

## Il grado di specializzazione delle specie di Picidae, Turdidae, Paridae, Fringillidae ed Emberizidae censite nell'Atlante degli Uccelli della provincia di Trento (Italy)

MICHELE CALDONAZZI

Albatros S.r.l. - Via Venezia 129, 38122 Trento (Italy) (michele\_caldonazzi@hotmail.com)

**Abstract** – *The degree of specialization of the species “Picidae, Turdidae, Paridae, Fringillidae Emberizidae” registered in the nesting and wintering bird atlas of the province of Trento (Italy). The environmental and altitudinal data of the species of birds belonging to the families Picidae, Turdidae, Paridae, Fringillidae e Emberizidae are analysed. They have been counted in the Atlas of breeding and wintering birds in the province of Trento (1986-1995, with updating in 2003), in order to quantify the level of specialization of each of them.*

**Key-words:** environmental and altitudinal data analysis, atlas of breeding and wintering birds.

### INTRODUZIONE

Gli atlanti ornitologici sono nati con lo scopo di definire durante il periodo riproduttivo la distribuzione delle specie di uccelli presenti in un'area, di regola rappresentata da interi stati oppure da regioni sia amministrative che geografiche ma anche da comuni o singoli centri abitati. Accanto a questa finalità primaria di carattere prevalentemente qualitativo (presenza/assenza delle singole specie e ripartizione dei dati di presenza in categorie prefissate di accertamento della nidificazione) essi hanno da un lato incluso nelle proprie indagini anche il periodo dello svernamento o addirittura quello degli spostamenti migratori (cfr. Spina & Volponi 2008) e dall'altro cercato di raccogliere anche dati quantitativi (un esempio recente per tutti: Fornasari *et al.* 2010). I dati quantitativi in particolare sono correntemente utilizzati per analisi di tipo ecologico e ormai numerosi sono gli esempi di tali elaborazioni (cfr. p. es. Campedelli *et al.* 2009, 2009bis, Londi *et al.* 2009, 2009bis, Tellini Florenzano *et al.* 2009, 2009bis). A livello sovranazionale un buon esempio è poi rappresentato dall'atlante degli uccelli nidificanti in Europa, opera di fondamentale importanza per valutare i cambiamenti che si stanno verificando nella distribuzione dell'avifauna europea (Hagemeijer & Blair 1997). Tali analisi sono peraltro rese difficoltose dalle dimensioni delle unità di rilevamento utilizzate, in molti atlanti infatti esse sono troppo ampie per consentire confronti tra la distribuzione delle specie e quella delle tipologie

ambientali se non a livello di macrocategorie di uso del suolo. (Donald & Fuller 1998).

Il presente lavoro presenta un'analisi dei dati pubblicati in un atlante a scala provinciale, quello della provincia di Trento (Pedrini *et al.* 2005), finalizzata a definire il grado di specializzazione delle specie appartenenti alle Famiglie *Picidae, Turdidae, Paridae, Fringillidae e Emberizidae* censite nell'area di studio durante la stagione riproduttiva e/o quella dello svernamento.

### METODI

L'Atlante degli Uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Trento (1986-1995 con aggiornamenti al 2003) è un buon esempio di atlante ornitologico che potrebbe essere definito di “prima generazione e mezza”. Esso ha utilizzato infatti quali unità di rilevamento il reticolo delle Tavollette I.G.M.I. in scala 1:25.000, in progetti più recenti abbandonato in favore delle particelle U.T.M., e nel suo ambito accanto alle tradizionali informazioni sulla categoria di nidificazione, per il solo periodo riproduttivo naturalmente, sono stati raccolti anche dati sulla tipologia ambientale nella quale hanno avuto luogo le singole osservazioni e sulla relativa quota.

Le categorie ambientali utilizzate nell'ambito dell'Atlante sono state definite con il duplice obiettivo di conseguire un sufficiente grado di dettaglio nella discretizzazio-

ne delle tipologie ambientali presenti sul territorio trentino e nel contempo di proporre una classificazione ambientale che fosse di agevole utilizzo anche per rilevatori privi di particolari conoscenze floristico-vegetazionali. Il risultato è rappresentato da quattro macrotipologie a loro volta suddivise in 43 diverse categorie ambientali: ambienti boscati (20 categorie ambientali), ambienti umidi (7 categorie ambientali), ambienti urbani e coltivati (9 categorie ambientali) e ambienti aperti (7 categorie ambientali) (cfr. Tab. 1).

La quota è invece stata definita sulla base di fasce altimetriche di 500 metri comprese tra un minimo di 0 e un massimo di 3500 mslm (le quote minime e massime del territorio trentino sono pari rispettivamente a 67 e 3769 mslm). Anche in questo caso sono stati scelti intervalli altitudinali relativamente ampi allo scopo di favorire la raccolta di tale dato da parte dei rilevatori volontari.

Durante la realizzazione dell'Atlante, a ciascun dato di presenza di specie all'interno di una Tavoleta il rilevatore sull'apposita scheda di rilevamento doveva quindi associare anche categoria di nidificazione, limitatamente al periodo primaverile-estivo, categoria ambientale nella quale l'esemplare era stato contattato e fascia altimetrica. Cia-

scuna Tavoleta è stata oggetto di più visite sia durante il periodo riproduttivo che in quello dello svernamento, così da censire il maggior numero possibile delle specie presenti e per ciascuna visita è stata compilata una distinta scheda di rilevamento.

Nell'ambito del presente lavoro sono stati analizzati i dati di carattere ambientale e altitudinale disponibili per le specie di Uccelli appartenenti alle Famiglie *Picidae*, *Turdidae*, *Paridae*, *Fringillidae* e *Emberizidae* che sono state censite nel periodo riproduttivo e/o in quello dello svernamento. Sono state prese in considerazione unicamente le specie per le quali fosse disponibile un numero di dati superiore a 20 per ciascuno dei due periodi della riproduzione e dello svernamento sia per quanto riguarda gli ambienti che gli intervalli altitudinali.

La scelta di limitare le analisi alle quattro Famiglie sopra ricordate va ricollegata al fatto che le stesse comprendono un numero relativamente elevato di entità per le quali nell'ambito dell'Atlante è stato raccolto un significativo numero di dati e che inoltre sono caratterizzate da diversi livelli di specializzazione relativamente ai quali risulta interessante poter disporre di una valutazione quantitativa. I

**Tabella 1.** Elenco delle categorie ambientali utilizzate per tipizzare le osservazioni effettuate nell'ambito dell'Atlante degli Uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Trento – *List of the environmental categories used to classify the observations made in the Atlas of breeding and wintering birds in the province of Trento.*

<b>AMBIENTI BOSCHIVI</b>	1. bosco di latifoglie termofile	<b>AMBIENTI UMIDI</b>	21. canneto circumlacuale
	2. lecceta		22. palude
	3. bosco di ontano		23. zone umide a ciperacee
	4. boscaglia di robinia		24. specchio lacustre
	5. castagneto		25. fiume
	6. bosco misto di pini		26. torrente
	7. pineta di pino silvestre		27. ruscello
	8. pineta di pino nero	<b>AMBIENTI URBANI</b>	28. città e paesi
	9. bosco di abete bianco con faggio		29. case isolate e masi
	10. faggeta		30. cave
	11. bosco misto di abeti		31. giardini e parchi urbani
	12. pecceta		32. manufatti vari
	13. bosco misto di conifere		33. seminativi
	14. bosco misto di latifoglie		34. oliveto
	15. bosco misto di conifere e latifoglie		35. frutteto
	16. cembreta		36. vigneto
	17. lariceta	<b>AMBIENTI APERTI</b>	37. prati da sfalcio
	18. boscaglia di ontano verde		38. pascoli alpini (prateria secondaria)
	19. boscaglia di rododendri, di ginepro nano, vaccinieti e saliceti		39. prateria alpina (prateria primaria)
	20. mugheta		40. tundra alpina
	41. versanti detritici		
	42. pareti rocciose		
	43. zone aride cespugliate		

dati utilizzati per le analisi sono stati ricavati dal database originale utilizzato per realizzare i grafici della distribuzione ambientale e altitudinale dell'Atlante.

È stata dunque calcolata l'ampiezza di nicchia sia della distribuzione ambientale che di quella altitudinale delle singole specie per le due distinte stagioni utilizzando il classico indice di diversità di Shannon Wiener (Levins 1968) a partire dal quale è stato calcolato l'indice di nicchia proposto da Pielou (1969). Tale indice è stato scelto in quanto particolarmente adatto per valutazioni dell'ampiezza di nicchia di carattere spaziale (Rolando 1986). La formula utilizzata è la seguente:

$$EXP^H \text{ con } H' = - \sum_{j=1}^s p_j \log p_j$$

dove  $p_j$  è la proporzione dell' $j$ -esimo termine ( $\sum p_j = 1$ ) e  $s$  è il numero totale dei termini.

Nel caso della distribuzione ambientale i termini presi in considerazione per il calcolo dell'ampiezza di nicchia per ciascuna specie sono rappresentati dal numero di contatti per tipologia ambientale mentre nel caso della distribuzione altitudinale i termini sono rappresentati dal numero di contatti per fascia altimetrica.

I valori di ampiezza di nicchia così ottenuti sono successivamente stati utilizzati per realizzare degli specifici diagrammi, uno per ciascuna delle cinque Famiglie prese in considerazione, i quali visualizzano il grado di specializzazione di ogni specie limitatamente alla distribuzione altitudinale e ambientale. Nello specifico ogni diagramma mostra in ordinata il valore dell'ampiezza di nicchia calcolata per la distribuzione altitudinale e in ascissa quello per la distribuzione ambientale. Per entrambi gli assi il valore di partenza è stato arbitrariamente fissato a un valore pari al numero intero immediatamente precedente al valore minimo presente nel diagramma mentre quello massimo a un numero intero immediatamente successivo al valore mas-

simo. Tale scelta è motivata dal fatto che l'indice di Shannon-Wiener, a partire dal quale viene calcolato l'indice di ampiezza di nicchia di Pielou, non è normalizzato e in conseguenza di ciò anche l'indice di ampiezza di nicchia non possiede né un valore minimo né uno massimo.

Ogni diagramma è stato suddiviso in quattro rettangoli ottenuti tracciando i segmenti paralleli agli assi dai punti medi tra i valori massimi e minimi presenti su ciascuno degli assi.

In Fig. 1 viene presentata la chiave di interpretazione dei diagrammi. Le specie i cui valori di ampiezza di nicchia sono compresi nel rettangolo in alto a destra sono state considerate "generaliste pure" quelle invece i cui valori cadono nel rettangolo in basso a sinistra sono state considerate "specialiste pure".

## RISULTATI

In Tab. 2 vengono esposti i dati relativi alla distribuzione ambientale e altitudinale assieme con i relativi valori dell'ampiezza di nicchia mentre le Fig. da 2 a 6 presentano i diagrammi relativi alle cinque Famiglie.

A seguire sono commentati i dati per ciascuna delle diverse Famiglie.

### Picidae

Il picchio rosso maggiore *Dendrocopos major* è l'unico vero generalista della Famiglia con elevati valori di ampiezza di nicchia sia per quanto riguarda la distribuzione ambientale che quella altitudinale nel periodo riproduttivo così come in quello dello svernamento. Anche il picchio verde *Picus viridis* dimostra una discreta ampiezza di nicchia, maggiore nel periodo invernale sia per quanto riguarda tipologie ambientali che intervalli altitudinali. Degni di nota anche gli elevati valori di ampiezza di nicchia

**Figura 1.** Chiave di interpretazione dei diagrammi delle figure da 2 a 6 – Interpretation key to the diagrams of the figures from 2 to 6.

valori elevati per la distribuzione altitudinale ma ridotti per la distribuzione ambientale	<b>Generalisti</b> valori elevati sia per la distribuzione altitudinale che ambientale
<b>Specialisti</b> valori ridotti sia per la distribuzione altitudinale che ambientale	valori ridotti per la distribuzione altitudinale ma elevati per la distribuzione ambientale

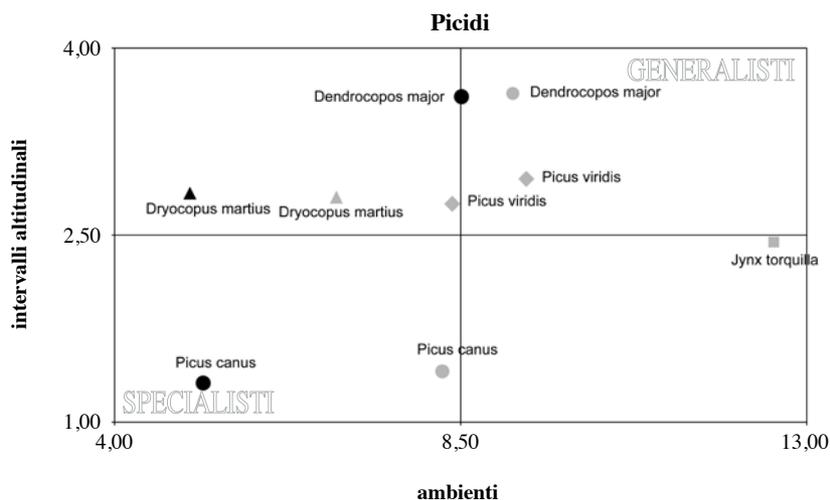
**Tabella 2.** Numero di osservazioni per categoria ambientale e per intervallo altitudinale riferite a ciascuna specie per il periodo riproduttivo e per quello di svernamento e conseguenti valori di ampiezza di nicchia – *Observation numbers divided by altitudinal range reported to each species during the breeding and wintering periods and values of the niche width.*

TAXA	PERIODO RIPRODUTTIVO				PERIODO DI SVERNAMENTO			
	Ampiezza di nicchia		Intervalli altitudinali		Ampiezza di nicchia		Intervalli altitudinali	
	Categorie ambientali		Intervalli altitudinali		Categorie ambientali		Intervalli altitudinali	
	valori	n. dati	valori	n. dati	valori	n. dati	valori	n. dati
<b>Picidae</b>								
<i>Jynx torquilla</i>	12.57	80	2.44	97				
<i>Dendrocopos major</i>	9.18	193	3.64	214	8.51	128	3.61	135
<i>Dryocopus martius</i>	6.88	172	2.80	188	4.98	81	2.84	81
<i>Picus viridis</i>	8.39	99	2.75	114	9.35	55	2.95	54
<i>Picus canus</i>	8.26	55	1.41	63	5.15	23	1.31	22
<b>Turdidae</b>								
<i>Turdus torquatus</i>	11.93	168	1.82	176				
<i>Turdus merula</i>	18.06	425	3.54	476	17.35	283	2.79	280
<i>Turdus pilaris</i>	11.64	90	3.84	99	13.54	112	3.68	109
<i>Turdus philomelos</i>	7.70	210	3.28	232		8		4
<i>Turdus viscivorus</i>	10.16	200	3.25	210	8.85	65	3.10	62
<b>Paridae</b>								
<i>Poecile palustris</i>	6.63	99	2.73	108	8.81	147	2.72	146
<i>Poecile montanus</i>	8.36	259	2.76	279	7.42	197	3.14	194
<i>Periparus ater</i>	9.88	515	3.46	558	10.65	450	3.99	448
<i>Lophophanes cristatus</i>	7.44	237	3.31	260	6.97	276	3.47	272
<i>Parus major</i>	15.83	222	2.96	254	17.51	302	3.13	298
<i>Cyanistes caeruleus</i>	13.08	104	3.04	125	15.78	228	3.06	227
<b>Fringillidae</b>								
<i>Fringilla coelebs</i>	15.28	670	4.18	744	18.94	440	3.79	432
<i>Loxia curvirostra</i>	6.63	150	2.86	164	6.76	123	3.11	132
<i>Carduelis chloris</i>	15.96	166	3.15	191	14.78	94	2.91	100
<i>Carduelis flammea</i>	8.84	132	1.95	143	9.19	30	4.14	34
<i>Carduelis spinus</i>	8.23	37	3.39	38	13.81	214	3.94	214
<i>Carduelis carduelis</i>	16.60	202	3.63	231	18.05	140	3.32	147
<i>Carduelis cannabina</i>	10.88	65	4.00	74		8		10
<i>Serinus serinus</i>	15.04	134	2.37	151		10		7
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	8.42	295	3.08	330	8.33	242	3.31	245
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>		9		10	8.18	30	3.17	31
<b>Emberizidae</b>								
<i>Emberiza citrinella</i>	2.41	90	2.62	99		7		8
<i>Emberiza cia</i>	13.00	67	3.30	72	14.06	62	2.44	59

per la distribuzione ambientale evidenziati dal torcicollo *Jynx torquilla* che solo per poco non rientra nella categoria dei generalisti “puri”. Il picchio nero *Dryocopus martius* dimostra una buona diffusione nei vari intervalli altitudinali che rimane praticamente invariata tra primavera-estate ed inverno a differenza della distribuzione ambientale che invece si incrementa significativamente durante il periodo

riproduttivo pur non consentendo alla specie di essere annoverata tra i veri generalisti. Il picchio che dimostra il più stretto grado di specializzazione è il picchio cenerino *Picus canus*, un autentico specialista, in particolare nei mesi invernali nei quali predilige le fustaie miste (Pedrini in Pedrini *et al.* 2005).

Il picchio tridattilo *Picoides tridactylus* non è stato è



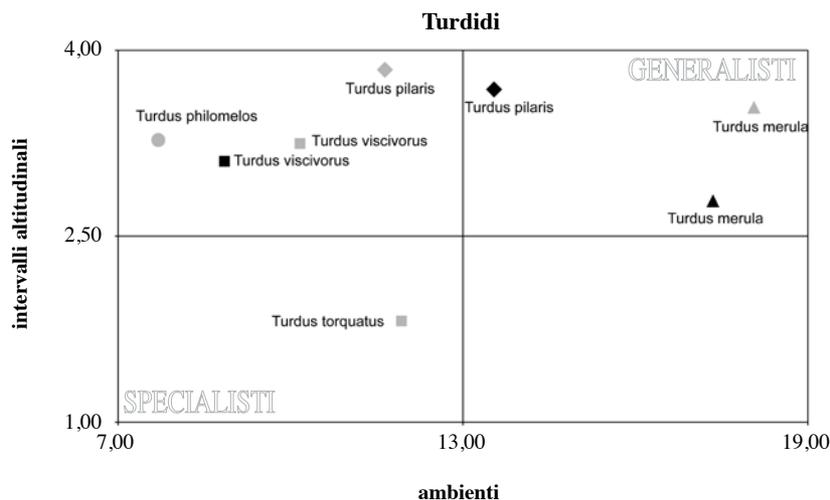
**Figura 2.** Diagramma del grado di specializzazione delle specie di *Picidae* censite nell'ambito L'Atlante degli Uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Trento. Ciascuna specie è caratterizzata da un proprio simbolo, di colore chiaro per il periodo riproduttivo, di colore scuro per il periodo di svernamento – *Diagram of the specialization degree of the Picidae species counted in the Atlas of breeding and wintering birds in the province of Trento. Each species has a different symbol, light colour indicates the breeding season, dark the wintering period.*

stato preso in considerazione a causa del numero troppo limitato di dati disponibili.

#### Turdidae

Il merlo *Turdus merula* è il vero generalista tra i *Turdidae* con valori decisamente elevati soprattutto nel periodo riproduttivo. La cesena *Turdus pilaris* rientra nella catego-

ria dei generalisti “puri” in occasione dello svernamento mentre nel periodo riproduttivo restringe le proprie preferenze per quanto riguarda gli ambienti colonizzati. La tordela *Turdus viscivorus* manifesta un'elevata ampiezza di nicchia per quanto riguarda i valori altitudinali mentre appare decisamente più selettiva nelle proprie scelte ambientali sia in primavera-estate sia soprattutto in inverno,



**Figura 3.** Diagramma del grado di specializzazione delle specie di *Turdidae* censite nell'ambito L'Atlante degli Uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Trento. Ciascuna specie è caratterizzata da un proprio simbolo, di colore chiaro per il periodo riproduttivo, di colore scuro per il periodo di svernamento – *Diagram of the specialization degree of the Turdidae species counted in the Atlas of breeding and wintering birds in the province of Trento. Each species has a different symbol, light colour indicates the breeding season, dark the wintering period.*

prediligendo gli ambienti boschivi caratterizzati dalla presenza di Conifere pure o miste a latifoglie (Caldonazzi in Pedrini *et al.* 2005), ma è il tordo bottaccio *Turdus philomelos* a evidenziare il legame più stretto con le conifere e in particolare con le peccete (Caldonazzi in Pedrini *et al.* 2005) a fronte invece di un'ampia distribuzione altitudinale. Un cenno infine al merlo dal collare *Turdus torquatus*, i bassi valori di ampiezza di nicchia di tale specie confermano la sua stenoecia e in particolare lo stretto legame con le conifere rade di alta montagna (Micheli in Pedrini *et al.* 2005).

### Paridae

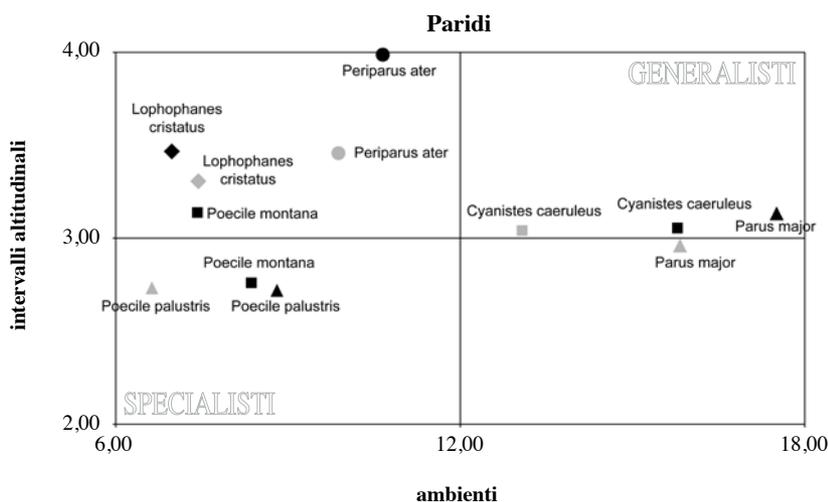
Tra le specie appartenenti a questa Famiglia solamente la cinciarella *Cyanistes caeruleus* può essere considerata un generalista "puro", manifestandosi come tale sia durante il periodo riproduttivo che quello dello svernamento. Una distribuzione ambientale più limitata durante il periodo riproduttivo rispetto a quello dello svernamento non consente invece alla cincialegra *Parus major* di poter essere annoverata in tale categoria. Cincia mora *Periparus ater* e cincia dal ciuffo *Lophophanes cristatus* a fronte di un'ampia distribuzione altitudinale, particolarmente evidente nei mesi invernali per la cincia mora, sono decisamente stenoecie essendo legate alle conifere (Caldonazzi e Pedrini in Pedrini *et al.* 2005). Ancora più accentuata appare la stenoecia della cincia alpestre *Poecile montana*, soprattutto nel periodo riproduttivo. La cincia specialista "pura" è tuttavia la cincia bigia *Poecile palustris*, una specie legata ai

boschi di latifoglie termofile, ma pure alle pinete e alle formazioni miste tra tali due tipologie ambientali, localizzati a quote medio-basse (Caldonazzi in Pedrini *et al.* 2005).

### Fringillidae

A questa Famiglia appartengono numerose specie e tra esse solamente il fringuello *Fringilla coelebs* e il cardellino *Carduelis carduelis*, questa seconda specie con valori di ampiezza di nicchia più contenuti, possono essere classificati tra i veri "generalisti" durante tutto l'arco dell'anno. Anche il verdone *Carduelis chloris* e il lucherino *Carduelis spinus* rientrano in tale categoria ma limitatamente al periodo riproduttivo la prima specie, a quello invernale la seconda. Nel periodo dello svernamento il verdone diviene più stenoecio, seppur modificando in maniera relativamente modesta i valori di distribuzione sia ambientale che altitudinale, così come il lucherino durante il periodo invece riproduttivo. In quest'ultima specie in particolare ha ridursi in primavera-estate è la distribuzione ambientale.

Alla categoria degli "specialisti puri" appartengono, ma limitatamente al solo periodo riproduttivo, il crociere *Loxia curvirostra* e soprattutto l'organetto *Carduelis flammula*, il primo legato alle foreste pure di aghifoglie (Maestri & Voltolini in Pedrini *et al.* 2005) e il secondo legato alle aree boscate rade di alta montagna (Volcan in Pedrini *et al.* 2005). Entrambe queste specie durante lo svernamento ampliano la propria distribuzione altitudinale e questo fatto le conduce al di fuori della categoria degli "specialisti". Tra i restanti Fringillidi, fanello *Carduelis cannabina*,



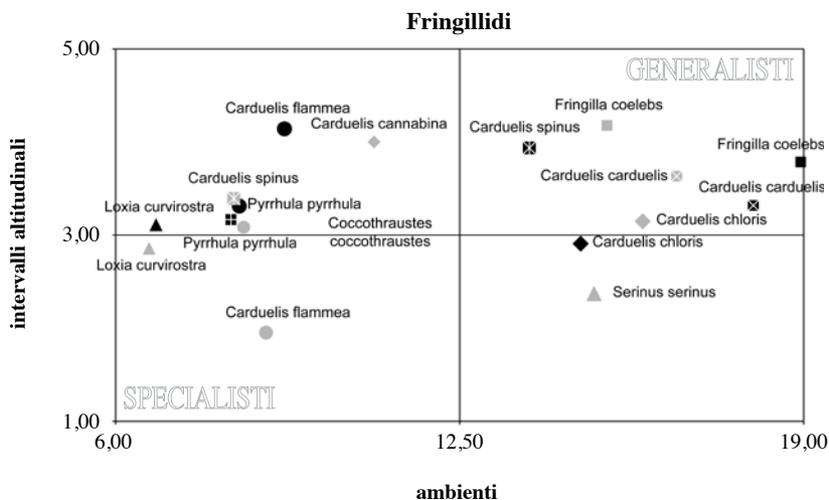
**Figura 3.** Diagramma del grado di specializzazione delle specie di *Turdidae* censite nell'ambito L'Atlante degli Uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Trento. Ciascuna specie è caratterizzata da un proprio simbolo, di colore chiaro per il periodo riproduttivo, di colore scuro per il periodo di svernamento – *Diagram of the specialization degree of the Turdidae species counted in the Atlas of breeding and wintering birds in the province of Trento. Each species has a different symbol, light colour indicates the breeding season, dark the wintering period.*

ciuffolotto *Pyrrhula pyrrhula* e frozone *Coccothraustes coccothraustes*, quest'ultimo limitatamente al periodo invernale in quanto i dati primaverili-estivi sono scarsi, manifestano tutti un certo grado di specializzazione nella distribuzione ambientale a fronte di una distribuzione altitudinale relativamente ampia. Al contrario del verzellino *Serinus serinus* che invece risulta abbastanza euricio ma

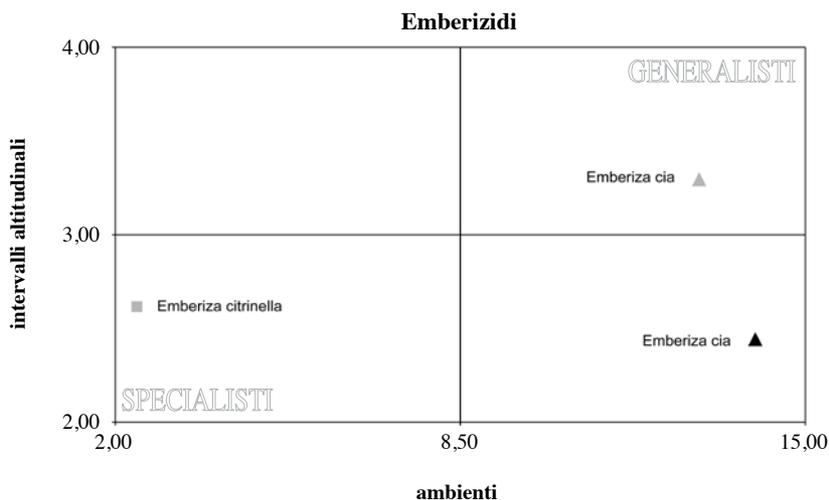
presenta una limitata distribuzione altitudinale. Il venturone alpino *Serinus citrinella* non è stato preso in considerazione a causa del numero troppo limitato di dati disponibili.

#### *Emberizidae*

Sono solamente due le specie di zigoli per le quali sono



**Figura 5.** Diagramma del grado di specializzazione delle specie di *Fringillidae* censite nell'ambito L'Atlante degli Uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Trento. Ciascuna specie è caratterizzata da un proprio simbolo, di colore chiaro per il periodo riproduttivo, di colore scuro per il periodo di svernamento – *Diagram of the specialization degree of the Fringillidae species counted in the Atlas of breeding and wintering birds in province of Trento. Each species has a different symbol, light colour indicates the breeding season, dark the wintering period.*



**Figura 6.** Diagramma del grado di specializzazione delle specie di *Emberizidae* censite nell'ambito L'Atlante degli Uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Trento. Ciascuna specie è caratterizzata da un proprio simbolo, di colore chiaro per il periodo riproduttivo, di colore scuro per il periodo di svernamento – *Diagram of the specialization degree of the Emberizidae species counted in the Atlas of breeding and wintering birds in province of Trento. Each species has a different symbol, light colour indicates the breeding season, dark the wintering period.*

stati raccolti dati in quantità sufficiente per una loro elaborazione: lo zigolo giallo *Emberiza citrinella*, unicamente durante la primavera-estate, e lo zigolo muciatto *Emberiza cia*.

La prima specie mostra durante il periodo delle riproduzione un elevato grado di specializzazione per quanto riguarda gli intervalli altitudinali sfruttati e soprattutto le preferenze ambientali, essendo strettamente legata agli ambienti ecotonali di media e bassa quota (Caldonazzi in Pedrini *et al.* 2005). Al contrario nel medesimo periodo, lo zigolo muciatto manifesta una notevole distribuzione ambientale e altitudinale che ne consente la classificazione tra i “generalisti”. In coincidenza con i mesi invernali esso ampia ancora la propria distribuzione ambientale ma contestualmente riduce di molto la propria distribuzione altitudinale.

## DISCUSSIONE

I risultati ottenuti dall’analisi dei dati ricavati dall’Atlante degli Uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Trento per quattro Famiglie di Uccelli risultano nel complesso in linea con le caratteristiche in termini di grado di specializzazione che sono attribuibili alle diverse specie.

L’analisi statistica degli stessi ne ha permesso tuttavia una precisa quantificazione nonché la determinazione delle differenze esistenti tra le diverse specie. Viene quindi ulteriormente dimostrata l’utilità degli atlanti ornitologici anche per analisi ecologiche oltre a quelle tradizionali di carattere meramente corografico per le quali sono stati originariamente sviluppati.

**Ringraziamenti** – Un sincero ringraziamento per la rilettura critica del presente lavoro e i consigli migliorativi va a Luigi Marchesi e all’anonimo referee; sono grato anche a Serena Fuitem per l’aiuto nella traduzione inglese.

## BIBLIOGRAFIA

- Campedelli T., Londi G., Mini L. & Tellini Florenzano G. 2009. Explicit nation-wide habitat models for common Italian Piciformes. *Avocetta* 33 (2): 115-122.
- Campedelli T., Tellini Florenzano G., Sorace A., Fornasari L., Londi G. & Mini L. 2009bis. Species selection to develop an Italian farmland bird index. *Avocetta* 33 (2): 87-91.
- Donald P.F & Fuller R.J. 1998. Ornithological atlas data: a review of use and limitations. *Bird Study* 45: 129-145.
- Fornasari L., Londi G., Buvoli L., Tellini Florenzano G., La Gioia G., Pedrini P., Bricchetti P. & De Carli E. (red) 2010. Distribuzione geografica e ambientale degli uccelli comuni nidificanti in Italia, 2000-2004 (dati del Progetto MITO2000). *Avocetta* 34: 5-224.
- Hagemeyer E J M & Blair M J (eds). 1997. The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. T & A D Poyser, London: 903.
- Levins R. 1968. Evolution in changing environments. Princeton University Press. Princeton.
- Londi G., Mini L., Sorace A., Campedelli T. & Tellini Florenzano G. 2009. Explicit nation-wide habitat models for Italian larks (Alaudidae). *Avocetta* 33 (2): 99-106.
- Londi G., Tellini Florenzano G., Mini L., Caliendo M.F., Campedelli T. & De Carli E. 2009bis. Assessing woodland ecological characters through a new objective bird community index, the WBCI. *Avocetta* 33 (2): 107-114.
- 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.
- Pielou E. C. 1969. An introduction to mathematical ecology. Wiley Interscience. New York.
- Rolando A. 1986. La teoria della nicchia: prospettive e problemi in ornitologia. *Avocetta* 10: 1-36
- Spina F. & Volponi S. 2008. Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 1. non-Passeriformi. Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia CSR-Roma. 800 pp.
- Tellini Florenzano G., Campedelli T., Buvoli L., Londi G. & Mini L. 2009. 20-year changes in the distribution patterns of Italian breeding birds. *Avocetta* 33 (2): 29-34.
- Tellini Florenzano G., Fornasari L., De Carli E. & La Gioia G. 2009bis. Choosing a totally repeated or partially-repeated sampling strategy to assess both population changes and distribution: the case of Italian breeding birds. *Avocetta* 33 (2): 143-147.

Associate editor: **Bruno Massa**