

# 5. Analisi sintetica delle distribuzioni delle specie e considerazioni generali sull'evoluzione recente dell'avifauna di Milano

Diego Rubolini<sup>a</sup>, Marina Nova<sup>b</sup>, Giovanni Gottardi<sup>c</sup>, Luca Ilahiane<sup>a</sup>,  
Mattia Brambilla<sup>a</sup>

DOI: 10.54103/milanoup.306.c722

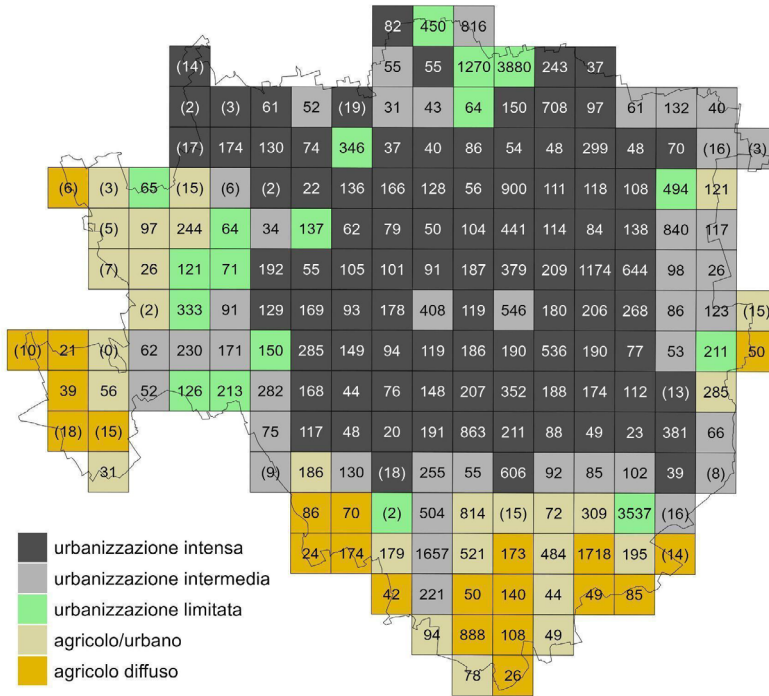
## 5.1 Variazione spaziale dello sforzo di rilevamento

Qualsiasi analisi relativa alla distribuzione delle specie o svolta a livello di comunità ornitiche deve tener conto del fatto che le decine di migliaia di osservazioni di presenza raccolte in questo lavoro non sono omogeneamente distribuite nell'area di studio (Figura 5.1). Non essendo stato possibile adottare un protocollo di rilevamento standardizzato ed omogeneo per il periodo 2020-2024, ne deriva una distribuzione estremamente variabile dello sforzo di campionamento, qui espresso come numero di osservazioni di presenza per cella di 1 km. Vi sono infatti celle per le quali sono disponibili numerosissime osservazioni di presenza (oltre 3500 in celle localizzate nel Parco Nord Milano e in corrispondenza del Parco della Vettabbia) e altre decisamente sottocampionate, con pochissime osservazioni di presenza. Le aree maggiormente campionate risultano non sorprendentemente quelle caratterizzate dalla presenza di parchi urbani e periurbani (uso del suolo caratterizzato da urbanizzazione limitata, Tabella 5.1), luoghi estremamente frequentati dagli appassionati e dai *birdwatcher*, anche perché costituiscono aree in cui è più facile incontrare specie inusuali o rare, oltre che aree in cui è possibile praticare attività ricreative e quindi molto frequentate in generale dalla popolazione milanese. Anche alcune aree con uso del suolo agricolo diffuso risultano campionate in maniera limitata, sia a causa delle difficoltà di accesso, sia a causa della limitata presenza di specie di uccelli in questi ambienti, spesso caratterizzati da comunità di uccelli povere di specie e semplificate (Donald et al. 2001, Guerrero et al. 2011).

---

a. Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali, Università degli Studi di Milano; b. Associazione GuardaMI ETS; c. GOL - Gruppo Ornitologico Lombardo – ORCID: Diego Rubolini, 0000-0003-2703-5783; Luca Ilahiane, 0000-0002-4745-6377; Mattia Brambilla, 0000-0002-7643-4652.

Nella valutazione delle mappe di distribuzione, è pertanto essenziale tenere conto di tale disomogeneità spaziale nello sforzo di campionamento. In particolare, una carenza di dati può portare a una sottostima della ricchezza di specie o a riportare false assenze (specie apparentemente assente quando in realtà è presente ma non rilevata a causa dello scarso numero di osservazioni nell'area). Per minimizzare questo rischio, garantire una base informativa solida e illustrare queste possibili lacune di copertura, si è arbitrariamente stabilito che una cella con meno di 20 osservazioni di presenza con codice atlante associato fosse da considerarsi sottocampionata e pertanto venisse esclusa dalle analisi sintetiche. Questa soglia, sebbene arbitraria, è giustificata da considerazioni empiriche: corrisponde infatti alla mediana del numero di specie per cella riscontrato sul territorio di Milano. Dato che per assegnare la presenza di 20 specie sono necessarie almeno 20 osservazioni di presenza, si è ritenuto che questa soglia potesse rappresentare un compromesso ragionevole tra rigore metodologico e necessità di ottenere una sufficiente rappresentatività spaziale dei dati di distribuzione. Sono state perciò escluse dalle analisi di sintesi 28 celle con sforzo chiaramente insufficiente nel periodo 2020-2024 (Figura 5.1), mantenendo invece le altre 172, per cui la rappresentazione numerica della comunità ornitica è da considerarsi attendibile. Questo criterio è stato applicato anche per valutare lo sforzo di campionamento nel periodo 2009-2013, per il quale sei celle sono state considerate sottocampionate. Anche la realizzazione delle mappe di distribuzione per ciascuna specie ha tenuto conto di questo aspetto. Dal punto di vista grafico, nelle mappe di distribuzione le celle sottocampionate, in cui non sono disponibili dati a supporto della nidificazione di una specie, sono rappresentate mediante una maschera semitrasparente grigia. Questa scelta vuole ricordare che la lettura della mappa è condizionata a tale limitazione e che l'assenza di una specie in una cella sottocampionata rimane non supportata da sufficienti dati. Al fine di non perdere informazioni utili, qualora nelle celle sottocampionate fossero risultate disponibili prove di nidificazione per una specie, le mappe di distribuzione ne riportano comunque la presenza e tali celle vanno considerate come celle in cui la specie è presente come nidificante possibile, probabile o certa, a prescindere dalla limitatezza delle informazioni disponibili.



**Figura 5.1.** *Variazione spaziale dello sforzo di rilevamento per cella di 1 km nel periodo 2020-2024. Il valore numerico riportato per ciascuna cella corrisponde al numero di osservazioni di presenza associate a codice atlante e considerate per la realizzazione delle mappe di distribuzione. Per le celle sottocampionate (con meno di 20 osservazioni di presenza), tale numero è riportato tra parentesi. Come sfondo è riportata la tipologia ambientale omogenea di ciascuna cella.*

**Tabella 5.1.** *Sintesi della variazione del numero di osservazioni di presenza associate a codice atlante (N) per le diverse tipologie ambientali omogenee (periodo 2020-2024). Sono escluse dal computo le celle sottocampionate.*

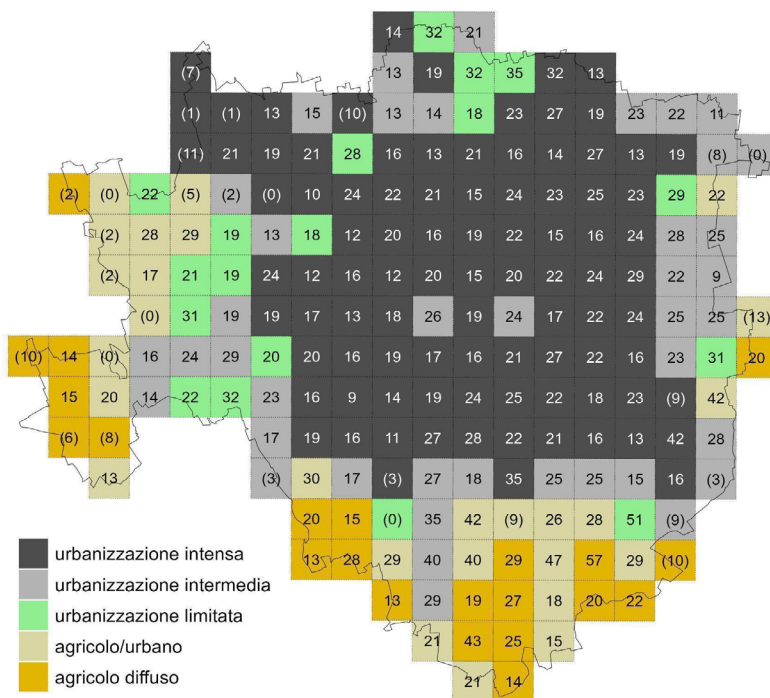
Tipologia ambientale	N medio ± d.s.	N mediano	N min	N max
Urbanizzazione intensa	187,1 ± 206,2	119	20	1174
Urbanizzazione intermedia	219,7 ± 324,2	92	26	1657
Urbanizzazione limitata	678,4 ± 1178,2	211	64	3880
Agricolo/urbano	204,5 ± 206,6	121	26	814
Agricolo diffuso	220,2 ± 435,8	70	21	1718

## 5.2 Variazione spaziale della ricchezza di specie

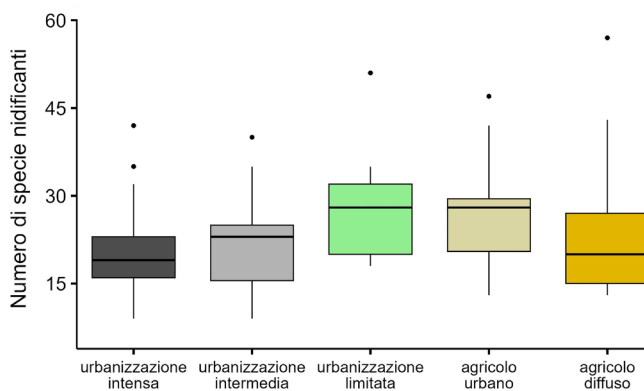
In questo paragrafo si riassumono i risultati generali di un'analisi complessiva delle mappe di distribuzione, riportate in dettaglio nel successivo Capitolo 6, in relazione alle cinque tipologie ambientali omogenee identificate (si veda Capitolo 4). La natura dei dati utilizzati per realizzare questo atlante di distribuzione permette di effettuare una sintesi puramente qualitativa della comunità di specie, la cui variabilità per cella è rappresentata dalla ricchezza di specie (somma delle specie riportate come nidificanti possibili, probabili o certe per una determinata cella di 1 km). La ricchezza di specie nidificanti per cella nel periodo 2020-2024, escludendo le celle sottocampionate, è variata tra 9 e 57 (Figura 5.2). Quando i dati sono analizzati in relazione alle diverse tipologie ambientali omogenee, emerge un quadro chiaro di incremento della diversità di specie con il diminuire dell'intensità dell'urbanizzazione e dell'intensificazione agricola della cella (Figura 5.3), nonché un incremento della diversità con l'aumento della variabilità ambientale (Figura 5.3). Infatti, la maggiore diversità di specie si riscontra nelle celle più eterogenee dal punto di vista ambientale, meno urbanizzate e con limitata copertura di terreno agricolo (categorie omogenee di uso del suolo 'urbanizzazione limitata' e 'agricolo/urbano'), mentre la minore diversità si riscontra nelle celle caratterizzate da urbanizzazione intensa e agricolo diffuso (considerando il valore mediano; Figura 5.3, Tabella 5.2), che rappresenta condizioni generalmente di agricoltura intensiva caratteristica della Pianura Padana. Queste tendenze sono in linea con quanto noto in letteratura circa gli effetti negativi dell'urbanizzazione (Batary et al. 2018) e dell'intensificazione agricola (Chamberlain et al. 2000, Donald et al. 2001, 2006) sulla biodiversità, nonché sulle relazioni positive tra eterogeneità ambientale e biodiversità (Roth 1976).

**Tabella 5.2.** Sintesi della variazione di ricchezza di specie ( $S$ ) per le cinque tipologie ambientali di celle nel periodo 2020-2024. Sono escluse dal calcolo dei valori di sintesi le celle sottocampionate.

Tipologia ambientale	$S$ media $\pm$ d.s.	$S$ mediana	$S$ min	$S$ max
Urbanizzazione intensa	19,6 $\pm$ 5,6	19	9	42
Urbanizzazione intermedia	21,5 $\pm$ 6,9	23	9	40
Urbanizzazione limitata	27,1 $\pm$ 8,6	28	18	51
Agricolo/urbano	27,2 $\pm$ 9,7	28	13	47
Agricolo diffuso	23,2 $\pm$ 11,6	20	13	57



**Figura 5.2.** *Variazione spaziale della ricchezza di specie nidificanti per cella nel periodo 2020-2024. Il valore numerico riportato corrisponde al numero di specie presenti come nidificanti (tra parentesi per le celle sottocampionate). Come sfondo è riportata la tipologia ambientale omogenea di ciascuna cella.*



**Figura 5.3.** *Distribuzione del numero di specie nidificanti per cella (box plot) in base alle tipologie ambientali omogenee identificate, nel periodo 2020-2024. La linea orizzontale spessa corrisponde al valore mediano entro categoria. I dati numerici sono riportati in Tabella 5.2.*

### 5.3 La comunità ornitica di Milano e la sua evoluzione recente

La comunità ornitica della città di Milano rappresenta senza dubbio un caso interessante per lo studio delle dinamiche ecologiche nei contesti urbani complessi. Le analisi condotte evidenziano l'importanza di interpretare i dati non solo in termini descrittivi, ma anche alla luce dei principali paradigmi dell'ecologia urbana.

La composizione attuale delle comunità di uccelli nelle aree urbane è il risultato di un processo selettivo a più livelli, guidato da filtri ambientali, disturbi antropici e fattori biotici che influenzano in maniera determinante l'insieme delle specie potenzialmente in grado di colonizzare un determinato ambiente (Aronson et al. 2016, Alba et al. 2025a). Il primo filtro è costituito dalla drastica trasformazione dell'uso del suolo, con la perdita quasi totale di habitat seminaturali, la frammentazione degli spazi verdi, che limita o talvolta esclude la presenza della maggior parte delle specie specialiste, legate ad ambienti umidi, agricoli tradizionali, prativi e forestali maturi. Il secondo filtro è costituito dall'elevato livello di disturbo antropico, che favorisce specie generaliste e sinantropiche con elevata tolleranza alla presenza umana e con cicli vitali flessibili. Infine, la competizione per i siti di nidificazione e le risorse alimentari, accentuata dalla semplificazione strutturale dell'ambiente urbano, agisce come ulteriore filtro biotico. In questo scenario, le specie con caratteri ecologici specifici (dieta opportunistica, nidificazione in cavità artificiali, tolleranza al disturbo) riescono a insediarsi e riprodursi con successo (Paz Silva et al. 2016, Alba et al. 2025a). Non sorprende pertanto che la comunità ornitica urbana, compresa quella milanese, tenda ad essere composta in gran parte da specie adattabili, a scapito delle specie specialiste. Tale dinamica si traduce in una progressiva omogeneizzazione biotica, che comporta una riduzione della diversità funzionale e filogenetica (Smart et al. 2006, McKinney 2006, Olden et al. 2018). A Milano ciò si manifesta nella predominanza ed espansione recente di specie di corvidi (cornacchia grigia, gazza, taccole), columbidi (piccione domestico, colombaccio, tortora dal collare), unitamente a specie non native (parrocchetto dal collare) e altre specie opportuniste, come ad esempio merli e storni. La gran parte di esse risulta stabilmente presente tra le 10 specie più diffuse in città negli ultimi decenni (Tabella 5.3), mentre alcune, come gazza e taccole, hanno invece subito un cospicuo incremento tra i due periodi di studio (Tabella 5.4).

L'analisi delle variazioni distributive recenti nella distribuzione delle 10 specie più diffuse evidenzia una relativa stabilità nella composizione della comunità (Tabella 5.3). La composizione è infatti molto simile tra i due periodi, con le singole eccezioni della passera d'Italia, che è molto diminuita (-49%), e del picchio rosso maggiore, che invece è aumentato considerevolmente (+94%) (Tabella 5.4). Le altre specie elencate in Tabella 5.3 mostrano invece variazioni limitate, contenute tra -15% del piccione domestico e +11% del verzellino.

**Tabella 5.3.** Lista delle 10 specie più comuni a Milano in termini di frequenza di celle di presenza come nidificante nei due periodi considerati (2009-2013 e 2020-2024). Le specie sono elencate in ordine decrescente di frequenza (% di celle di presenza rispetto alle celle adeguatamente campionate). Sono evidenziate in grassetto le due specie che hanno modificato in maniera importante la loro frequenza tra i due periodi.

Specie	Frequenza (%)
<i>Periodo 2009-2013</i>	
Merlo ( <i>Turdus merula</i> )	100,0
Piccione domestico ( <i>Columba livia</i> )	98,9
<b>Passera d'Italia (<i>Passer italiae</i>)</b>	<b>98,2</b>
Storno ( <i>Sturnus vulgaris</i> )	97,2
Cornacchia grigia ( <i>Corvus corone cornix</i> )	95,6
Capinera ( <i>Sylvia atricapilla</i> )	89,2
Cinciallegra ( <i>Parus major</i> )	87,4
Fringuello ( <i>Fringilla coelebs</i> )	85,1
Colombaccio ( <i>Columba palumbus</i> )	84,9
Verzellino ( <i>Serinus serinus</i> )	70,7
<i>Periodo 2020-2024</i>	
Merlo ( <i>Turdus merula</i> )	99,5
Cornacchia grigia ( <i>Corvus corone cornix</i> )	97,3
Storno ( <i>Sturnus vulgaris</i> )	95,6
Capinera ( <i>Sylvia atricapilla</i> )	95,5
Cinciallegra ( <i>Parus major</i> )	94,8
Colombaccio ( <i>Columba palumbus</i> )	94,2
Fringuello ( <i>Fringilla coelebs</i> )	92,5
Piccione domestico ( <i>Columba livia</i> )	84,5
<b>Picchio rosso maggiore (<i>Dendrocopos major</i>)</b>	<b>82,6</b>
Verzellino ( <i>Serinus serinus</i> )	78,7

Le variazioni temporali nella frequenza di celle occupate sono state valutate qualitativamente utilizzando una soglia del  $\pm 20\%$  per considerare un andamento come effettivamente positivo o negativo (sotto tale soglia l'andamento di una specie è considerato stabile o con un cambiamento limitato nelle valutazioni delle tendenze demografiche; si veda ad esempio Burfield e van Bommel 2004). Nel complesso, tra le 39 specie più diffuse a Milano prevalgono le espansioni di distribuzione (20 specie) rispetto alle contrazioni (quattro specie), mentre 15

specie mostrano andamenti distributivi relativamente stabili (Tabella 5.4). Le cinque specie che hanno mostrato i maggiori incrementi sono il fiorrancino (celle di presenza aumentate di 47 volte), il parrocchetto dal collare (40 volte), la ghiandaia (31 volte), la taccola (cinque volte) e il picchio verde (quattro volte). Contrazioni importanti si sono invece registrate per torcicollo (diminuito di circa cinque volte), passera d'Italia (diminuita di circa la metà), verdone e balestruccio, con decrementi leggermente più contenuti (Tabella 5.4).

Confrontando qualitativamente le specie presenti nei due periodi, includendo anche le specie più localizzate, si evidenzia l'estinzione come specie nidificante accertata nel periodo più recente (2020-2024) di una singola specie, il corriere piccolo (si veda Paragrafo 6.2). Al contempo, rispetto al 2009-2013, si sono aggiunte 16 specie nidificanti accertate o probabili sul territorio milanese (cigno reale, marzaiola, mestolone, cuculo, colombella, cavaliere d'Italia, pavoncella, garzetta, assiolo, poiana, upupa, picchio rosso minore, falco pellegrino, beccamoschino, cannareccione, rondine montana). Nel complesso, il numero di specie riscontrate nei due periodi indagati è aumentato in maniera sensibile, da 64 specie nidificanti nel 2009-2013 a 79 specie nel 2020-2024 (+23%) (si veda Appendice 1).

**Tabella 5.4.** *Variazioni percentuali nella distribuzione tra i due periodi di riferimento per 39 specie nidificanti diffuse (presenti in almeno il 10% delle celle in almeno uno dei due periodi). Per gran parte di queste specie si ritiene che non ci siano difetti di campionamento rilevanti in nessuno dei due periodi, consentendo di effettuare comparazioni robuste nella distribuzione tra i due periodi (si veda nel dettaglio valutazioni specie-specifiche nel Capitolo 6). Considerando le variazioni nell'occupazione rilevanti quando più ampie del 20%, le specie sono categorizzate in base alla tendenza della variazione distributiva (espansione, stabilità e contrazione). Per facilitare la lettura, le specie in espansione sono ordinate per variazione (%) decrescente, quelle stabili e in contrazione per variazione crescente.*

Specie	Frequenza (%) 2009-2013	Frequenza (%) 2020-2024	Variazione (%)
<i>Specie in espansione</i>			
Fiorrancino ( <i>Regulus ignicapilla</i> )	0,6	28,7	+4700
Parrocchetto dal collare ( <i>Psittacula krameri</i> )	1,2	47,9	+3900
Ghiandaia ( <i>Garrulus glandarius</i> )	0,6	18,6	+3000
Taccola ( <i>Coloeus monedula</i> )	4,2	22,1	+429
Picchio verde ( <i>Picus viridis</i> )	9,6	42,5	+344
Gheppio ( <i>Falco tinnunculus</i> )	12,6	38,9	+210
Gazza ( <i>Pica pica</i> )	22,2	66,7	+200
Rondone pallido ( <i>Apus pallidus</i> )	4,8	11,9	+150
Codiroso spazzacamino ( <i>Phoenicurus ocbrruos</i> )	21,4	52,4	+144
Canapino comune ( <i>Hippolais polyglotta</i> )	10,8	24,6	+128

Specie	Frequenza (%) 2009-2013	Frequenza (%) 2020-2024	Variazione (%)
Lodolaio ( <i>Falco subbuteo</i> )	5,9	13,2	+120
Cinciarella ( <i>Cyanistes caeruleus</i> )	20,9	45,5	+117
Fagiano comune ( <i>Phasianus colchicus</i> )	10,8	22,8	+111
Picchio rosso maggiore ( <i>Dendrocopos major</i> )	42,5	82,6	+94
Codibugnolo ( <i>Aegithalos candatus</i> )	38,3	72,5	+89
Rondone comune ( <i>Apus apus</i> )	20,9	37,7	+80
Gallinella d'acqua ( <i>Gallinula chloropus</i> )	22,8	40,1	+76
Germano reale ( <i>Anas platyrhynchos</i> )	33,1	52,7	+59
Ballerina bianca ( <i>Motacilla alba</i> )	11,9	17,4	+45
Usignolo ( <i>Luscinia megarhynchos</i> )	29,8	38,6	+29
<i>Specie con distribuzione stabile</i>			
Passera mattugia ( <i>Passer montanus</i> )	26,2	21,4	-18
Piccione domestico ( <i>Columba livia</i> )	98,9	84,5	-14
Pigliamosche ( <i>Muscicapa striata</i> )	54,5	46,7	-14
Rondine ( <i>Hirundo rustica</i> )	57,4	50,3	-12
Storno ( <i>Sturnus vulgaris</i> )	97,2	95,6	-2
Merlo ( <i>Turdus merula</i> )	100	99,5	-0,5
Cornacchia grigia ( <i>Corvus corone cornix</i> )	95,6	97,3	+1,7
Capinera ( <i>Sylvia atricapilla</i> )	89,2	95,5	+7
Codirosso comune ( <i>Phoenicurus phoenicurus</i> )	64,5	69,8	+8
Cinciallegra ( <i>Parus major</i> )	87,4	94,8	+9
Fringuello ( <i>Fringilla coelebs</i> )	85,1	92,5	+9
Colombaccio ( <i>Columba palumbus</i> )	84,9	94,2	+11
Verzellino ( <i>Serinus serinus</i> )	70,7	78,7	+11
Tortora dal collare ( <i>Streptopelia decaocto</i> )	48,2	56,6	+17
Cardellino ( <i>Carduelis carduelis</i> )	42,5	49,7	+17
<i>Specie in contrazione</i>			
Torcicollo ( <i>Jynx torquilla</i> )	13,2	2,9	-77
Passera d'Italia ( <i>Passer italiae</i> )	98,2	50,6	-49
Verdone ( <i>Chloris chloris</i> )	52,1	31,1	-40
Balestruccio ( <i>Delichon urbicum</i> )	54,2	38,7	-29

L'evoluzione recente nella composizione della comunità ornitica milanese è primariamente attribuibile all'effetto concomitante di due processi: 1) cambiamenti nell'uso del suolo cittadino locali (si veda Capitolo 2), che tende a favorire la presenza di specie generaliste e forestali a scapito di alcune specie tradizionalmente comuni in città, più legate agli ambienti agricoli (Assandri et al. 2025); 2) dinamiche demografiche a scale spaziali più ampie, a livello italiano (Lardelli et al. 2022) o addirittura continentale (Keller et al. 2020), che determinano i processi di colonizzazione dell'ambiente urbano e l'entità dei flussi di individui in ingresso (immigrazione) che sostengono le popolazioni urbane. La generale corrispondenza tra gli andamenti temporali nella distribuzione delle specie osservati a Milano (Tabella 5.4) e lo stato di conservazione (rischio di estinzione) delle specie a scala nazionale (Lista Rossa italiana, Gustin et al. 2021; si veda Capitolo 6 per una descrizione dettagliata dello stato di conservazione secondo le categorie IUCN – *International Union for Conservation of Nature*), confermano la rilevanza di quest'ultimo processo. Le quattro specie in declino significativo a Milano sono considerate rispettivamente In Pericolo (torcicollo, categoria IUCN EN), Quasi Minacciata (balestruccio, NT) e Vulnerabile (passera d'Italia e verdone, VU). Questo andamento appare coerente con lo stato di conservazione meno favorevole delle specie inurbate da maggior tempo (Grünwald et al. 2024). Delle 15 specie la cui distribuzione risulta relativamente stabile a Milano, 11 sono valutate a Minor Preoccupazione (LC), mentre solo tre sono prossime alla minaccia (rondine, passera mattugia e cardellino, NT). Infine, tutte le venti specie in aumento significativo sono considerate a Minor Preoccupazione (LC), eccetto fagiano comune e parrocchetto dal collare che non sono state valutate (Gustin et al. 2021; nel primo caso perché la gran parte delle popolazioni sono sostenute da immissioni a scopo venatorio, nel secondo per la recente origine a fuga delle popolazioni; si veda Capitolo 6 per informazioni di dettaglio). Tuttavia, sebbene si registri un apparente incremento della ricchezza specifica negli ultimi decenni, questo non riflette necessariamente un miglioramento della qualità ecologica dell'area urbana. Tale incremento è verosimilmente il risultato di due fattori. Il primo è di tipo ecologico, relativo alla recente espansione demografica documentata in molte specie considerate rare/localizzate negli ultimi anni (Inger et al. 2015, Lardelli et al. 2022), unita ad una maggiore tendenza alla colonizzazione di aree urbanizzate da parte di alcuni gruppi di specie, sia native (es. rapaci diurni, Boal e Dykstra 2018; specie forestali, vedi sotto) sia non native (Cardador e Blackburn 2019). Il secondo fattore è verosimilmente di tipo metodologico, dovuto alla minore capillarità dei dati raccolti mediante censimenti standardizzati strutturati, come i punti d'ascolto, che intrinsecamente hanno una minor probabilità di contattare specie rare/localizzate rispetto alle molto più numerose osservazioni occasionali accumulate negli anni più recenti, in seguito della diffusione di iniziative di *citizen science* e alla facilitazione nella raccolta di dati di biodiversità favorita dalla diffusione di piattaforme digitali, spesso associate ad ampi progetti di scienza partecipata (si veda Capitolo 4). Ciò

si traduce in un maggior numero di osservazioni disponibili (più del doppio nel 2020-2024 rispetto al 2009-2013; Paragrafo 4.2) che può condurre, probabilisticamente, ad incremento del numero di specie contattate. Considerazioni più dettagliate sulle variazioni temporali delle singole specie, nonché sulle cause possibili di tali variazioni, sono riportate nel Capitolo 6 nelle schede relative a ciascuna specie. Uno dei fenomeni certamente più significativi dei cambiamenti recenti dell'avifauna urbana milanese è senza dubbio l'ingresso e la notevole espansione, in tempi relativamente rapidi, di numerose specie forestali come il picchio rosso maggiore, il picchio verde, il fiorrancino e la ghiandaia, in precedenza scarse o pressoché assenti in città, unitamente al consolidamento di altre specie sempre legate alla vegetazione arborea come la cinciarella e, in parte, il codibugnolo (Tabella 5.3). L'assetto urbano di Milano, caratterizzato da un mosaico di habitat frammentati e diversificati contenenti vegetazione arborea matura come parchi, viali alberati, giardini condominiali e ampi complessi cimiteriali, unitamente a una diffusa rinaturalizzazione ed espansione delle aree a vegetazione arborea in alcune zone periferiche (Parco Nord Milano, Parco della Vettabbia, Parco delle Cave, Boscoincittà, Parco Forlanini; si veda anche Capitolo 2) a scapito delle aree agricole, è sicuramente una delle ragioni alla base di queste dinamiche ecologiche. L'espansione di specie di uccelli forestali nei contesti urbani negli ultimi decenni è stata documentata anche in altre città sia italiane (es. Napoli; Fraissinet et al. 2023) sia europee (es. Parigi; Malher e Lesaffre 2007; Valencia, Murgui 2014), ed è verosimilmente associata a dinamiche ambientali locali concomitanti. Da un lato, infatti, si sottolinea l'aumento dell'estensione della superficie arborea e a verde nelle aree urbane italiane ed europee (es. a Napoli, aumento del 17% dal 1995 al 2018, Fraissinet et al. 2023; per i dati relativi a Milano, si veda Capitolo 2; Nowak e Greenfield 2020), mentre dall'altro la progressiva maturazione della vegetazione arborea urbana esistente (es. Murgui 2014) contribuisce a rendere il 'verde urbano' più idoneo alle specie di uccelli forestali e non solo. Numerosi studi sottolineano infatti l'importanza degli alberi maturi come elementi chiave per la biodiversità in numerosi ecosistemi, comprese le aree urbane (Stagoll et al. 2012). Si rileva a tal proposito che le alberature mature ad alto fusto nei contesti urbani, comprendenti i cosiddetti 'alberi monumentali', sono state recentemente soggette a tutela formale in Italia per il loro valore storico e culturale, oltre che naturalistico, ai sensi dell'Art. 7, Legge 10/2013 (*Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani*), in linea con la Strategia Nazionale del Verde Urbano (Comitato per lo Sviluppo del Verde 2018).

Un ulteriore elemento rilevante nell'interpretare l'incremento nel numero di specie di uccelli nidificanti registrato a Milano negli anni recenti è costituito dalla presenza di aree temporaneamente non edificate: ambienti effimeri quali cantieri, ex aree industriali, scali ferroviari dismessi e spazi in fase di transizione. Questi contesti sono spesso caratterizzati da una maggiore disponibilità di risorse trofiche, da una ridotta presenza antropica, e possono anche ospitare

piccole zone umide, ove si formino accumuli di acque superficiali, che richiamano specie legate all'acqua. Non è un caso che diverse specie registrate come nidificanti per la prima volta Milano negli ultimi decenni, pur se episodicamente, siano risultate legate a queste tipologie ambientali artificiali e di transizione. Tra queste si possono citare corriere piccolo, cavaliere d'Italia e alcune specie di anatidi (si veda Paragrafo 6.2). Queste dinamiche evidenziano le enormi potenzialità, dal punto di vista della tutela e dell'incremento della biodiversità urbana, anche di limitati interventi di rinaturalizzazione comprendenti la presenza di zone umide e specchi d'acqua, oltre che di riduzione della presenza antropica, che potrebbero essere inclusi nelle future pianificazioni delle aree verdi urbane, come chiaramente emerso anche in una recente indagine comparativa su ampia scala condotta sulle comunità di uccelli di sei grandi città italiane (compresa Milano) (Alba et al. 2025b).

Un altro aspetto rilevante nelle dinamiche recenti dell'avifauna milanese riguarda l'espansione di alcune specie che utilizzano edifici ed altre infrastrutture e manufatti urbani per la riproduzione come surrogati degli ambienti naturali di riproduzione, tra cui apodidi (rondone pallido, rondone maggiore), gheppio, taccola e codirosso spazzacamino. L'espansione osservata riflette probabilmente in prevalenza dinamiche demografiche generali a scala italiana o superiore, non limitate alla città di Milano (Lardelli et al. 2022). Tuttavia, la stretta associazione di queste specie con manufatti ed edifici, in particolare per quanto riguarda le specie coloniali e di maggiore rilevanza conservazionistica come gli apodidi, le espone a rischi significativi legati a decisioni gestionali, ristrutturazioni edilizie, demolizioni e nuove normative edilizie, come descritto nel Capitolo 6, rendendone le popolazioni locali particolarmente fragili.

Nel complesso, da questo Atlante emerge il quadro di una città che rappresenta un complesso sistema socio-ecologico, dove biologia, ecologia e urbanistica sono strettamente intrecciate. In questo contesto, l'Atlante acquisisce un valore strategico: non è solo un elenco aggiornato dell'avifauna cittadina, ma uno strumento di analisi di processi ecologici in atto. Consente di monitorare l'impatto delle trasformazioni urbane sulla biodiversità, di identificare le specie e i contesti ecologicamente più vulnerabili e di supportare politiche di gestione e pianificazione urbana, e in particolare degli spazi verdi, più attente alla biodiversità, che viene sempre più frequentemente considerata come un elemento importante della qualità ambientale e della qualità della vita dei cittadini negli ambienti urbani. Inoltre, questo Atlante ha una rilevante funzione educativa, sensibilizzando cittadini e amministratori sull'importanza di convivere con la natura anche in ambito urbano. Infine, l'Atlante si pone come riferimento per confronti con altre realtà urbane italiane e internazionali, contribuendo a delineare strategie condivise per la tutela della biodiversità urbana. Comprendere la comunità ornitica di Milano, nella sua composizione e nei suoi mutamenti, significa cogliere le sfide e le opportunità di una città che si trasforma, e che può scegliere in maniera informata se e come includere la natura nel proprio futuro.