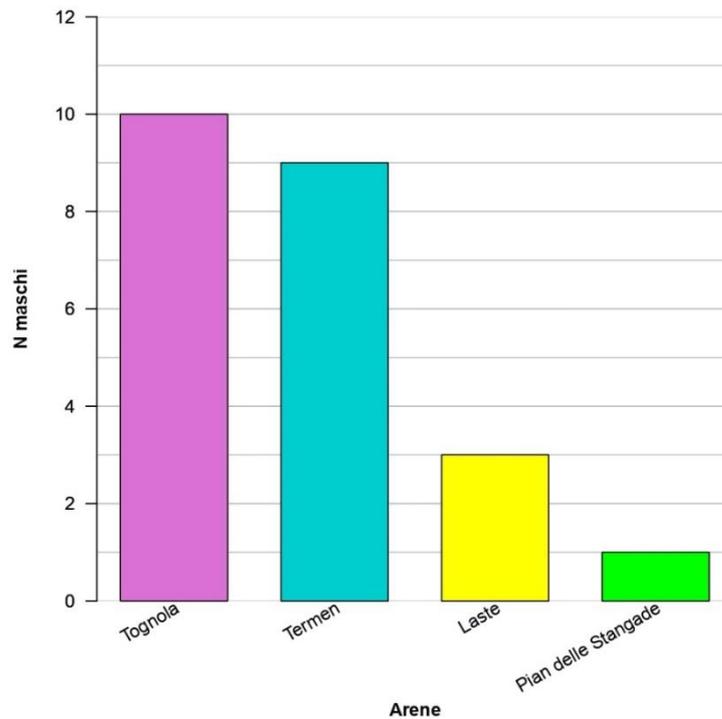


Figura 2.5. Grafico a barre del numero ipotetico di singoli maschi di gallo cedrone rilevati attraverso video-trappolaggio nella primavera del 2020 in quattro arene di canto del PNPPSM.

Un ulteriore risvolto interessante di questo studio pilota riguarda la stima delle curve di attività sia in termini di orario di attività durante le 24 ore, sia in termini di picchi di attività durante l'intero periodo di campionamento, e quindi durante la stagione riproduttiva (Figura 6). Abbiamo potuto ricavare queste curve di attività sia a livello complessivo, sia divise fra le 3 arene che hanno fornito un numero sufficiente di sequenze video (quindi esclusa Pian delle Stangade). La curva complessiva di attività giornaliera denota un brusco aumento dell'attività dei cedroni fra le 4 e le 5 di mattina, ed un picco posizionato intorno alle 8-9, seguito da un rapido declino, che si conclude ad un livello di attività basso, ma non nullo verso mezzogiorno. Un ulteriore ma molto meno pronunciato picco di attività si riscontra dopo le ore 18 in corrispondenza del tramonto. L'attività durante la stagione riproduttiva sembra avere raggiunto il picco durante il primo giorno di maggio, seguito da un calo con un ulteriore aumento in prossimità del 24 dello stesso mese. Questo andamento è stato in realtà guidato dall'arena Termen, che ha fornito il maggior numero di sequenze, laddove le altre due arene hanno mostrato andamenti in parte diversi, con un certo ritardo nell'inizio dell'attività all'arena Laste e una frequenza più omogenea lungo il periodo nell'arena Tognola.

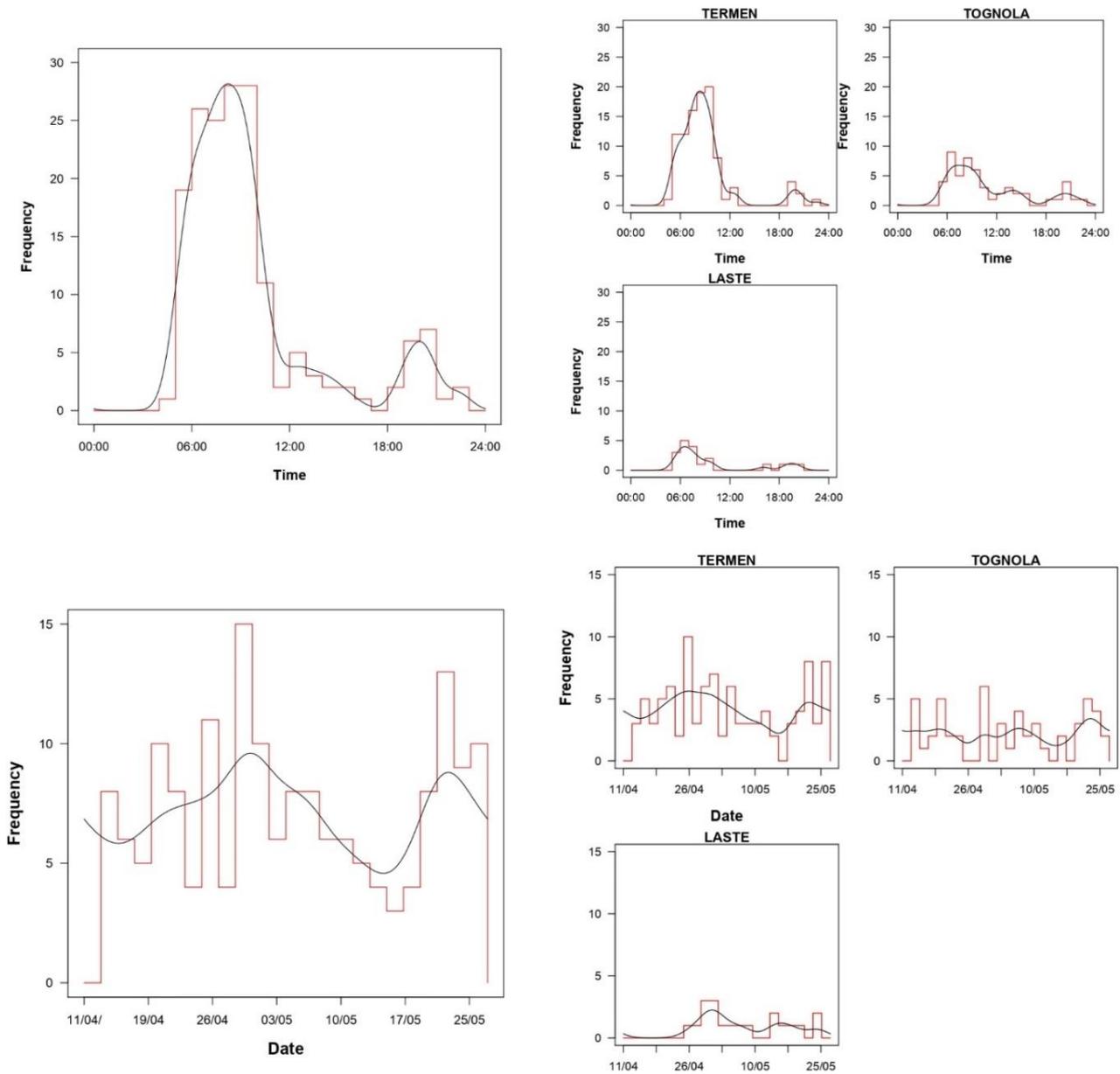


Figura 2.6. Curve di attività complessive (a sinistra) e arena-specifiche (a destra) durante le 24 ore (in alto) e lungo l'intero periodo di campionamento (in basso). Sull'asse delle ascisse sono riportati gli orari oppure le date, mentre sull'asse delle ordinate il numero di rilevamenti indipendenti di gallo cedrone.

Conclusioni

A fronte di uno sforzo di campo relativamente contenuto, questo studio pilota ci ha consentito di ricavare dati preziosi sulla biologia riproduttiva e sulla numerosità del gallo cedrone all'interno di quattro arene di canto del PNPPSM, cruciali in una specie vulnerabile ad un ampio spettro di impatti antropici e in declino numerico. Questa relazione rappresenta una sintesi descrittiva dei dati raccolti, che saranno poi oggetto di ulteriori approfondimenti statistici e che saranno quindi potenzialmente forieri di nuovi riscontri utili al costante monitoraggio richiesto per una specie così iconica e a rischio quale il gallo cedrone, anche in considerazione delle recenti evoluzioni dei boschi dell'area di studio, fra la tempesta Vaia, la proliferazione del bostrico e gli intensi ed estesi lavori di raccolta del legname che ne sono seguiti, e che sono ancora in corso.

La metodologia utilizzata presenta una gamma di potenziali vantaggi per il monitoraggio del gallo cedrone durante il periodo riproduttivo. Si tratta di un metodo non invasivo per gli animali, fattore di fondamentale importanza sia per la stima accurata dell'abbondanza degli individui, che con metodi più impattanti potrebbe venire sottostimata a causa della fuga degli animali, sia per minimizzare il disturbo all'attività di accoppiamento, e di conseguenza il successo riproduttivo della popolazione.

Ringraziamenti

Ringraziamo Enrico Dorigatti e Gilberto Volcan per il loro instancabile lavoro sul campo e per l'entusiasmo con il quale l'hanno condotto. Ringraziamo l'ente Parco PNPPSM per il supporto logistico e organizzativo allo studio.

Bibliografia

BirdLife International (2004), Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status.

Brichetti, P. and Fracasso, G. (2004), Ornitologia italiana – Tetraonidae- Scolopacidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna.

Coppes, J., Ehrlacher, J., Thiel, D., Suchant, R. & Braunisch, V. 2017. Outdoor recreation causes effective habitat reduction in Capercaillie *Tetrao urogallus*: a major threat for geographically restricted populations. J. Avian Biol. 48: 1583–1594.

Gagliardi, A., Tosi, G. (a cura di), 2012. Monitoraggio di uccelli e mammiferi in Lombardia. Tecniche e metodi di rilevamento. Regione Lombardia, Università degli Studi dell’Insubria, Istituto Oikos. ISBN 978-88-97594-05-5.

Gariboldi, A., Andreotti, A. and Bogliani G. (2004), La conservazione degli uccelli in Italia. Strategie e Azioni. Alberto Perdisa Editore, Bologna

Gustin, M., Nardelli, R., Brichetti, P., Battistoni, A., Rondinini, C., Teofili, C. (compilatori). 2019 Lista Rossa IUCN degli uccelli nidificanti in Italia 2019 Comitato Italiano IUCN e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma

Nakashima, Y., K. Fukasawa, and H. Samejima. (2018), Estimating animal density without individual recognition using information derivable exclusively from camera traps. Journal of Applied Ecology 55:735–744.

<http://orcid.org/0000-0002-2415-5555>Nakashima, Y., Yajima, G. and Hongo S. (2021), A practical guide for estimating animal density using camera traps: Focus on the REST model. doi: <https://doi.org/10.1101/2021.05.18.444583>

Partel, P. (2011), Censimenti primaverili, consistenza e distribuzione del Gallo cedrone (*Tetrao urogallus* L.) nel Parco Naturale Paneveggio – Pale di San Martino. Dendronatura 32(2): 43-52

Rovero, F. and Zimmermann, F. (2016), Camera trapping for wildlife research. Exeter: Pelagic Publishing, UK

Storch, I. (2007), Grouse: status survey and conservation action plan 2006–2010. Gland, Switzerland: IUCN and Fordingbridge, UK: World Pheasant Association.

3. SALAMANDRA NERA

e) Rilievi erpetologici dedicati alla salamandra nera, lungo sentieri campione mediante tecniche collaudate nel corso dei monitoraggi di rete natura 2000, in altre aree campione.

A cura di: Luca Roner e Antonio Romano

Introduzione

Breve inquadramento della specie

La salamandra alpina, *Salamandra atra*, è una salamandra completamente terrestre e vivipara il cui areale si estende dalle Alpi Centrali e Orientali alle Alpi Dinariche, dove sono state registrate alcune popolazioni isolate (Sillero et al., 2014). Il periodo di attività è concentrato nei mesi più caldi (aprile-ottobre) nelle giornate di pioggia e soprattutto nelle ore notturne, mentre nel resto dell'anno le salamandre sono inattive (Klewen, 1988). Questo studio è stato condotto sulla sottospecie più diffusa, quella nominale, che presenta una livrea completamente nera. In Trentino *S. atra* frequenta prevalentemente praterie alpine e altri ambienti aperti o semiaperti, quali versanti detritici stabili, pascoli sassosi e cespuglieti dei prati subalpini. La salamandra alpina è una specie stenoecia che necessita di ambienti con particolari caratteristiche e la diffusione e la conservazione della quale è strettamente legata alla disponibilità di tali habitat. Uno studio effettuato di recente in Trentino ha evidenziato come la presenza delle salamandre sia correlata positivamente con una copertura arborea intermedia e con l'asperità del terreno (Romano et al., 2021): entrambi questi fattori sono legati ad una buona disponibilità di rifugi ed al mantenimento di un maggior grado di umidità al suolo.

Distribuzione di Salamandra atra nel Parco

La distribuzione di *Salamandra atra* all'interno del Parco Naturale di Paneveggio – Pale di San Martino risulta non omogenea, con una concentrazione dei dati nettamente maggiore nelle aree orientali dell'area protetta, tra i 1600 e i 2200 m s.l.m. (Fig. 3.1). Sulla cartina è presente una segnalazione della specie, risalente al 1988 e localizzata più ad occidente, poco sotto ai laghi di Colbricon. Tale segnalazione ricade per poco nell'area del Lagorai e, considerata la vicinanza con altri siti recenti noti e verificati, è ritenuta più attendibile rispetto alle segnalazioni storiche per altre aree della catena (es. Cima d'Asta). Nonostante ricerche mirate e numerose segnalazioni mai confermate nell'intera area del Lagorai, non esistono però per questa catena montuosa osservazioni di presenza confermate.

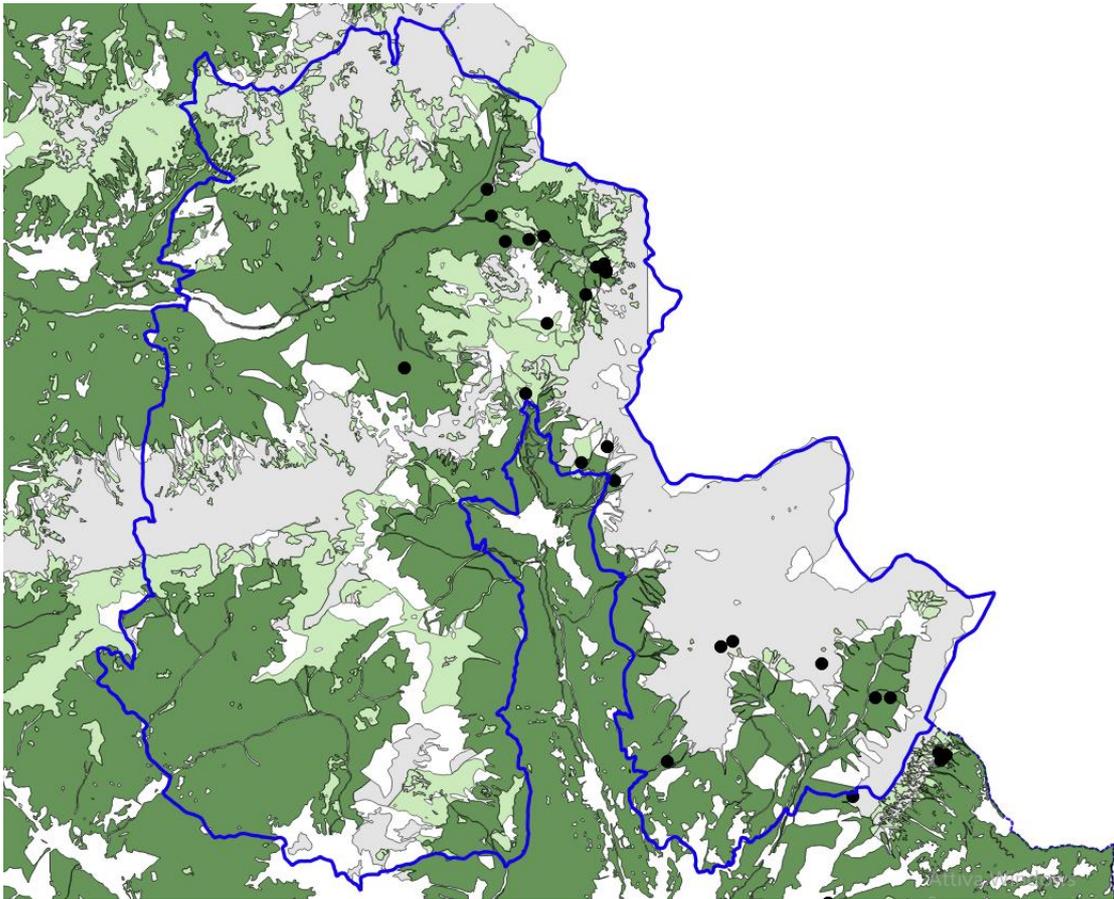


Figura 3.1- Distribuzione di *Salamandra atra* (cerchi neri) nel PNP-PSM (linea blu) sovrapposta all'uso del suolo. In Grigio= rocce nude; Verde chiaro = aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota; Verde scuro = Boschi di Conifere.

Utilizzo dei dati raccolti nel 2019 per i sopralluoghi e monitoraggio 2022/2023

Vista la distribuzione abbastanza ampia della salamandra nera all'interno del Parco e considerate le condizioni meteorologiche e di sicurezza necessarie per il monitoraggio, nel 2019 sono state effettuate delle ricerche al fine di selezionare alcune aree idonee nel PNP-PSM (Romano et al., 2019). I siti consistevano in potenziali transetti da percorrere nei futuri monitoraggi. Per ogni sito è stato calcolato un punteggio di idoneità che teneva conto contemporaneamente di quattro fattori: idoneità ambientale, accessibilità, sicurezza dei rilevatori, presenza della specie.

Dei 10 percorsi individuati (Fig. 2) sono stati considerati idonei al monitoraggio 3 transetti:

- B: transetto presso Malga Venegia (GIA)
- C: transetto presso Malga Venegiota (OTA)
- G: transetto presso Malga Fosse di Sopra (FOS)

Ogni sito di studio consiste in un transetto di 300 m lungo un sentiero da trekking. I transetti si trovano in habitat molto simili tra loro, composti da ambienti aperti lungo sentieri con alberi di conifere, rocce, arbusti e vegetazione erbacea. La distanza in linea d'aria tra i transetti varia da un minimo di 2.3 km (OTA-GIA) ad un massimo di 3.9 km (GIA-FOS). I transetti OTA e FOS hanno un'esposizione Sud-Ovest mentre GIA un'esposizione Sud-Est.

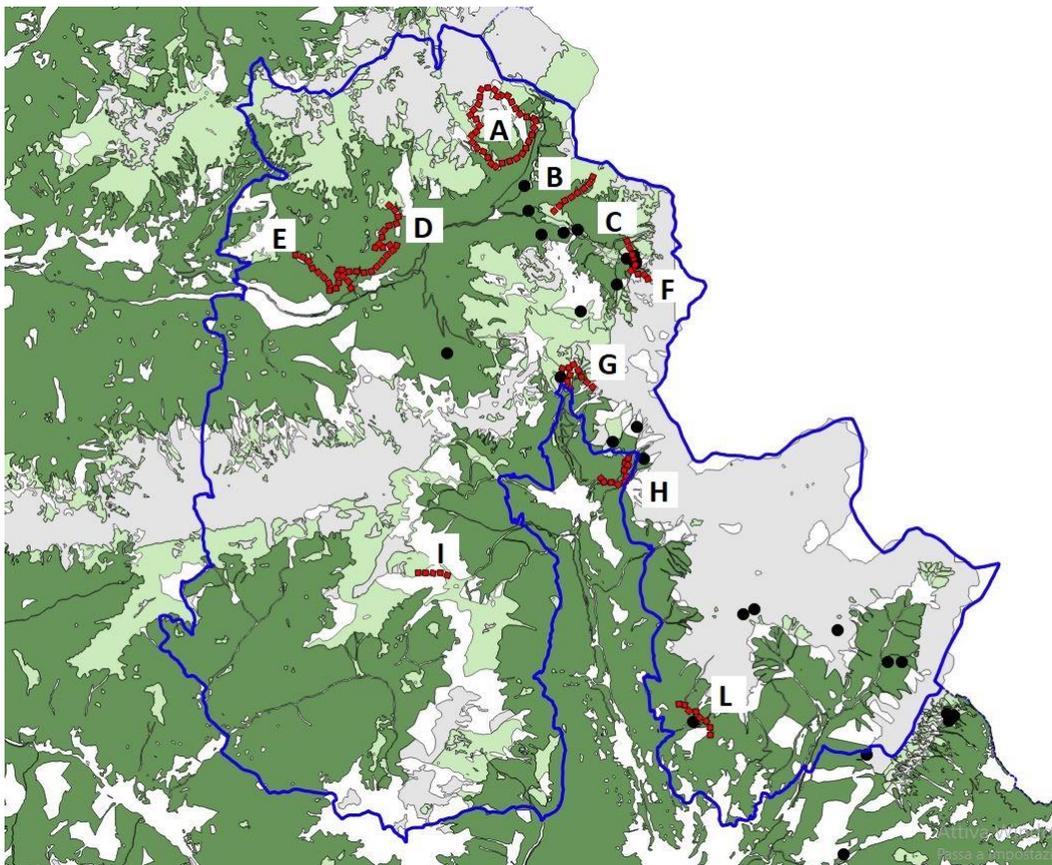


Figura 3.2- Panoramica e codice alfabetico (A-L) dei transetti effettuati nel 2019 per verificare l'idoneità dei siti alla presenza di nuove popolazioni di *Salamandra atra* e al loro eventuale monitoraggio. I siti B, C e G sono quelli risultati idonei al monitoraggio e sono quelli su cui si è lavorato dal 2020.

Obiettivi

L'obiettivo per la stagione 2022/2023 è stato quello di proseguire l'attività di monitoraggio di alcune popolazioni di *Salamandra atra* nel Parco Naturale di Paneveggio- Pale di San Martino. Per il 2022 l'obiettivo è stato quello di effettuare dei sopralluoghi nei siti selezionati per verificare lo stato di conservazione dell'habitat, fondamentale per la sopravvivenza di questa specie. I rilievi hanno avuto lo scopo di evidenziare e documentare eventuali problematiche, già presentatesi nel corso del 2021, legate in questo contesto all'utilizzo antropico del territorio. Nel corso del 2023 l'obiettivo è stato invece quello di ottenere delle solide stime demografiche per le popolazioni nei siti in oggetto ed evidenziare eventuali problematiche o declini.

Metodi

L'obiettivo per il 2022 è stato perseguito attraverso uscire sul campo diurne. Viene di seguito brevemente descritta la metodologia utilizzata per il monitoraggio di *S. atra*, obiettivo per il 2023.

Campionamento tramite il metodo del Doppio Osservatore

Le stime di abbondanza e densità delle popolazioni di *Salamandra atra* (Laurenti, 1768) sono state ottenute in passato utilizzando metodi CMR invasivi o stressanti (ad esempio, multiple toe clipping, Luiselli et al., 2001; transponder dopo anestesia Helfer et al., 2012; metodo della rimozione, Romano et al., 2018). A partire dal 2020, all'interno del Parco Naturale di Paneveggio Pale di San Martino, sono stati per la prima volta utilizzati i modelli multinomial N-mixture, con dati ottenuti attraverso un approccio a doppio osservatore dipendente (Dependent Double Observer), per stimare l'abbondanza e la densità di popolazioni di salamandra alpina (Romano et al., 2021). Tale metodologia, dimostratasi già efficace con altri piccoli vertebrati terrestri (Costa et al., 2020), consente di ottenere risultati affidabili con uno sforzo ridotto e senza la necessità di manipolare gli individui.

Disegno di campionamento

L'area di studio e i siti utilizzati sono quelli descritti nel capitolo 1.1.3. Nel 2020, primo anno di monitoraggio con questa metodologia, ogni transetto (300 m.) è stato suddiviso in 30 sub-transetti da 10 metri, i quali costituivano le singole unità di campionamento. L'utilizzo dei paletti di legno per la delimitazione dei sub-transetti aveva tuttavia presentato alcune problematiche, con casi in cui (transetti OTA e GIA) i paletti posti a delimitazione delle unità di campionamento erano stati divelti e/o rotti da alcuni escursionisti di passaggio. Per evitare l'insorgere di tale problematica i campionamenti sono stati quindi eseguiti utilizzando il tempo come proxy della distanza (Costa et al., 2019) suddividendo il monitoraggio per ogni transetto in singole sessioni da 1 min, ciascuna delle quali va quindi a costituire un singolo sub-transetto temporale in sostituzione del sub-transetto spaziale.

Le sessioni di raccolta dati sul campo, per ottenere stime realistiche ed affidabili, devono essere svolte in condizioni meteorologiche ottimali caratterizzate da pioggia notturna medio-abbondanti (meglio se dopo un periodo secco), assenza di vento e temperature al di sopra dei non inferiori agli 8-9 °C (Roner et al., 2021). Le salamandre sono state contate durante la nottata del 15-16/08 tra le 22:30 e le 00:20. Gli osservatori erano

equipaggiati con ombrello, abbigliamento impermeabile, stivali, matita, lampade frontali, torce manuali, cartella rigida con fogli di carta impermeabile su cui era stampata (con stampante laser) la scheda di campionamento (Fig. 3.3). È stata utilizzata la tecnica del doppio osservatore dipendente (Cook & Jacobson, 1979; Nichols et al., 2000), in cui l'osservatore #1 indica e conta le salamandre in ogni sub-transetto all'osservatore #2. L'osservatore #2 registra ciò che segnala l'osservatore #1, ma registra anche in una colonna separata qualsiasi salamandra aggiuntiva vista da lui e che l'osservatore #1 ha mancato di vedere (evitando qualsiasi commento all'osservatore #1). Ogni transetto è stato coperto in un tempo compreso tra 30 e 45 minuti. Il gruppo di lavoro è stato costruito da una singola squadra di 2 operatori (Luca Roner, Emma Centomo).

|
DOUBLE OBSERVER SALAMANDRA ATRA

SITO..... data..... h..... Meteo.....

Observers..... /

transetto	OBS 1	OBS 2	note
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			

Figura 3.3- Tabella di campionamento con Doppio Osservatore utilizzata per il monitoraggio delle popolazioni di *Salamandra atra* nel Parco.

Analisi dei dati per le stime demografiche

I dati così raccolti sono stati utilizzati mediante il software DOBSERV (Nichols et al., 2000) utilizzando l'opzione per osservatori dipendenti (Dependent observers). In questo programma le stime della probabilità di rilevamento (detection probability = p) vengono generate in base a diversi modelli. I modelli possibili e di interesse per i nostri dati sono molto ridotti dal momento che si stanno elaborando dati relativi ad una sola specie, e sono definiti come segue:

$P(.,.)$ -> la detection probability è la stessa per entrambi gli osservatori.

$P(., I)$ -> la detection probability è diversa tra gli osservatori.

Dalle stime di detection probability e considerando i numeri osservati di salamandre (X) il programma calcola le stime della dimensione della popolazione (N). Sebbene questo calcolo sia apparentemente banale ($N = X / p$; dove X = numero di singole salamandre osservate da uno degli osservatori), il calcolo dell'errore standard non lo è. Per ottenere questa stima, il programma DOBSERV ricrea il file di input SURVIV con parametri ridefiniti. Invece di p_1 (probabilità di rilevamento dell'osservatore 1) e p_2 (probabilità di rilevamento dell'osservatore 2), i parametri sono definiti come p' (probabilità di rilevamento globale da uno / entrambi gli osservatori) e p_1' (dove $p' = 1 - (1-p_1) * (1-p_2)$ e $p_1' = p_1 / p'$). Nei casi in cui $p_1 = 1$, il programma cambia p_2 per p_1 .

Risultati

Sopralluoghi di verifica dello stato di conservazione dell'habitat (2022)

Vengono di seguito riportati i dettagli dei sopralluoghi di verifica dello stato di conservazione dell'habitat, effettuati il 27 e il 28 settembre 2022, per i 3 diversi transetti selezionati: Malga Venegia (GIA), Malga Venegiota (OTA) e Malga Fosse di sopra (FOS).

Transetto di Malga Venegia – Forcella Venegia (GIA)

Il percorso (Fig. 4) partendo da Malga Venegia sale lungo un sentiero (n. 750) fino a Forcella di Venegia e si snoda principalmente lungo aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota incassate tra boschi di conifere, che lasciano spazio alle prime nella parte terminale del percorso. L'accesso è semplice e il sentiero sicuro anche di notte e con pioggia. Mentre nel 2021 non è stato possibile calcolare una stima della popolazione per questo transetto, a causa della bassa numerosità degli individui campionati, nel 2020 è stata stimata la presenza di 24 salamandre (95% I.C.= 24-25.61) per una densità di 21.7 individui/1000 mq. Il sopralluogo effettuato ha evidenziato un buono stato di conservazione dell'habitat, senza particolari evidenze di alterazione causate dalle attività antropiche (Fig. 5): la vegetazione a lato del sentiero ha mantenuto la propria composizione e non sono state individuate situazioni di erosione del terreno impattanti sul microhabitat. I danni causati dalla tempesta VAIA nei pressi del sito risultano molto limitati e circoscritti.

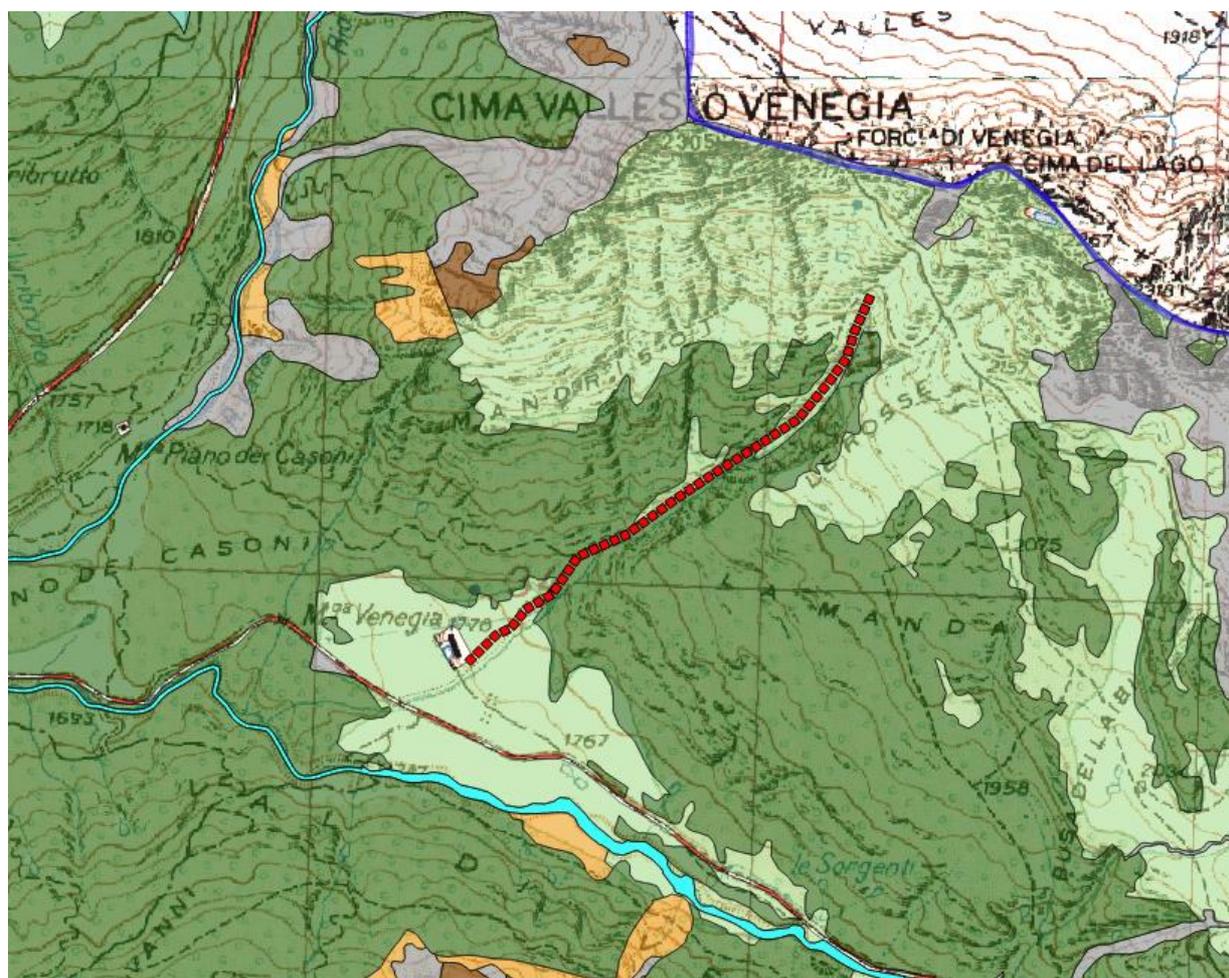


Figura 3.4- Transetto Malga Venegia- Forcella Venegia (GIA). In Grigio= rocce nude; Verde chiaro = aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota; Verde scuro = Boschi di Conifere; Celeste = boschi misti; Ocra = arbusti e mughete; Marrone = Rupi boscate; Rosa = brughiere e cespuglieti



Figura 3.5 – Malga Venegia- Forcella Venegia (GIA). Esempio dell’habitat presso il sito GIA. Nonostante la caduta di qualche albero causata da VAIA e il regolare passaggio del bestiame non si sono evidenziate variazioni dell’habitat apprezzabili.

Nel corso del monitoraggio effettuato nel 2023 (16/08) la situazione è apparsa in netto peggioramento rispetto a quanto rilevato nel 2022. Lungo il transetto è apparsa evidente una forte erosione del terreno causata dal passaggio del bestiame al pascolo (che ha reso difficile il rilievo stesso), con vegetazione a lato del sentiero che è risultata spesso totalmente divelta a volte per ampi tratti, con un evidente e rilevante impatto sul microhabitat. Tale problematica si è presentata anche nel 2021.

Transetto di Malga Venegiota (OTA)

Sorpassata Malga Venegia, il percorso (Fig. 3.6) imbecca il sentiero n.749, con esposizione S-W. Dopo il passaggio su un primo impluvio, a 200 m dall’imbocco del sentiero, comincia la zona dove si rinvencono numerose salamandre. Il percorso si sviluppa principalmente in un contesto di versante vegetato a prati e pascoli. L’accesso è semplice e il sentiero sicuro anche di notte.

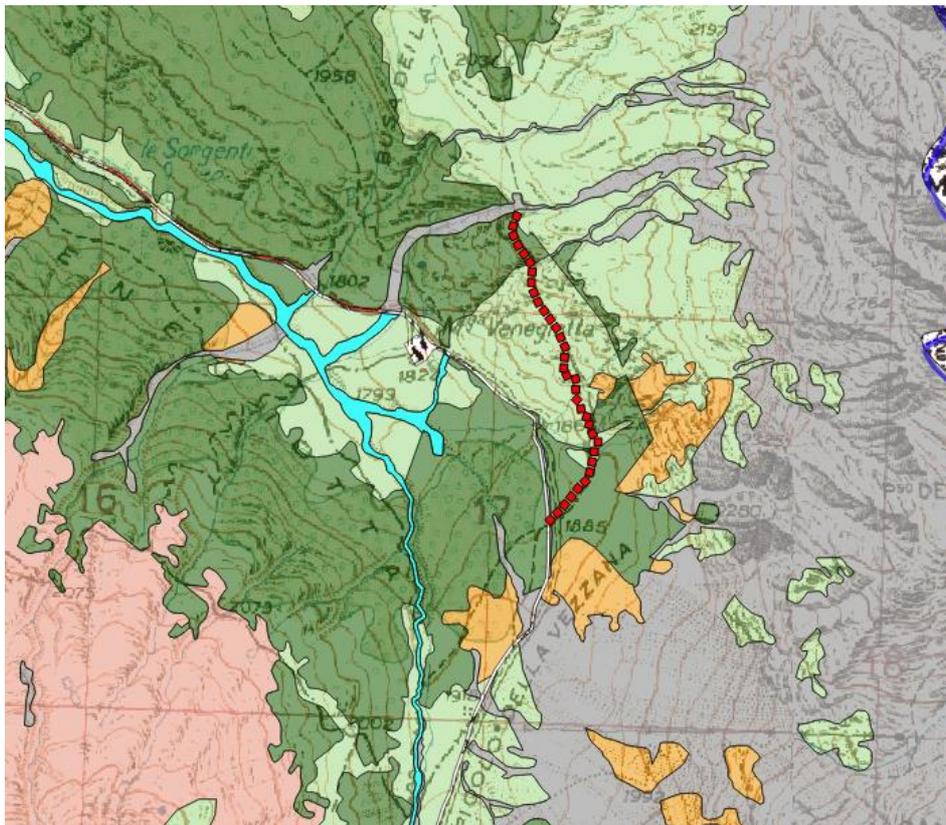


Figura 3.6 – Transetto Malga Venegiota (OTA). In Grigio= rocce nude; Verde chiaro = aree a pascolo naturale e praterie d’alta quota; Verde scuro = Boschi di Conifere; Celeste = boschi misti; Ocra = arbusti e mughete; Marrone = Rupi boscate; Rosa = brughiere e cespuglieti.

Il sito OTA rappresenta l’area di presenza della salamandra alpina più studiata all’interno del Parco. Le stime effettuate per il sito OTA variano da 64 individui nel 2020 (I.C. 95%= 63-70) a 60 individui nel 2021 (I.C. 95%= 50-104), con una stima di densità per il 2021 pari a 51 individui/1000 mq.



Figura 3.7 e 3.8 – Malga Venegiota (OTA). Esempi dell’habitat presso il sito OTA. In alto è raffigurato un esempio di habitat inalterato nella zona, mentre in basso è possibile notare il forte impatto sul terreno e sulla vegetazione causato dal bestiame al pascolo.

La sovrapposizione degli intervalli di confidenza indica che la popolazione tra le due annate è rimasta stabile. Il sopralluogo effettuato presso il sito OTA ha evidenziato un cattivo stato di conservazione dell'habitat, con importanti evidenze di alterazione causate dalle attività antropiche (Fig. 3.7 e 3.8): lungo tutto il transetto (e anche oltre) la vegetazione a lato del sentiero è risultata molto spesso totalmente divelta a volte per ampi tratti, con una forte erosione del terreno causata dal costante passaggio del bestiame al pascolo ed un impatto molto rilevante sul microhabitat. La tempesta VAIA non ha causato danni apprezzabili alla copertura arborea dell'area interessata. Durante il monitoraggio effettuato nel corso del 2023 (15/08) la situazione a livello di microhabitat è apparsa in netto miglioramento rispetto all'annata precedente.

Transetto di Malga Fosse di Sopra (FOS)

Il percorso (Fig. 3.9) si sviluppa lungo il sentiero 712 (Sentiero dei Finanziari) in ambiente aperto per un lungo tratto, con la presenza di una bassa copertura arborea e macereti e ghiaioni stabili. Tra i due accessi possibili, alle spalle di Malga Fosse e dal ponte di Fosse è stato preferito quello alle spalle della Malga, perché più sicuro e facilmente rintracciabile nel tratto iniziale.

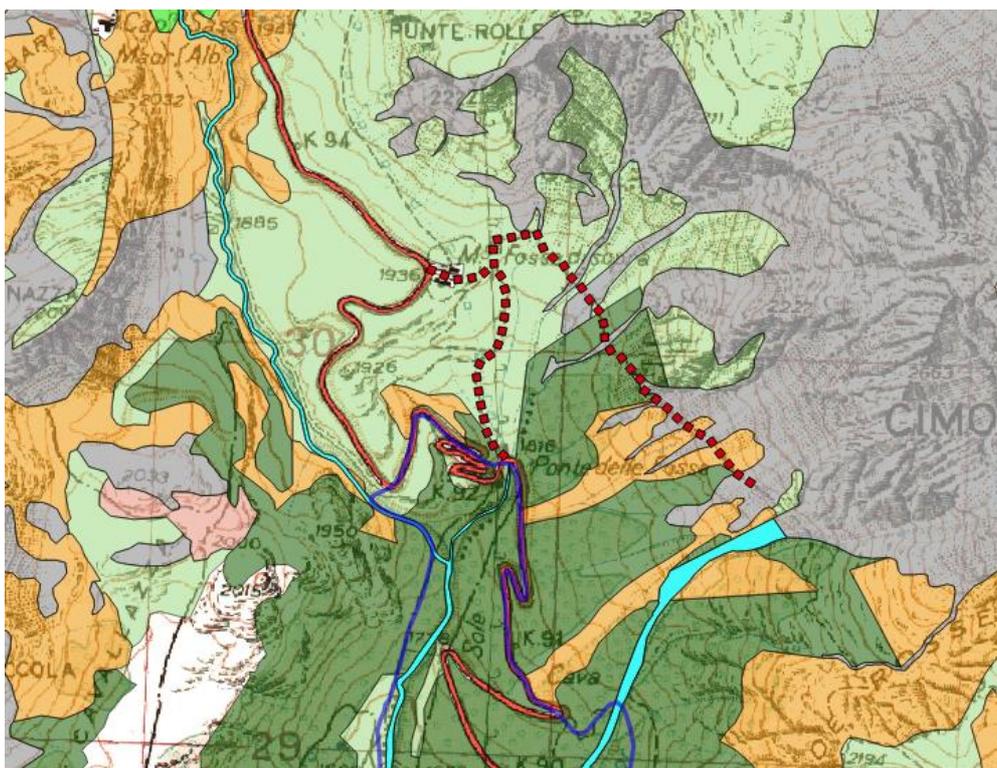


Figura 3.9- Transetto Malga Fosse di sopra (FOS) – sentiero 712. In Grigio= rocce nude; Verde chiaro = aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota; Verde scuro = Boschi di Conifere; Celeste = boschi misti; Ocra = arbusti e mughete; Marrone = Rupi boscate; Rosa = brughiere e cespuglieti.

Le stime effettuate per il sito FOS variano da 22 individui nel 2020 (I.C. 95%= 22-26) a 15 individui nel 2021 (I.C. 95%= 16-25), con una stima di densità per il 2021 pari a 23 individui/1000 mq. La sovrapposizione degli intervalli di confidenza indica che la popolazione tra le due annate è rimasta stabile.

Nel caso del sito FOS il sopralluogo effettuato ha evidenziato un ottimo stato di conservazione dell'habitat, senza alcuna evidenza di alterazione causate dalle attività antropiche (Fig. 3.10): la vegetazione a lato del sentiero ha mantenuto la propria composizione e non sono state individuate situazioni di erosione del terreno impattanti sul microhabitat. La tempesta VAIA non ha causato danni apprezzabili alla copertura arborea dell'area interessata. Durante il monitoraggio effettuato nel corso del 2023 (15/08) la situazione a livello di microhabitat è apparsa ottima e invariata.



Figura 3.10 – Malga Fosse di sopra (FOS). Esempio dell'habitat presso il sito FOS. Nonostante la prossimità della malga e del bestiame al pascolo non si sono evidenziate variazioni dell'habitat apprezzabili.

Stime demografiche di Salamandra atra nei siti selezionati (2023).

Esito dei conteggi

Pur avendo effettuato il monitoraggio attraverso l'utilizzo di sub-transetti temporali, i campionamenti si sono svolti sugli stessi percorsi georeferenziati utilizzati nel 2020. Questo ci consente di conoscere esattamente l'area campionata per ogni sito, che risulta compresa tra i 745 mq e i 1170 mq (Tab. 3.1; Romano et al., 2020).

Tabella 3.1. Dimensioni dei tre siti di studio nel Parco in cui è stata effettuata la stima demografica di *Salamandra atra*.

Sito	Lunghezza (m)	Largh. media (m) + d.s.	Range (m)	Area totale (mq)
GIA	300	3.7 + 1.2	3-7	1115
OTA	300	3.9 + 1.0	2.5-6	1170
FOS	300	2.5 + 0.99	1-4	745

Durante la stagione di campo 2023 è stata effettuata una singola sessione (15-16/08) dal momento che le condizioni si sono rivelate idonee (pioggia dopo un periodo siccitoso), dalle 19:30 alle 22 con temperatura di circa 10°. Sono state contate da un minimo di 15 ad un massimo di 68 individui (Tab. 2). Nella Figura 11 è possibile osservare in dettaglio l'andamento dei conteggi per ogni transetto.

Tabella 3.2. Esito dei conteggi di salamandre con il doppio osservatore (#1 e #2) nei tre siti monitorati nel 2021 (M. Venegia, M. Venegiota, M. Fosse).

Sub-transetto	Malga VENEGIA		Malga VENEGIOTA		Malga FOSSE	
	16/08		15/08		15/08	
	#1	#2	#1	#2	#1	#2
1	2	0	1	0	1	0
2	0	0	3	0	1	1
3	0	0	1	0	2	1
4	0	0	2	0	0	0
5	0	0	1	0	2	0
6	1	0	3	0	0	0
7	0	0	2	0	1	1

Sub-transetto	Malga VENEGIA		Malga VENEGIOTA		Malga FOSSE	
	16/08		15/08		15/08	
	#1	#2	#1	#2	#1	#2
8	2	0	1	0	1	0
9	1	1	6	1	1	0
10	3	0	2	0	1	0
11	3	0	3	0	1	0
12	0	0	1	0	1	0
13	1	0	0	0	1	1
14	0	0	3	0	0	0
15	0	0	2	0	0	0
16	0	0	1	0	1	0
17	0	0	3	2	1	0
18	0	0	1	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0
20	0	0	2	0	1	0
21	0	0	0	0	0	0
22	0	0	3	1	1	0
23	0	0	2	1		
24	0	0	1	0		
25	0	0	3	0		
26	1	0	3	1		
27	0	0	2	0		
28	0	0	0	1		
29	0	0	1	0		
30	0	0	0	0		
31			0	1		
32			1	0		
33			0	0		
34			2	0		
35			1	0		
36			1	0		
37			1	0		
38			1	0		
Totale per sessione di conteggio	14	1	60	8	17	4
Totale per data di monitoraggio	15		68		21	

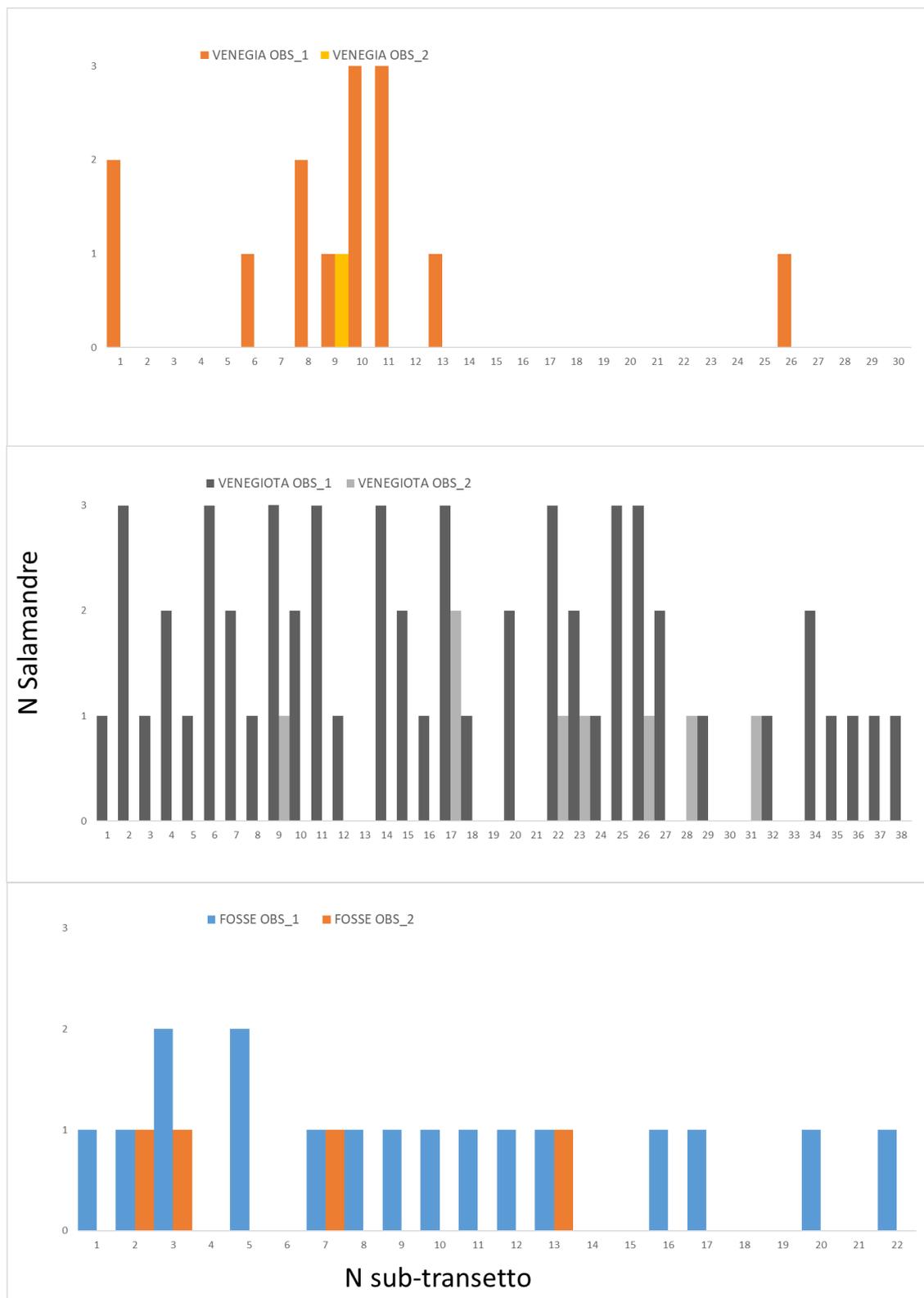


Figura 3.11. Andamento dei conteggi per i due osservatori (OBS_1 e OBS_2) nella sessione effettuata per ogni sito e per ognuno dei sotto-transetti.

Stime demografiche

Dalle analisi dei dati ottenuti su tutti i transetti emerge un'alta detection probability (P) il che rende le stime prossime al numero totale dei conteggi, con Intervalli di Confidenza (I.C. al 95%) che risultano ristretti (Tab. 3). I siti di campionamento (transetti) avevano superfici differenti (Tab. 1). Pertanto risulta utile un confronto tra le densità di salamandre oltre che tra le stime demografiche in sé. Da tale calcolo risulta una densità variabile da 13 a 59 individui/1000 mq (Tab. 3.3). Per facilitare il confronto con i dati di monitoraggio precedenti a disposizioni (Venegia 2020, Venegiota e Fosse 2021) nella Tabella 4 sono presentati i risultati delle stime di popolazione e densità effettuate nel 2020 e nel 2021.

Tabella 3.3. Stime demografiche (N), *detection probability* (P) e miglior modello stimatore (Mod.), per tre popolazioni di *Salamandra atra* nel Parco Naturale di Paneveggio Pale di S. Martino (2023), calcolate in base ai conteggi (X = numero totale di individui osservati) con il metodo del Doppio Osservatore. Modello: P (.,.)-> ugual *detection probability* tra gli osservatori.

SITO	X	P	S.E. (P)	N	S.E. (N)	I.C. 95%	Mod.	Densità
VENEGIA	15	0.9949	0.0106	15.08	0.32	15.00- 17.18	P (.,.)	13.5
VENEGIOTA	68	0.9822	0.0134	69.23	1.46	68.20- 75.76	P (.,.)	59.1
FOSSE	21	0.9446	0.0616	22.23	1.84	21.15- 31.32	P (.,.)	29.8

Tabella 3.4. Stime demografiche (N), *detection probability* (P) e miglior modello stimatore (Mod.), per tre popolazioni di *Salamandra atra* nel Parco Naturale di Paneveggio – Pale di S. Martino (Venegia 2020, Venegiota e Fosse 2021), calcolate in base ai conteggi (X = numero totale di individui osservati) con il metodo del Doppio Osservatore. Modelli: P (.,.)-> ugual *detection probability* tra gli osservatori; P (.,|)-> diversa *detection probability* tra gli osservatori.

SITO	X	P	S.E. (P)	N	S.E. (N)	I.C. 95% (Chao)	Mod.	Densità
VENEGIA	24	0.9981	0.0039	24.05	0.23	24.00- 25.61	P (.,.)	21.7
VENEGIOTTA	47	0.7803	0.1375	60.24	11.39	50.08-103.9	P (.,.)	51,4
FOSSE	16	0.9467	0.0683	16.90	1.56	16.09- 25.06	P (.,.)	22,8

Discussione

Gli anfibi sono considerati, a livello globale, una delle classi di vertebrati più minacciate: alcune particolari caratteristiche, come le esigenze ecologiche ristrette e la scarsa capacità di movimento, rendono molto sensibili questo taxon alle alterazioni dell'habitat. La presenza delle salamandre terrestri, a causa delle peculiari esigenze fisiologiche ed ecologiche, risulta fortemente correlata ad una stretta gamma di condizioni ambientali: in particolare alcune ricerche effettuate sulla sottospecie *Salamandra atra aurorae* rimarcano l'importanza della disponibilità di rifugi (Bonato & Fracasso 2003). Una ricerca svolta dal personale MUSE nel Parco di Paneveggio – Pale di San Martino, attraverso il metodo Double observers e l'utilizzo di alcuni parametri ambientali, ha permesso di definire le esigenze ecologiche di *Salamandra atra* a livello di microhabitat: la presenza di questi anfibi è influenzata positivamente dall'asperità del terreno e da una copertura arborea intermedia, fattori strettamente correlati alla presenza di rifugi (Romano et al., 2021). La presenza dei pascoli sembra non influire negativamente sulla Salamandra alpina: un moderato apporto di componente organica contribuisce infatti al mantenimento dell'umidità a livello del suolo (Geiger 2006). Tuttavia, considerate le caratteristiche di questa specie, l'evidente impatto sul terreno ad opera del bestiame potrebbe avere importanti conseguenze sulla conservazione di questo urodelo inserito nell'allegato IV della Direttiva Habitat: il compattamento del substrato, soprattutto se continuo nel tempo, potrebbe ridurre fortemente la disponibilità e l'accessibilità dei rifugi nonché la vegetazione al suolo, la quale svolge un ruolo molto importante nel mantenimento di un giusto grado di umidità. I rilievi effettuati a partire dal 2020, evidenziano come i siti studiati siano soggetti a questa problematica in modo alternato (ad eccezione del sito FOS): l'impatto del passaggio del bestiame è stato infatti registrato per il sito OTA nel 2021 e 2022, con un miglioramento della situazione nel 2023, mentre per il sito GIA è apparso particolarmente interessato dalla problematica nel 2021 e 2023, con un apparente miglioramento nel 2022. Tale alternanza tra impatto/non-impatto sui microhabitat in questi siti è certamente legata alla data del rilievo, il quale potrebbe registrare una diminuzione dell'impatto semplicemente in relazione ad un diverso utilizzo del sito da parte delle malghe in quel determinato periodo. La tendenza generale appare quindi, per ora, quella di una progressione verso il peggioramento delle condizioni micro ambientali presso i siti OTA e GIA. Un campanello d'allarme giunge proprio dalle stime effettuate nel 2023 e da un confronto con quelle pregresse. Per i siti OTA e FOS nel 2023 non si evidenziano variazioni apprezzabili nelle stime di popolazione (Tab. 3.3 e 3.4), con un numero di individui stimati molto simile sia per il transetto di Malga Venegiota (2023: 69.23, I.C.: 68.20- 75.76; 2021: 60.24, I.C.: 50.08- 103.93) che per quello di Malga Fosse (2023: 22.23, 21.15- 31.32; 2021: 16.90, I.C.: 16.90- 25.06) con range in entrambi i casi sovrapposti. Le densità calcolate nel 2023 per i siti esaminati appaiono perfettamente comparabili a quelle ottenute nel 2021: per il sito OTA la stima è di 59 individui/1000 mq (2021: 51 individui/1000 mq), mentre per il sito FOS si attesta su un valore di 23 individui/1000 mq (2021: 29 individui/1000 mq). Le stime effettuate per questi siti nel 2023 non differiscono inoltre da quelle effettuate nel 2020. Per quanto riguarda il transetto di Malga Venegia la situazione appare ben diversa: le stime effettuate per la stagione 2023 appaiono diverse da quelle effettuate nel 2020 (2023: 15.08, I.C.: 15.00- 17.18; 2020: 24.05, I.C. 24.00- 25.61), con range non sovrapposti ed una densità marcatamente differente che risulta quasi dimezzata (2023: 13 individui/1000 mq, 2020: 21 individui/1000 mq). Lo scarto tra i risultati ottenuti nelle due annate per il sito GIA non appare imputabile alle condizioni meteorologiche di rilievo dal momento che, negli altri siti, l'attività della specie non solo è apparsa in linea con quanto registrato nel corso delle annate precedenti ma addirittura leggermente superiore. Il sito GIA è quello che presenta da sempre densità ed abbondanze minori rispetto agli altri siti

studiati. La bassa densità è un parametro che può influenzare negativamente la risposta a possibili alterazioni dell'habitat e rendere ancora più complesso un adattamento. Considerato che presso il sito di studio non sembrano essere avvenuti cambiamenti ambientali diversi da quelli descritti in precedenza in relazione al micro habitat, è plausibile che tale differenza nelle stime effettuate nel 2023 e nel 2020 siano imputabili proprio a questa tipologia di impatti. Rimane comunque importante ricordare che il transetto GIA è situato a soli 2.3 km dal transetto OTA in continuità ambientale con quest'ultimo, rappresentando probabilmente il limite occidentale della stessa popolazione. Per comprendere meglio il fenomeno ed accertarne le cause saranno tuttavia necessari ulteriori approfondimenti nei prossimi anni. Il sito OTA, interessato anch'esso negli anni da alterazioni a livello del substrato, non ha mostrato differenze probabilmente a causa della presenza di una popolazione molto consistente e la localizzazione in un contesto in cui l'habitat appare in generale più idoneo rispetto al sito GIA. Le conseguenze del compattamento del terreno e della perdita di vegetazione potrebbero tuttavia palesarsi solamente su lungo termine: la Salamandra alpina presenta infatti un home range estremamente ristretto (media 8 m², Bonato & Fracasso 2003) ed un lungo ciclo riproduttivo molto lungo, che può durare dai 2 ai 4 anni, che porta generalmente alla nascita di 1-2 individui (Klewen 1988). A causa delle sue particolari caratteristiche, *S. atra* necessita quindi di diversi decenni per adattarsi a nuovi modelli paesaggistici. Appare quindi chiaro come una gestione più attenta del bestiame, attraverso la sorveglianza durante il trasferimento, possa prevenire eccessivi danni a livello del microhabitat. Sarebbe pertanto opportuno instaurare un dialogo con i gestori della Malga Venegiota e Malga Venegia al fine di fornire indicazioni utili a limitare l'impatto del passaggio del bestiame. L'installazione di semplici recinti di pascolamento, abbinata ad una gestione più attenta dei bovini, potrebbe ridurre significativamente l'alterazione del substrato, habitat particolarmente importante per la sopravvivenza della Salamandra alpina.

Bibliografia

- Bonato, L., Fracasso, G. (2003). Movements, distribution pattern and density in a population of *Salamandra atra aurorae* (Caudata: Salamandridae). *Amphibia-Reptilia* 24 (3):251–60.
- Cook, R.D., Jacobson, J.O. (1979): A design for estimating visibility bias in aerial surveys. *Biometrics* 35: 735–742.
- Costa, A., Oneto, F., Salvidio, S. (2019): Time-for-space substitution in N-mixture modeling and population monitoring. *J. Wildl. Manag.*, 831, 737-741.
- Costa, A., Romano, A., Salvidio, S. (2020): Reliability of multinomial N-mixture models for estimating abundance of small terrestrial vertebrates. *Biodiversity and Conservation* 29: 2951–2965.
- Geiger, C. 2006. Ecological requirements of the Alpine salamander *Salamandra atra*: Assessing the effects of current habitat structure and landscape dynamics on local distribution. Diploma Thesis, University of Bern.
- Helfer, V., Broquet, T., Fumagalli, L. (2012): Sex-specific estimates of dispersal show female philopatry and male dispersal in a promiscuous amphibian, the alpine salamander (*Salamandra atra*). *Mol. Ecol.* 21: 4706-4720.
- Klewen, R.F. (1988): Die Landsalamander Europas 1: Die Gattungen *Salamandra* und *Mertensiella*. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
- Luiselli, L. Andreone, F., Capizzi, D., Anibaldi, C. (2001): Body size, population structure and fecundity traits of a *Salamandra atra atra* (Amphibia, Urodela, Salamandridae) population from the northeastern Italian Alps. *Ital. J. Zool.* 68: 125-130.
- Nichols, J.D., Hines, J.E., Sauer, J.R., Fallon, F., Fallon, J., Heglund, P.J. (2000): A double-observer approach for estimating detection probability and abundance from avian point counts. *Auk* 117: 393–408.
- Romano, A., Anderle, M., Forti, A., Partel, P. Pedrini, P. (2018). Population density, sex ratio and body size in a population of *Salamandra atra atra* on the Dolomites. *Acta Herpetologica* 13(2): 195-199.
- Romano, A., Roner, L. Pedrini, P. (2019): *Salamandra atra* nel Parco Naturale di Paneveggio- Pale di San Martino - aggiornamento 2019: valutazione di alcuni percorsi per l'ideoneità al monitoraggio di *Salamandra atra*. Relazione interna per il Parco, ottobre 2019, pp.18.
- Roner, L., Trenti, M., Salvidio, S., Costa, A., Pedrini, P., Romano, A., (2021): Il monitoraggio della *Salamandra alpina*, *Salamandra atra*, in Trentino: Applicazione e validità del metodo del Doppio Osservatore in diverse condizioni meteorologiche. *Atti XIII Congresso Societas Herpetologica Italica*. Lipari, Messina: Il Naturalista Siciliano.
- Romano, A., Roner, L., Costa, A., Salvidio, S., Trenti, M., Pedrini, P. (2021). When no color pattern is available: Application of double observer methods to estimate population size of the Alpine salamander. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, 2021, 53 (1), 300–308.
- Sillero, N., Campos, J., Bonardi, A., Corti, C., Creemers, R., Crochet, P.-A., Crnobrnja Isailovic, J., Denoël, M., Ficetola, G.F., Gonçalves, J., Kuzmin, S., Lymberakis, P., de Pous, P., Rodríguez, A., Sindaco, R., Speybroeck, J., Toxopeus, B., Vieites, D.R., Vences, M. (2014): Updated distribution and biogeography of amphibians and reptiles of Europe. *Amphibia-Reptilia*, 35: 1-31.