



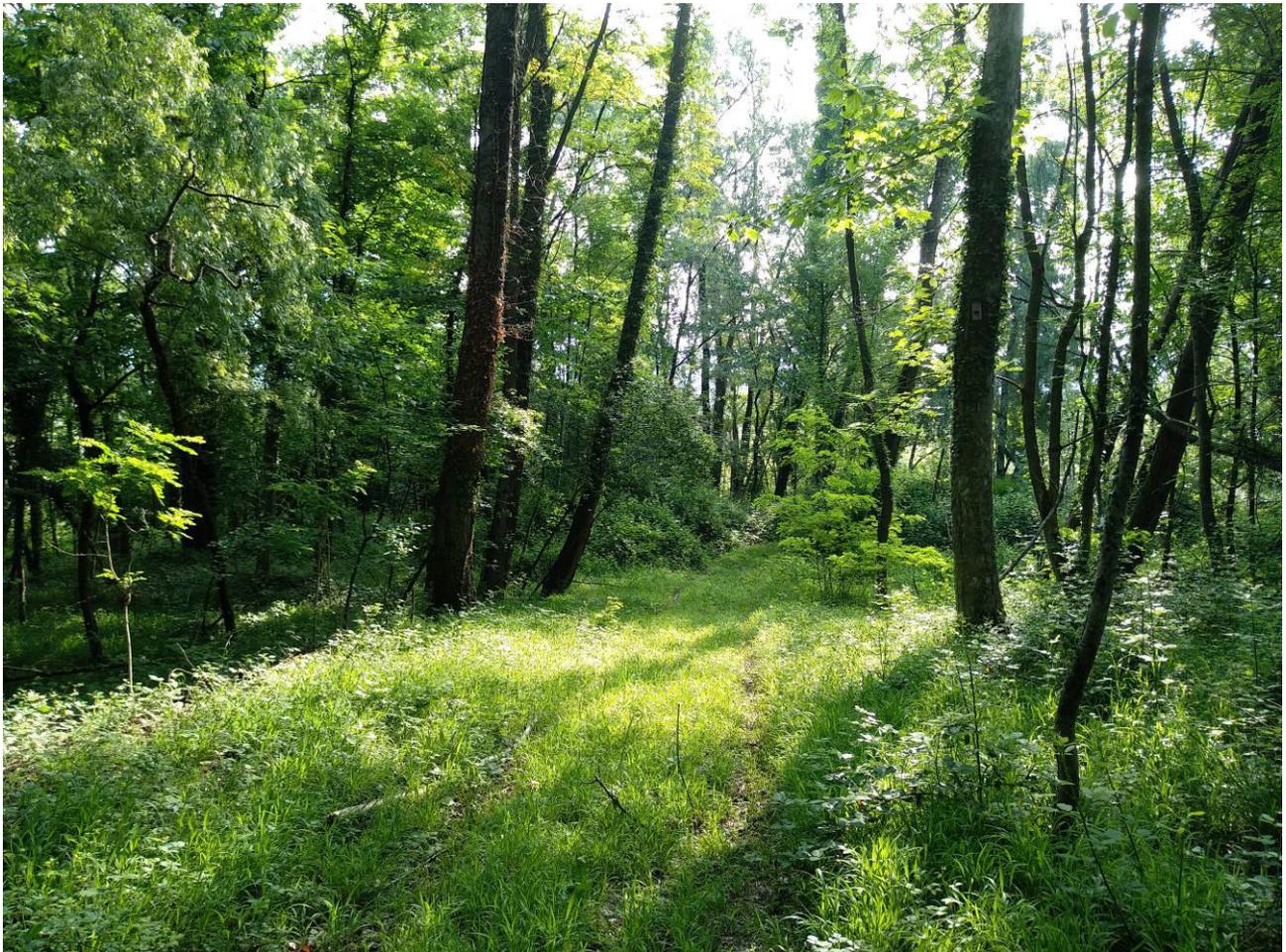
Studio Pteryx di Calvi e Vitulano

Via Risorgimento, 9 – 20060 Basiano (MI)

P.IVA e C.F. 09028870963

Email: studio@pteryx.it PEC: postacertificata@pec.pteryx.it

Monitoraggio dell'avifauna legata al legno morto lungo il corridoio ecologico LIFE TIB



Relazione finale

Dicembre 2020

A cura di Severino Vitulano

con la collaborazione di Gianpiero Calvi

Indice

INDICE	2
1 - PREMESSA	3
2 - INTRODUZIONE.....	4
3 – METODI D’INDAGINE.....	5
4 - RISULTATI.....	10
5 - CONCLUSIONI	15
5.1 CONSIDERAZIONI GENERALI.....	15
5.2 MONITORAGGIO <i>POST-OPERAM</i>.....	17
6 - RIASSUNTO	19
7 - BIBLIOGRAFIA	20

1 - Premessa

Il presente elaborato costituisce un sintetico resoconto sulle attività svolte nella primavera 2020 in ottemperanza alle specifiche contenute nel servizio di monitoraggio dell'avifauna legata al legno morto lungo il corridoio ecologico LIFE TIB (CIG ZA02B09B5D) e relativo alle attività previste dal Piano di Conservazione del progetto LIFE 10 NAT IT 241 "TIB – TRANS INSUBRIA BIONET – Connessione e miglioramento di habitat lungo il corridoio ecologico insubrico Alpi - Valle del Ticino", approvato con Deliberazione P.V. n. 2756 del 7/12/2016 e ha per oggetto l'attività di monitoraggio post progetto con la finalità di verificare l'efficacia degli interventi eseguiti.

In particolare l'azione E.2.5 "*avifauna legata al legno morto*" prevede la valutazione della funzionalità degli interventi realizzati lungo il corridoio ecologico LIFE TIB (catini basali, cercinature, creazione di cavità su specie esotiche e di *log-pyramids*) previsti dalle azioni C6 e C7. I dati raccolti dovranno pertanto essere confrontabili con quelli raccolti nelle campagne di monitoraggio effettuate nel corso del progetto TIB.



Figura 1.1. Creazione di cavità su specie esotiche.

2 - Introduzione

Il monitoraggio delle comunità ornitiche è di fondamentale importanza per comprendere l'evoluzione delle biocenosi in generale, oltre ai trend delle popolazioni delle specie stesse.

In tal senso gli uccelli si prestano particolarmente a svolgere il ruolo di indicatori dello stato più generale della biodiversità e quindi un insieme di specie *target* può essere utilizzato come “termometro” per misurare la bontà di azioni di conservazione e gestione di un determinato sistema di aree o di habitat, o l'impatto su di esso delle attività antropiche.

In relazione a questa premessa gli uccelli sono utilizzati come “bioindicatori” nell'ambito delle azioni previste all'interno del corridoio ecologico della *Trans Insubria Bionet* (TIB).

Lo studio attuale è sostanzialmente incentrato sul monitoraggio delle specie ornitiche legate al legno morto, previsto dall'azione E.2 “Monitoraggio faunistico e vegetazionale pre – durante – post interventi” del “LIFE+ TIB”.



Figura 2.1. Elementi di necromassa legnosa verticale.

3 – Metodi d'indagine

Il monitoraggio delle specie ornitiche legate al legno morto ha l'obiettivo di valutare gli effetti delle azioni C.6 e C.7, finalizzate all'aumento della necromassa legnosa in foresta, considerata una componente fondamentale per il mantenimento e l'incremento della biodiversità: il conseguente aumento dell'invertebratofauna saproxilica dovrebbe infatti favorire specie ornitiche tipicamente forestali, quali per esempio picidi, paridi, turdidi, fringillidi.

Il monitoraggio di queste specie forestali e, in particolare, delle specie target *Dryocopus martius*, *Poecile palustris*, e *Certhia brachydactyla* (scheda LIFE+ Nature & Biodiversity 2010 - B2c), è stato effettuato attraverso la metodologia dei "punti d'ascolto", ossia un censimento svolto tramite stazioni puntiformi di rilevamento, presso le quali vengono registrate le presenze delle specie oggetto di studio (Blondel *et al.*, 1977; Blondel *et al.*, 1981; Ralph *et al.*, 1995).

Il piano di campionamento del 2020 è stato esteso a 32 stazioni di rilevamento dell'avifauna nidificante, ripetute due volte nel corso della stagione riproduttiva (punti d'ascolto senza limiti di distanza e della durata di 15 minuti, coerentemente con quanto svolto nei monitoraggi precedenti), in modo da rendere più solido il confronto tra le aree di controllo e quelle di intervento.

Le stazioni sono localizzate sia nelle aree di intervento riguardanti le azioni C.6 (interventi su alberi esotici per facilitare la formazione di necromassa legnosa) e C.7 (creazione di *log-pyramids* con legname di provenienza locale), tendenzialmente nei pressi dei punti campione per il monitoraggio della fauna invertebrata saproxilica, sia in aree boscate di controllo, non soggette a interventi. La distanza tra punti d'ascolto adiacenti non è stata mai inferiore a 500 metri di distanza (**Figura 3.1**).

Le posizioni delle postazioni fisse di rilevamento sono state registrate mediante GPS cartografico Garmin GPSmap 62s.

La prima sessione di rilevamenti è stata prevista nel periodo 1 aprile – 15 maggio, mentre la seconda sessione nel periodo 16 maggio – 30 giugno; con tale metodologia è stato possibile investigare, in periodo riproduttivo, sia specie precoci nella nidificazione, come i picidi, sia passeriformi impegnati in più di una covata nel corso della stagione primaverile. Si precisa che a causa dell'emergenza sanitaria da Covid-19 che ha investito il Paese, e in particolare la Lombardia, per tutta la prima parte dell'anno, i rilevamenti sul campo riguardanti la prima sessione di monitoraggio sono stati effettuati appena dopo il 15 maggio.

In ciascuna stazione di rilevamento (punto d'ascolto) sono stati raccolti i seguenti dati:

- **data del rilevamento**
- **orario di inizio del punto d'ascolto (ora solare)**
- **coordinate geografiche e relativo sistema di riferimento**
- **dati meteo sintetici (copertura nuvolosa e vento)**
- **specie e numero individui, con relativa classe di distanza dal rilevatore (entro 100 m; oltre 100 m)**
- **attività dei singoli individui rilevati**
- **osservazioni aggiuntive (eventuali rilevamenti fuori dai 15 minuti del punto d'ascolto standard)**
- **dati ambientali caratterizzanti l'area compresa nel raggio di 100 metri dal punto d'ascolto (registrazione percentuale di categorie ambientali standard – categorie CORINE Land Cover)**

L'area racchiusa dal “*buffer*” territoriale di 100 metri di raggio intorno a ciascun punto d'ascolto è stata utilizzata per raccogliere informazioni più dettagliate sulle variabili ambientali delle stazioni di rilevamento ornitologico (registrazione percentuale di categorie ambientali standard – categorie CORINE Land Cover).

In **Tabella 3.1** viene mostrato lo sforzo di campionamento a partire dal 2012, in modo da evidenziare i dettagli della ripartizione delle diverse fasi del monitoraggio prima degli interventi forestali (*ante-operam*) e successivamente (*post-operam*).

ID	Azione	Comune	ANTE-OPERAM						POST-OPERAM			
			2012		2013		2014		2015		2020	
			sessione I	sessione II	sessione I	sessione II	sessione I	sessione II	sessione I	sessione II	sessione I	sessione II
001	controllo	Buguggiate	14/05/2012	11/06/2012	02/05/2013	07/06/2013	29/04/2014	10/06/2014	07/05/2015	22/06/2015	18/05/2020	12/06/2020
002	controllo	Azzate	14/05/2012	11/06/2012	02/05/2013	07/06/2013	29/04/2014	10/06/2014	07/05/2015	22/06/2015	18/05/2020	12/06/2020
003	controllo	Galliate Lombardo	06/05/2012	11/06/2012	02/05/2013	07/06/2013	29/04/2014	10/06/2014	07/05/2015	22/06/2015	18/05/2020	12/06/2020
004	controllo	Casale Litta	06/05/2012	11/06/2012	07/05/2013	07/06/2013	29/04/2014	10/06/2014	13/05/2015	22/06/2015	18/05/2020	12/06/2020
007	controllo	Vergiate	06/05/2012	11/06/2012	07/05/2013	07/06/2013	29/04/2014	10/06/2014	13/05/2015	22/06/2015	18/05/2020	12/06/2020
009	controllo	Varese	06/05/2012	11/06/2012	02/05/2013	07/06/2013	29/04/2014	10/06/2014	07/05/2015	23/06/2015	18/05/2020	12/06/2020
014	controllo	Besozzo	06/05/2012	28/06/2012	08/05/2013	08/06/2013	13/05/2014	14/06/2014	14/05/2015	23/06/2015	22/05/2020	14/06/2020
015	controllo	Malgesso	03/05/2012	28/06/2012	08/05/2013	08/06/2013	13/05/2014	14/06/2014	14/05/2015	23/06/2015	22/05/2020	14/06/2020
020	controllo	Taino	03/05/2012	28/06/2012	08/05/2013	08/06/2013	13/05/2014	14/06/2014	14/05/2015	23/06/2015	22/05/2020	14/06/2020
025	controllo	Vergiate	03/05/2012	28/06/2012	07/05/2013	07/06/2013	13/05/2014	10/06/2014	14/05/2015	22/06/2015	22/05/2020	12/06/2020
105	C6 - C7	Inarzo	14/05/2012	11/06/2012	07/05/2013	07/06/2013	29/04/2014	10/06/2014	13/05/2015	22/06/2015	18/05/2020	12/06/2020
110	controllo	Barasso	14/05/2012	11/06/2012	02/05/2013	07/06/2013	29/04/2014	10/06/2014	07/05/2015	23/06/2015	18/05/2020	12/06/2020
111	C6 - C7	Bregano	-	-	08/05/2013	08/06/2013	13/05/2014	14/06/2014	14/05/2015	23/06/2015	22/05/2020	14/06/2020
112	C6 - C7	Biandronno	-	-	08/05/2013	08/06/2013	13/05/2014	14/06/2014	14/05/2015	23/06/2015	22/05/2020	14/06/2020
113	controllo	Bardello	03/05/2012	28/06/2012	08/05/2013	08/06/2013	13/05/2014	14/06/2014	14/05/2015	23/06/2015	22/05/2020	14/06/2020
116	C6	Brescia	-	-	08/05/2013	08/06/2013	13/05/2014	14/06/2014	14/05/2015	23/06/2015	22/05/2020	14/06/2020
118	C6	Cadrezzate	03/05/2012	28/06/2012	08/05/2013	08/06/2013	13/05/2014	14/06/2014	14/05/2015	23/06/2015	22/05/2020	14/06/2020
119	C6 - C7	Cadrezzate	-	-	08/05/2013	08/06/2013	13/05/2014	14/06/2014	14/05/2015	23/06/2015	22/05/2020	14/06/2020
121	C6 - C7	Taino	03/05/2012	28/06/2012	07/05/2013	08/06/2013	13/05/2014	14/06/2014	14/05/2015	23/06/2015	22/05/2020	14/06/2020
123	C7	Sesto Calende	-	-	07/05/2013	07/06/2013	13/05/2014	10/06/2014	14/05/2015	22/06/2015	22/05/2020	12/06/2020
124	C6 - C7	Sesto Calende	03/05/2012	28/06/2012	07/05/2013	07/06/2013	13/05/2014	14/06/2014	14/05/2015	22/06/2015	22/05/2020	12/06/2020
126	C6	Daverio	-	-	02/05/2013	07/06/2013	29/04/2014	10/06/2014	13/05/2015	22/06/2015	18/05/2020	12/06/2020
134	C6 - C7	Bregano	-	-	08/05/2013	08/06/2013	13/05/2014	14/06/2014	14/05/2015	23/06/2015	22/05/2020	14/06/2020
138	C6 - C7	Arsago Seprio	-	-	07/05/2013	08/06/2013	29/04/2014	10/06/2014	07/05/2015	22/06/2015	18/05/2020	12/06/2020
139	C6 - C7	Sesto Calende	-	-	07/05/2013	08/06/2013	13/05/2014	14/06/2014	14/05/2015	23/06/2015	22/05/2020	14/06/2020
140	controllo	Mornago	-	-	-	-	-	-	-	-	18/05/2020	12/06/2020
141	controllo	Arsago Seprio	-	-	-	-	-	-	-	-	18/05/2020	12/06/2020
142	controllo	Vergiate	-	-	-	-	-	-	-	-	18/05/2020	12/06/2020
143	controllo	Sesto Calende	-	-	-	-	-	-	-	-	22/05/2020	14/06/2020
144	controllo	Mercallo	-	-	-	-	-	-	-	-	22/05/2020	14/06/2020
145	controllo	Travedona - Monate	-	-	-	-	-	-	-	-	22/05/2020	14/06/2020
146	controllo	Angera	-	-	-	-	-	-	-	-	22/05/2020	14/06/2020

Tabella 3.1. Sforzo di campionamento dal 2012 al 2020 per ciascuna delle 32 stazioni di rilevamento dell'avifauna all'interno del corridoio ecologico TIB.

Nel presente studio è dunque stato adottato un approccio di tipo BACI (*before-after control-impact* - Stewart-Oaten *et al.*, 1986) che costituisce ancora oggi lo standard maggiormente utilizzato e raccomandato per valutare l'effetto di determinate azioni sulle componenti ecosistemiche potenzialmente interessate dagli interventi (Stewart-Oaten e Bence, 2001; Smith, 2002). Il principio dell'approccio BACI è il seguente: le azioni antropiche condotte in determinate aree dovrebbero generare pattern di cambiamento

delle comunità ecologiche differenti da quelli registrabili in aree non soggette alle medesime azioni.

Attraverso opportune analisi statistiche si è cercato quindi di valutare se gli interventi realizzati nell'ambito del progetto avessero condotto ad effetti apprezzabili sulle comunità ornitiche rilevate, in particolare per le specie a vocazione forestale prevalente.

Per far ciò sono stati utilizzati modelli lineari generalizzati a effetti misti (GLMM – Bolker *et al.*, 2009). La struttura dei dati, raccolti attraverso un approccio di tipo BACI, ha richiesto infatti l'utilizzo di modelli misti poiché le medesime stazioni di rilievo sono state visitate diverse volte nel corso degli anni. Ciò implica la non indipendenza dei dati raccolti, dunque la necessità di adottare metodi statistici in grado di gestire questo aspetto attraverso strutture di correlazione dei residui. Le analisi sono state condotte usando la funzione `glmer` presente nel pacchetto `lme4` (Bates *et al.*, 2015) del software R (R Core Team, 2019).

Per quanto riguarda gli anni di rilievo, non è stato considerato il 2012 a causa dei cambiamenti di posizione che diverse stazioni di campionamento hanno subito tra quell'anno e quello successivo, a seguito di problematiche tecnico-amministrative. La fase *ante-operam* (o pre-intervento) è dunque stata identificata con gli anni 2013 e 2014, mentre quella *post-operam* (o post-intervento) con gli anni 2015 e 2020. Poiché gli interventi forestali sono stati eseguiti pochi mesi prima della stagione riproduttiva del 2015 le medesime analisi sono state condotte anche cambiando l'attribuzione dei dati relativi al 2015 e considerando gli stessi come relativi alla fase *ante-operam*: difficilmente infatti gli interventi effettuati potrebbero avere avuto l'efficacia desiderata nel breve giro di pochi mesi.

Le variabili per le quali è stata testata una possibile variazione nelle aree di intervento tra le fasi *ante* e *post-operam* sono le seguenti:

- Ricchezza specifica totale (S_tot);
- Ricchezza specifica per le specie a vocazione forestale (S_for);
- Ricchezza specifica relativa ai picchi a vocazione forestale (S_pic);
- Probabilità di presenza per le principali specie a vocazione forestale.

Il gruppo di specie a vocazione forestale considerato nelle analisi della ricchezza è stato ampliato rispetto al set delle specie target, ed era così composto: Picidi (con l'eccezione del Torcicollo), Scricciolo, Pettiroso, Tordo bottaccio, Luì piccolo, Codibugnolo, cince (con l'esclusione della Cinciallegra), Ghiandaia, Picchio muratore, Rampichino comune, Lucherino.

4 - Risultati

I rilevamenti dell'avifauna nel corso del 2020 hanno consentito di registrare altre 4 specie mai contattate prima, portando complessivamente a 78 le specie rilevate a partire dal 2012 ed evidenziando sempre più il rilevante tasso di biodiversità all'interno dell'area di studio: di queste, 33 specie sono appartenenti ai non-Passeriformi (ordini Pelecaniformi, Ciconiiformi, Podicipediformi, Falconiformi, Galliformi, Gruiformi, Caradriformi, Columbiformi, Cuculiformi, Apodiformi, Coraciformi, Piciformi) e 45 appartenenti all'ordine dei Passeriformi (**Tabella 4.1**), per un rapporto tra di essi a favore dei Passeriformi (rapporto tra Non Passeriformi e Passeriformi, NP/P = 0.73).

Il dettaglio delle specie contattate in queste sessioni di rilevamento è fornito nella **Tabella 4.1**, scaturita da una semplice analisi qualitativa dei dati sulla comunità ornitica nidificante nell'area di studio: a ciascuna specie è stata assegnata una codifica di probabilità di nidificazione (“certa”, “probabile” e “possibile”) in base alle osservazioni delle attività dei singoli individui rilevati per ciascuna specie. Le specie senza codifica sono considerate in migrazione all'interno dell'area di studio (in tabella, per esempio, il Culbianco, il Luì bianco, il Luì verde, la Balia nera, il Lucherino e il Fanello).

In particolare, si evidenzia la costante presenza nell'area durante il loro periodo di nidificazione di Nitticora, Airone rosso, Falco pecchiaiolo, Nibbio bruno, Martin pescatore e Picchio nero, tutte specie in allegato I alla Direttiva 2009/147/CE denominata “Direttiva Uccelli” (specie per le quali sono previste speciali misure di conservazione); importante è anche la nidificazione di specie legate ad ambienti agricoli e con stato di conservazione sfavorevole, quali Rondine, Passera d'Italia e Passera mattugia (**Tabella 4.1**).

Inoltre, è stato preso in considerazione, come nei precedenti rapporti, anche il Piccione torraio (*Columba livia domestica*), specie semi-domestica e, quindi, non rientrante nella lista CISO-COI degli Uccelli Italiani (Fracasso *et al.*, 2009), ma interessante da monitorare in quanto “specie di interesse gestionale” per implicazioni di tipo sanitario (Ballarini *et al.*, 1989; Dinetti e Fraissinet, 2001).

Nome italiano	Nome scientifico	Categoria di nidificazione	Priorità regionale	Lista rossa italiana	Direttiva 2009/147/CE	SPEC
Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	R	5	LC		
Svasso maggiore	<i>Podiceps cri status</i>	R	6	LC		
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	R	6	LC		
Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	R	12	LC	All. I	SPEC 3
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	R	10	LC		
Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>	R	13	LC	All. I	SPEC 3
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	R	2	LC		
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	C	11	LC	All. I	
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	R	10	NT	All. I	SPEC 3
Astore	<i>Accipiter gentilis</i>	R	11	LC		
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	R	9	LC		
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	C	8	LC		
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	R	5	LC		SPEC 3
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	R	9	LC		
Fagiano comune	<i>Phasianus colchicus</i>	R	2	NA		-
Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>	R	8	LC		
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	R	3	LC		
Folaga	<i>Fulica atra</i>	R	4	LC		SPEC 3
Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>	R	9	LC		
Piccione torraio	<i>Columba livia domestica</i>	R	-	-		-
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	C	4	LC		
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	R	3	LC		
Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	R	4	LC		
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	R	4	LC		
Rondone comune	<i>Apus apus</i>	R	4	LC		SPEC 3
Rondone maggiore	<i>Apus melba</i>	P	9	LC		
Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	R	9	LC	All. I	
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	P	9	LC		
Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	P	6	EN		SPEC 3
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	R	9	LC		
Picchio nero	<i>Dryocopus martius</i>	C	10	LC	All. I	
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	R	8	LC		
Picchio rosso minore	<i>Dryobates minor</i>	R	11	LC		
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	R	3	NT		SPEC 3
Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	C	1	NT		SPEC 2
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	R	4	LC		
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	R	2	LC		
Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	C	4	LC		
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	R	3	LC		
Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	R	4	LC		
Codiroso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	R	8	LC		
Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>	-	5	NT		SPEC 3
Merlo	<i>Turdus merula</i>	R	2	LC		
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	R	6	LC		

Nome italiano	Nome scientifico	Categoria di nidificazione	Priorità regionale	Lista rossa italiana	Direttiva 2009/147/CE	SPEC
Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	P	8	LC		
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	R	4	LC		
Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	R	5	NT		
Canapino comune	<i>Hippolais polyglotta</i>	R	8	LC		
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	R	2	LC		
Lui bianco	<i>Phylloscopus bonelli</i>	-	8	LC		
Lui verde	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	-	8	LC		
Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	R	3	LC		
Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>	R	4	LC		
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	R	4	LC		SPEC 2
Balia nera	<i>Ficedula hypoleuca</i>	-	-	NA		
Panuro di Webb	<i>Paradoxornis webbianus</i>	R	-	-		
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	R	2	LC		
Cincia bigia	<i>Poecile palustris</i>	C	8	LC		
Cincia dal ciuffo	<i>Lophophanes cristatus</i>	R	8	LC		
Cincia mora	<i>Periparus ater</i>	R	3	LC		
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	C	6	LC		
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	C	1	LC		
Picchio muratore	<i>Sitta europea</i>	R	8	LC		
Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>	R	9	LC		
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	R	5	LC		
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	R	7	LC		
Gazza	<i>Pica pica</i>	R	3	LC		
Taccola	<i>Corvus monedula</i>	R	4	LC		
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	C	1	LC		
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	C	3	LC		SPEC 3
Passera europea	<i>Passer domesticus (italiae)</i>	R	4	NT		SPEC 2
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	R	1	LC		SPEC 3
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	R	2	LC		
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	R	4	LC		SPEC 2
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	R	2	NT		
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	R	1	LC		
Lucherino	<i>Spinus spinus</i>	-	6	LC		
Fanello	<i>Linaria cannabina</i>	-	4	NT		SPEC 2

Tabella 4.1. Lista delle specie nidificanti nel *Trans Insubria Bionet* sulla base dei rilievi condotti nelle stagioni primaverili 2012-15 e 2020. Per ciascuna specie vengono riportate le seguenti informazioni: a) categoria di nidificazione nel TIB secondo i dati raccolti negli anni (C = certa; R = probabile; P = possibile); b) priorità di conservazione a scala regionale (D.G.R. 20 aprile 2001 n. 7/4345); c) minaccia di estinzione come nidificante in Italia (Gustin *et al.*, 2019); d) eventuale presenza nell'Allegato I della Direttiva Uccelli; f) categoria SPEC (Species of European Conservation Concern - BirdLife International, 2017).

Legenda della tabella

Categoria di nidificazione: C = certa; R = probabile; P = possibile.

Priorità Regionale. Valori compresi tra 1 e 14. Le specie con valore pari o superiore a 8 sono considerate specie prioritarie per la conservazione a scala regionale in base alla D.G.R. n. 7/4345 del 20 aprile 2001.

Lista Rossa Italiana. LC (*Least concern*) = a minor preoccupazione; NT (*near threatened*) = quasi minacciata; VU (*vulnerable*) = vulnerabile; EN (*endangered*) = in pericolo; DD (*data deficient*) = carenza di dati; NA (*Not Applicable*) = criteri non applicabili (Gustin *et al.*, 2019).

SPEC. SPEC 1 = specie europee di interesse per la conservazione a scala globale e classificate come minacciate o quasi minacciate di estinzione a scala globale (BirdLife International, 2016); SPEC 2 = specie la cui popolazione globale è concentrata in Europa e che sono qui classificate come estinte, estinte localmente, minacciate, quasi minacciate, in diminuzione, esaurite o rare; SPEC 3 = specie la cui popolazione globale non è concentrata in Europa ma che sono qui classificate come estinte, estinte localmente, minacciate, quasi minacciate, in diminuzione, esaurite o rare (BirdLife International, 2017).

Per quanto riguarda le analisi volte a individuare gli eventuali effetti degli interventi di gestione di necromassa legnosa sulle comunità ornitiche nidificanti, queste non hanno permesso di individuare variazioni significative nei parametri considerati. Non sono cioè state riscontrate variazioni nelle ricchezze specifiche, sia considerando la ricchezza totale, sia considerando le sole specie legate agli ambienti forestali o i soli Piciformi (**Figura 4.1**). Si nota inoltre un incremento, comunque non significativo statisticamente, della ricchezza delle specie forestali all'interno delle aree di controllo tra la fase *ante-operam* e quella *post-operam* (**Figura 4.1**).

Il numero di specie forestali è risultato significativamente maggiore, in periodo *ante-operam*, nelle aree di intervento ($z=2,507$; $P=0,012$) rispetto a quelle di controllo, ma in fase *post-operam* la situazione di partenza è rimasta omogenea, senza tendenze apprezzabili.

Per quanto concerne le singole specie non sono state inoltre riscontrate variazioni significative dell'abbondanza o della presenza. I risultati non cambiano anche considerando il 2015 come anno *ante-operam*.

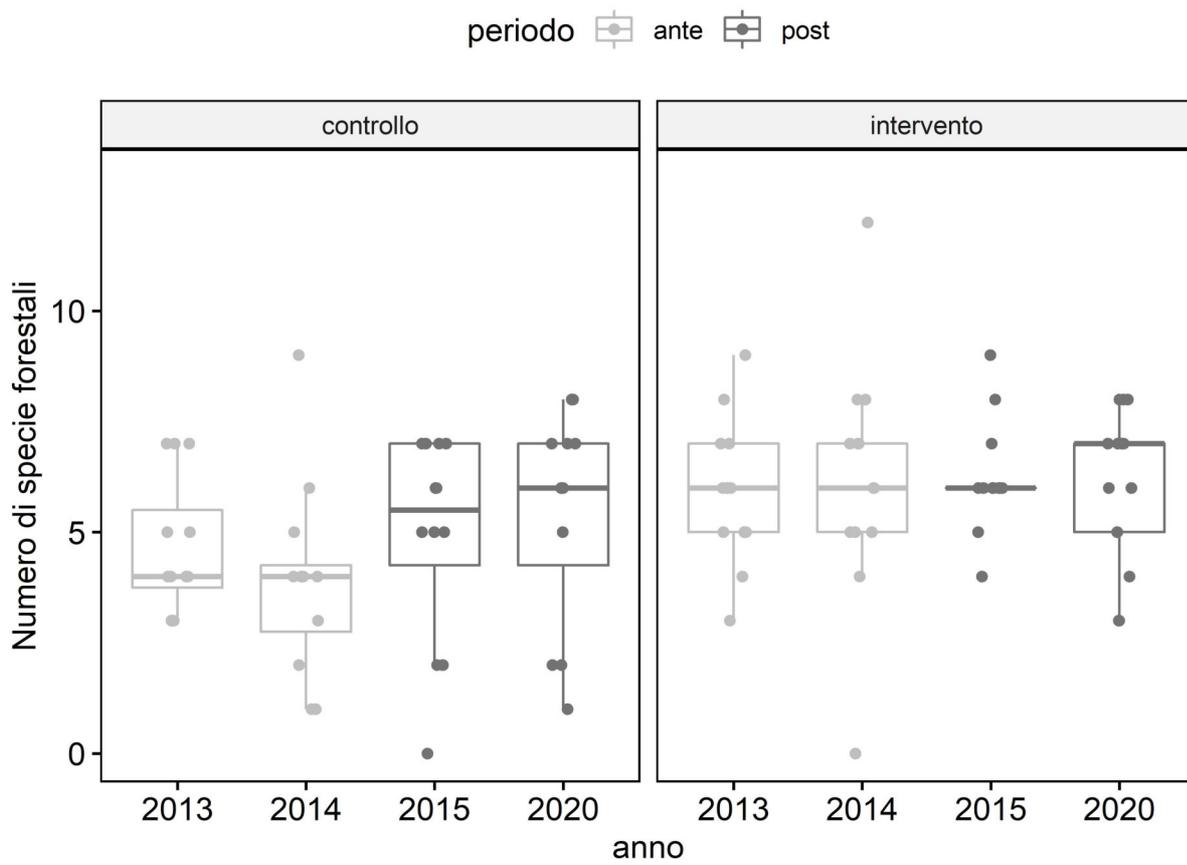


Figura 4.1. Variazione annuale della distribuzione della ricchezza specifica (specie forestali) nelle aree di controllo e in quelle di intervento. Dal grafico è possibile cogliere la differenza riscontrata nella fase pre-intervento nei due gruppi di stazioni.

5 - Conclusioni

5.1 Considerazioni generali

La conservazione della biodiversità all'interno di un'area dipende dalla presenza di habitat idonei per la sopravvivenza e la riproduzione delle specie e di corridoi ecologici tra le zone a più elevato valore biologico, in modo da consentire uno scambio genetico tra le popolazioni.

Il progetto LIFE10 NAT IT 241 "TIB – *Trans Insubria Bionet. Connessione e miglioramento di habitat lungo il corridoio ecologico insubrico Alpi – Valle del Ticino*" sta agendo su due livelli: migliorare lo stato di conservazione delle aree a più elevata valenza naturalistica, come i siti di Rete Natura 2000, e ripristinare la connettività ecologica tra le bioregioni alpina e continentale, nel tratto padano-insubrico compreso tra la Valle del Ticino e le Prealpi varesine.

L'obiettivo dello studio in corso (previsto dall'azione E.2 "Monitoraggio faunistico e vegetazionale pre – durante – post interventi") è quello di valutare gli effetti a medio-lungo termine delle azioni forestali finalizzate all'aumento della necromassa legnosa in foresta (attraverso interventi forestali come cercinature, catini basali, creazione di cavità su specie esotiche e di *log-pyramids*), considerata una componente fondamentale per il mantenimento e l'incremento della biodiversità, fornendo un microhabitat per alcune specie di invertebrati saproxilici particolarmente protetti (Grove, 2002) oltre che per alcune specie di uccelli legate al legno morto (Mikusinski *et al.*, 2001).

Gran parte degli studi sulle dinamiche del decadimento del legno morto sono stati condotti nelle foreste del Nord America e del Nord Europa, mentre poco è noto circa questi processi negli ecosistemi mediterranei; in Italia studi scientifici sulla biodiversità e applicazioni gestionali attive sono limitati alla riserva naturale Bosco della Fontana (Mason, 2004; Campanaro *et al.*, 2007) e in studi pilota nell'ambito del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano (Blasi *et al.*, 2010).

Per queste ragioni risulta difficile generalizzare i tempi di decadimento delle piante soggette agli interventi forestali del TIB (principalmente Quercia rossa, Platano e Robinia), influenzati da diversi fattori abiotici (latitudine, altitudine, pendenza del suolo, temperatura media annuale, precipitazioni medie annuali). Inoltre i processi biologici e il ruolo della fauna (lombrichi e microartropodi) e dei microrganismi del suolo (in particolare funghi) devono ancora essere studiati negli ecosistemi forestali del Mediterraneo, fattori biotici che

sicuramente influenzano i tassi di decomposizione della necromassa legnosa (Harmon *et al.*, 1986).

Secondo la modalità di classificazione più diffusa a livello internazionale, sono previste cinque classi di decadimento per il legno morto (Hunter, 1990); la classe di decadimento riguarda il più o meno avanzato grado di decomposizione del legno che, attraverso vari stadi, dal soggetto integro arriva fino alla completa disgregazione e passaggio a lettiera e humus (Morelli *et al.*, 2007).

In questo contesto l'inquadramento della classe di decomposizione del legno morto assume significato in relazione alla biodiversità dell'ecosistema forestale, in quanto ai vari stadi di decadimento si associano differenti comunità di organismi, utilizzatori finali di questa risorsa trofica.

Uno studio svolto in Italia centrale dimostra inoltre che non c'è una forte correlazione tra il numero di anni trascorsi dalla morte della singola pianta e la classe di decadimento, stimando da 5 a 60 anni il passaggio dalla prima alla terza classe di decadimento delle specie oggetto di studio, Abete bianco e Faggio (Lombardi *et al.*, 2008).

D'altro canto, un recente studio svolto in foreste alluvionali gestite, molto vicine all'area di interventi del TIB, evidenzia come la quantità di legno morto e il diametro degli alberi influenzino decisamente la ricchezza specifica dei coleotteri saproxilici, mentre altri fattori quali la tipologia di necromassa legnosa o la classe di decadimento del legno morto hanno un effetto secondario (Della Rocca *et al.*, 2014).

Gli uccelli e in particolare i picidi utilizzano il legno morto come sito di nidificazione, rifugio e risorsa trofica, predando stadi larvali di specie invertebrate saproxiliche legate alla necromassa legnosa; in questo contesto gli uccelli svolgono quindi un ruolo chiave nell'ecosistema forestale: scavano cavità nel legno per ricercare le prede di cui si nutrono, cavità che verranno poi usate da altre specie per nidificare, incrementando nel tempo il processo di decomposizione del legno.

Inoltre recenti studi italiani su specie ornitiche forestali legate alla faggeta (Laiolo *et al.*, 2004; Balestrieri *et al.*, 2015) evidenziano come ricchezza, abbondanza e diversità specifica abbiano valori maggiori in aree sottoposte a determinate politiche di gestione forestale volte a rinaturalizzare l'ecosistema boschivo, concordando su come la rimozione di legno morto dalle foreste (storicamente ritenuto dalla selvicoltura tradizionale un fenomeno di disturbo sia per motivi fitosanitari che per il maggior rischio di incendi) sia un fattore negativamente correlato all'incremento della biodiversità e su come gli uccelli rappresentino un indicatore sensibile alle diverse tipologie di foreste gestite.

5.2 Monitoraggio *post-operam*

L'incremento della necromassa legnosa in foresta attraverso le azioni C.6 e C.7, realizzate nei mesi invernali tra il 2014 e il 2015, dovrebbe contribuire a rendere più omogenea la disponibilità di questa risorsa trofica in tutta l'area del corridoio ecologico e, di conseguenza, avere effetti positivi anche sulla distribuzione di quelle specie fortemente dipendenti da essa, come appunto quelle legate al legno morto ed oggetto del presente studio.

Le analisi preliminari condotte sui dati raccolti nel triennio 2013-2015 hanno evidenziato come la ricchezza specifica complessiva nell'area di studio risulti stabile negli anni sia nelle aree di intervento che in quelle di controllo, confermando quindi come gli uccelli debbano considerarsi dei buoni indicatori ambientali, non soggetti a grosse fluttuazioni demografiche, idonei quindi a percepire gli effetti degli interventi forestali anche a una scala piuttosto fine. Al tempo stesso, però, queste analisi hanno invece evidenziato come la ricchezza specifica relativa alle sole specie forestali (oltre che per la frequenza – *occupancy* – di alcune di esse come Pettiroso, Cinciarella e Cincia bigia) sia risultata disomogenea tra i due gruppi di stazioni (aree di controllo e aree di intervento) nella fase *ante-operam*, a favore delle aree di intervento.

Questa situazione potrebbe essere dovuta alla diversa politica di gestione forestale delle aree di intervento, sette delle quali risultano essere di proprietà pubblica (Provincia di Varese o Comuni), mentre le altre sei sono di proprietà privata: questo aspetto tecnico-amministrativo riguardante le aree soggette alle azioni C6 e C7 potrebbe averne influenzato diversamente la qualità di partenza dell'ambiente forestale, rispetto alla situazione più omogenea presente invece nel gruppo delle aree di controllo (19), per lo più private e quindi caratterizzate probabilmente da una gestione forestale meno "naturalistica" e più tradizionale.

Le analisi fatte in seguito alla recente campagna di rilevamenti del 2020 hanno evidenziato quindi la mancanza di variazioni significative tra la fase *ante-operam* e quella *post-operam*, probabilmente dipendente da diversi fattori: in primo luogo gli ambienti forestali sono già in buono stato ed è dunque difficile realizzare miglioramenti sensibili riscontrabili con la variazione delle comunità nidificanti, considerando che l'avifauna forestale italiana gode di uno stato di conservazione favorevole, con tendenze di popolazione generalmente positive, sia a livello di singole specie che a livello di gruppi sovraspecifici (Rete Rurale Nazionale e LIPU, 2015; Londi *et al.*, 2019).

Inoltre i tempi di latenza che riguardano gli effetti degli interventi di miglioramento potrebbero essere maggiori di quelli attualmente considerati, alla luce delle premesse fatte appunto nel paragrafo 5.1.

Infine, la qualità dei boschi e delle comunità forestali era sensibilmente migliore nelle aree di intervento già nella fase *ante-operam*, fattore presumibilmente dipendente dalla scelta delle aree pubbliche piuttosto che private nelle quali poter effettuare gli interventi forestali previsti.

Tenendo in considerazione quanto detto nel precedente paragrafo riguardo alle tempistiche di decadimento del legno morto immesso con gli interventi forestali delle azioni C.6 e C.7, è auspicabile disporre di una continuità temporale dello sforzo di campionamento anche nella fase *post-operam* e quindi di una serie storica di dati raccolti più solida, adottando il medesimo protocollo di monitoraggio previsto per i tre anni *ante-operam*, tale da rendere i dati confrontabili nel tempo e quindi valutare l'entità delle variazioni qualitative e quantitative delle popolazioni ornitiche investigate e, in ultima analisi, avere indicazioni sull'efficacia delle azioni effettuate all'interno dell'area di studio.

Le azioni forestali previste e attuate nell'ambito del TIB rappresentano infatti un caso studio quasi unico in Italia, potendo fornire risultati tecnico-scientifici molto interessanti per la gestione forestale nazionale.



Figura 5.1. Cincia bigia (*Poecile palustris*), una delle specie forestali target del corridoio ecologico TIB.

6 - Riassunto

Nel corso della primavera del 2020 sono ripresi i monitoraggi dell'avifauna all'interno del corridoio ecologico TIB, nell'ambito delle attività previste dal Piano di Conservazione del progetto LIFE 10 NAT/IT/241 "TIB – TRANS INSUBRIA BIONET – Connessione e miglioramento di habitat lungo il corridoio ecologico insubrico Alpi - Valle del Ticino".

La raccolta di questi dati ha l'obiettivo di valutare gli effetti a medio e lungo termine degli interventi forestali realizzati lungo il corridoio ecologico LIFE TIB (azioni C6 e C7: catini basali, cercinature, creazione di cavità su specie esotiche e di *log-pyramids*), finalizzati all'aumento della necromassa legnosa in foresta, considerata una componente fondamentale per il mantenimento e l'incremento della biodiversità, in particolare per alcune specie di uccelli legate al legno morto (azione E.2.5: *avifauna legata al legno morto*).

A cinque anni dalla conclusione del Life TIB sono state esaminate le prime indicazioni sulla funzionalità di questi interventi forestali, che dovrebbero avere effetti positivi anche sulla distribuzione di quelle specie strettamente dipendenti da essa, come le specie target del progetto: Picchio nero (*Dryocopus martius*), Cincia bigia (*Poecile palustris*) e Rampichino comune (*Certhia brachydactyla*), ma anche per altre specie legate all'ambiente forestale come per esempio Picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*) e Picchio muratore (*Sitta europaea*).

Il piano di campionamento è stato esteso a 32 stazioni di rilevamento dell'avifauna nidificante ripetute due volte nel corso della stagione riproduttiva del 2020 (punti d'ascolto senza limiti di distanza e della durata di 15 minuti, coerentemente con quanto svolto nei monitoraggi precedenti), in modo da rendere più solido il confronto tra le aree di controllo e quelle di intervento.

Le analisi condotte hanno evidenziato come le variazioni nella presenza e nell'abbondanza delle specie forestali tra i due gruppi di stazioni di campionamento (aree di intervento e aree di controllo) siano, in questa fase di monitoraggio *post-operam*, ancora non apprezzabili e statisticamente poco significative. Le tempistiche di decadimento del legno morto incrementato grazie agli interventi forestali, in aggiunta allo stato di conservazione favorevole dell'avifauna forestale italiana, sono probabilmente i principali fattori che influenzano le indicazioni sull'efficacia delle azioni intraprese nel TIB.

7 - Bibliografia

- Ballarini G., Baldaccini N.E., Pezza F.** (1989). Colombi in città. Aspetti biologici, sanitari e giuridici. Metodologie di controllo. Istituto Nazionale di Biologia della Selvaggina. Documenti Tecnici, 6: 1-58.
- Balestrieri R., Basile M., Posillico M., Altea T., De Cinti B., Matteucci G.** 2015. A guild-based approach to assessing the influence of beech forest structure on bird communities. *Forest Ecology and Management*, 356: 216-223.
- Bates D., Maechler M., Bolker B., Walker S.** 2015. Fitting Linear Mixed-Effects Models Using `lme4`. *Journal of Statistical Software*, 67(1): 1-48.
- BirdLife International.** 2016. IUCN Red List for birds.
- BirdLife International.** 2017. European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities. BirdLife International, Cambridge, UK.
- Blasi C., Marchetti M., Chiavetta U., Aleffi M., Audisio P., Azzella M. M., Brunialti G., Capotorti G., Del Vico E., Lattanzi E., Persiani A. M., Ravera S., Tilia A., Burrascano S.** 2010. Multi-taxon and forest structure sampling for identification of indicators and monitoring of old-growth forest. *Plant Biosystems*, Special Issue «Old-growth forests: an ecosystem approach», 144 (1): 160-170.
- Blondel J., Ferry C., Frochot B.** 1977. Census breeding birds by the I.P.A. method. *Polish Ecological Studies*, 3 (4): 15-17.
- Blondel J., Ferry C., Frochot B.** 1981. Point Counts with Unlimited distance. In: Ralph C., John C., Michael J., editors. Estimating Numbers of terrestrial birds. *Studies in Avian Ecology*, 6: 414-420.
- Bolker B.M., Brooks M.E., Clark C.J., Geange S.W., Poulsen J.R., Stevens M.H.H. & White J.-S.S.** 2009. Generalized linear mixed models: a practical guide for ecology and evolution. *Trends in Ecology & Evolution*, 24: 127–35.
- Campanaro A., Hardersen S., Mason F. (eds)**, 2007. Piano di gestione della Riserva Naturale Statale e Sito Natura 2000 “Bosco della Fontana”. Quaderni Conservazione Habitat, 4. Cierre edizioni, Verona.
- Della Rocca F., Stefanelli S., Pasquaretta C., Campanaro A., Bogliani G.** 2014. Effect of deadwood management on saproxylic beetle richness in the floodplain forests of northern Italy: some measures for deadwood sustainable use. *Journal of Insect Conservation*, 18 (1): 121-136.

- Dinetti M., Fraissinet M.** 2001. Ornitologia urbana. Edagricole, Bologna.
- Fracasso G., Baccetti N., Serra L.** 2009. La lista CISO-COI degli Uccelli italiani – Parte prima: liste A, B e C. *Avocetta*, 33 (3): 5-24.
- Grove S.J.** 2002. Saproxyllic insect ecology and the sustainable management of Forests. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 33: 1-23.
- Gustin M., Nardelli R., Brichetti P., Battistoni A., Rondinini C., Teofili C.** (Eds.) 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.
- Harmon, M. E., Franklin J. F., Swanson F. J., Sollins P., Gregory S. V., Lattin J. D., Anderson N. H., Cline S. P., Aumen N. G., Sedell J. R., Lienkaemper G. W., Cromack Jr. K., Cummins K. W.** 1986. Ecology of Coarse Woody Debris in Temperate Ecosystems. *Advances in Ecological Research*, 15: 133-302.
- Hunter M. L.** 1990. Wildlife, forests and forestry. Prentice Hall, Englewood Cliffs, UK.
- Laiolo P., Rolando A., Valsania V.** 2004. Responses of birds to the natural re-establishment of wilderness in montane beechwoods of North-western Italy. *Acta Oecologica*, 25 (1–2): 129–136.
- Lombardi F., Cherubini P., Lasserre B., Tognetti R., Marchetti M.** 2008. Tree rings used to assess time since death of deadwood of different decay classes in beech and silver fir forests in Central Apennines (Molise, Italy). *Canadian Journal of Forest Research*, 38: 821-833.
- Londi G., Bonazzi P., Campedelli T., Tellini Florenzano G., Fornasari L., Cutini S., Calvi G.** 2019. Andamenti di popolazione dell'avifauna forestale italiana. MITO2000. XX Convegno Italiano di Ornitologia (CIO), 26-29 settembre 2019, Napoli.
- Mason F.** 2004. Dinamica di una foresta della Pianura Padana. Bosco della Fontana. Primo contributo, monitoraggio 1995. Seconda edizione con linee di gestione forestale. Gianluigi Arcari Editore, Mantova.
- Mikusinski G., Gromadzki M., Chylarecki, P.** 2001. Woodpeckers as Indicators of Forest Bird Diversity. *Conservation Biology*, 15(1): 208-217.
- Morelli S., Paletto A., Tosi V.** 2007. Il legno morto dei boschi: indagine sulla densità basale del legno di alcune specie del Trentino. *Forest@*, 4 (4): 395-406.
- Ralph C., Sauer J.R., Droege S.**, technical editors. 1995. Monitoring Bird Populations by Point Counts. Gen. Tech. Resp. PSW-GTR-149. Albany, CA: Pacific Southwest Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture.

- R Core Team.** 2019. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Rete Rurale Nazionale e LIPU.** 2015. Italia – *Farmland Bird Index, Woodland Bird Index* e andamenti di popolazione delle specie 2000-2014.
- Smith E.P.** 2002. BACI Design. In: El-Shaarawi A.H., Piegorisch W.W. (Eds.) *Encyclopedia of Environmetrics*. John Wiley and Sons, Chichester, United Kingdom, pp. 141–148.
- Stewart-Oaten A., Murdoch W.W., Parker K.R.** 1986. Environmental Impact Assessment: “Pseudoreplication” in Time? *Ecology*, 67: 929–940.
- Stewart-Oaten A., Bence J.R.** 2001. Temporal and spatial variation in environmental impact assessment. *Ecological Monographs*, 71(2): 305-339.



Figura 7.1. Cinciarella (*Cyanistes caeruleus*), una delle specie forestali che dovrebbero beneficiare delle azioni del Life TIB volte ad aumentare la necromassa legnosa (foto R. Bottazzi).