

<b>Zeitschrift:</b>	Bollettino della Società ticinese di scienze naturali
<b>Herausgeber:</b>	Società ticinese di scienze naturali
<b>Band:</b>	109 (2021)
<b>Artikel:</b>	Abbondanza e distribuzione della rondine Hirundo rustica sul piano di Magadino (cantone Ticino, Svizzera) e implicazioni per la conservazione della specie
<b>Autor:</b>	Scandolara, Chiara / Lardelli, Roberto / Patocchi, Nicola
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-1003004">https://doi.org/10.5169/seals-1003004</a>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 06.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Abbondanza e distribuzione della Rondine *Hirundo rustica* sul Piano di Magadino (Cantone Ticino, Svizzera) e implicazioni per la conservazione della specie

Chiara Scandolara<sup>1\*</sup>, Roberto Lardelli<sup>1</sup>, Nicola Patocchi<sup>2</sup> e Roberto Ambrosini<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ficedula Associazione per lo studio e la conservazione degli uccelli della Svizzera italiana,  
via campo sportivo 11, 6834 Morbio inferiore, Svizzera

<sup>2</sup> Fondazione Bolle di Magadino, vicolo Forte Olimpo 3, 6573 Magadino, Svizzera

<sup>3</sup> Dipartimento di Scienze e Politiche Ambientali, Università degli Studi di Milano, via Celoria 26, 20133 Milano, Italia

\* chiara.scandolara@gmail.com

**Riassunto:** La popolazione di Rondine *Hirundo rustica* è stata studiata in maniera intensiva sul Piano di Magadino, Cantone Ticino, negli anni 2010-2012. Sono stati raccolti dati sulla popolazione nidificante, le caratteristiche delle aziende agricole nelle quali sono state identificati i siti di nidificazione, il successo riproduttivo della popolazione e analizzate le variabili ambientali dei siti coloniali. Il nucleo nidificante era costituito da circa 300 coppie, di cui il 92,3% presente in stalle, sia occupate da bestiame sia dismesse, e nelle scuderie. I risultati delle analisi mostrano che la presenza delle rondini è significativamente maggiore in aziende con la presenza di bestiame e aumenta con l'estensione dei prati permanenti a gestione estensiva nelle aree circostanti. L'allevamento del bestiame è anche il fattore che determina in maniera significativa il numero medio di coppie per azienda agricola e che appare avere una influenza determinante sulla dispersione dei giovani.

In base alle conoscenze acquisite, vengono proposte misure di conservazione attive, quali il mantenimento e l'incentivazione della presenza di bestiame e garantire la presenza dei prati stabili estensivi nel raggio di almeno 200 m dalle colonie. Risulterebbe importante inoltre realizzare concretamente le indicazioni proposte per la gestione della specie innanzitutto nel Parco del Piano di Magadino. È da sottolineare che questa area del Cantone risulta essere la più importante per la specie e può diventare un laboratorio *en plein air* di gestione sperimentale della Rondine che permetterà di acquisire solide esperienze da esportare successivamente anche nelle altre grandi aree agricole ticinesi, realizzando una proficua integrazione tra la salvaguardia di questa specie e le pratiche di gestione dell'ambiente agricolo.

**Parole chiave:** agricoltura, allevamento, selezione dell'habitat

**Abundance and distribution of Barn swallow of the Plain of Magadino (Canton Ticino, Switzerland) and implications for the conservation of the species**

**Abstract:** The barn swallow (*Hirundo rustica*) population was intensively studied on the Piano di Magadino, Canton Ticino, in the years 2010-2012. Data were collected on breeding population, characteristics of farms where nesting sites were identified, reproductive success and environmental variables of colonial sites. The breeding nucleus consisted of around 300 pairs, 92.3% of which were present in stables, both occupied by livestock and disused. Results of the analysis show that the presence of swallows is significantly higher on farms with livestock and increases with enlargement of extensively managed permanent grassland in surrounding areas. Livestock breeding is also a relevant factor that significantly determines the average number of pairs per farm and appears to have a decisive influence on dispersal of young offspring.

Based on acquired knowledge, active conservation measures are recommended, such as maintaining and encouraging the presence of livestock and availability of extensive permanent grassland within a radius of at least 200 m from the colonies. Implementation of proposed measures would initially be confined to the Piano di Magadino Park's limits. This area of the Canton is of primary importance for the species and could become an open-air laboratory for experimental management of barn swallows.

The acquired knowledge and experience can later be applied to other large agricultural areas in Ticino, thereby creating a beneficial integration between protection of this species and agricultural management practices.

**Keywords:** agriculture, habitat selection, livestock

## INTRODUZIONE

La Rondine *Hirundo rustica* rientra nel novero delle specie che, già in epoche remote, si sono adattate a utilizzare le componenti di origine antropica del paesaggio. Se anticamente le rondini nidificavano all'interno di grotte e altri antri naturali, ora le popolazioni europee di questa specie dipendono esclusivamente dalla presenza di edifici antropici, in particolare nei paesaggi agricoli tradizionali, con la presenza di stalle, scuderie e altri edifici rurali.

In Europa, diverse popolazioni di Rondine hanno subito un marcato declino negli ultimi decenni. In Svizzera il numero di individui di questa specie sta diminuendo dall'inizio del XX secolo e risultano calati del 10-20% rispetto al periodo 1993-1996 (Knaus et al. 2018; Maumary et al. 2007). Le cause di questa diminuzione sono molteplici. Trattandosi di una specie migratrice a lungo raggio, che sverna nell'Africa subsahariana, la Rondine subisce l'influsso di diversi fattori sia nei territori di nidificazione, sia lungo le rotte di migrazione e nelle aree di svernamento (Saino et al. 2004; Sicurella et al. 2016). In Europa, dove la Rondine nidifica, l'agricoltura è molto cambiata. La diminuzione dell'allevamento e l'ammodernamento delle stalle, hanno senza dubbio avuto degli effetti negativi. Nonostante significativi progressi siano stati fatti nell'ambito dello studio della migrazione di questa specie (Liechti et al. 2014), attualmente interventi mirati per la conservazione nelle aree

di svernamento africane appaiono di difficile attuazione per la situazione sociopolitica e sanitaria di quelle zone. Occorre dunque realizzare interventi di gestione finalizzati alla conservazione delle rondini, soprattutto nelle aree di nidificazione.

La regione del Piano di Magadino è molto importante per la nidificazione e la migrazione di questa specie (Hirschheydt et al. 2006; Lardelli 2006; Scandolara 2014, 2015). A partire dal 2010 sono stati studiati molti aspetti differenti dell'ecologia della Rondine con dei temi di ricerca di punta sulla migrazione (Liechti et al. 2014, Scandolara et al. 2014c) e sull'ecologia della dispersione post-natale ossia lo spostamento che un individuo fa dal suo sito di nascita fino al luogo dove si riproduce per la prima volta (Scandolara et al. 2014a, Scandolara et al. 2014b, Saino et al. 2012, 2013, 2014). Esclusivamente insettivora, la Rondine è una specie più sensibile di altre alle modifiche dell'ambiente; è infatti fortemente suscettibile a riduzioni dell'aeroplanocton di cui si nutre, riduzioni che possono essere causate, per esempio, dall'utilizzo di pesticidi e da un'agricoltura intensiva. È quindi un'ottima specie indicatrice della gestione agrotecnica del paesaggio agricolo. Date le abitudini coloniali della specie e i nidi a forma di coppa aperta, le nidiate possono essere facilmente controllate in modo non invasivo. Inoltre, l'incredibile fedeltà degli adulti al sito di nidificazione, permette di studiare in maniera approfondita l'ecologia della riproduzione e la sopravvivenza individuale.



Figura 1: La Rondine, nella foto un maschio riconoscibile dalle lunghe timoniere, è una specie che si presta da modello per studiare molti aspetti dell'ecologia della nidificazione.

La popolazione di Rondine è stata studiata approfonditamente sul Piano di Magadino, il più importante comparto agricolo ticinese nel quale è stato recentemente istituito il Parco del Piano di Magadino a vocazione agricola, naturalistica e per la fruizione turistica (<https://www.ti.ch/ppdm>). Nella scheda del Piano direttore del Cantone Ticino dedicata al Parco del Piano di Magadino si legge che tra gli scopi delle “Componenti naturali del territorio” vi sono quelli di “1: Conservare e incrementare a lungo termine la specificità e la diversità biologica del comparto, in particolare attraverso la tutela e la cura dei biotopi caratteristici, delle popolazioni vegetali, fungine e animali” e “2: Coordinare le attività di protezione naturalistica con quelle di promozione agricola in funzione degli obiettivi del Parco del Piano di Magadino”.

L’obiettivo principale del presente lavoro è stato lo studio della popolazione di Rondine del Piano di Magadino e dei principali fattori che ne influenzino la biologia e le dinamiche di popolazione, in modo da poter proporre delle azioni concrete per la sua conservazione.

## MATERIALI E METODI

### Area di studio

All’inizio della primavera 2010 è stato effettuato un censimento di tutte le aziende agricole presenti nel comparto del Piano di Magadino, da Giubiasco fino alle Bolle di Magadino (Svizzera meridionale). Le aziende individuate sono state considerate campioni unitari solamente se gli edifici più vicini di due aziende diverse si trovavano a una distanza superiore a 100 m, distanza considerata come quella minima che separa due colonie indipendenti di rondini (Ambrosini et al. 2002). Sulla base di questo criterio di selezione sono state quindi individuate complessivamente 64 aziende, che rappresentano la quasi totalità (più del 95%) di quelle presenti nel Piano di Magadino.

### Raccolta dei dati

Per ogni azienda è stata preparata la planimetria dell’edificio, di cui si sono annotate, per ciascun locale interno, le caratteristiche, ad esempio le dimensioni, il tipo di soffitto, l’eventuale presenza di travi, ecc. In ogni locale sono stati mappati tutti i nidi / tracce di nido, con aggiornati costanti in ciascuno degli anni d’indagine. I nidi censiti, oltre 1800 (che si stima siano più del 90% di quelli presenti nell’area di studio), sono stati controllati regolarmente per monitorare la nidificazione, utilizzando un’asta telescopica sull’apice della quale è stato montato uno specchietto in modo da poterne controllare il contenuto. Per ciascun anno di studio, a partire dalla metà di aprile e fino alla fine di agosto, il controllo è stato effettuato ogni due settimane circa, per stimare il numero delle coppie in base al numero di nidi attivi (Ambrosini et al. 2002). Il successo riproduttivo è stato valutato in base al numero di pulcini osservati quando avevano raggiunto un’età di almeno 10 giorni (Romano et al. 2012).

Inoltre per tutti gli anni dell’indagine, con l’obiettivo di effettuare analisi ambientali, è stato rilevato l’uso

del suolo per l’intero Piano di Magadino con rilievi su campo alla risoluzione del metro. È stato altresì realizzato un apposito questionario per i proprietari delle aziende sull’allevamento (inteso come presenza di bovini, ovini, equini, suini) e sulla presenza qualitativa e quantitativa di animali in ogni stanza degli edifici sia negli anni della ricerca sia nei 15 anni precedenti, ossia a partire dal 1995.

### Analisi

Le analisi sono state effettuate sul sottoinsieme di 60 aziende censite per tutti e tre gli anni dal 2010 al 2012. L’andamento della proporzione di aziende occupate da colonie di rondini nei tre anni d’indagine è stato indagato con un modello lineare generalizzato (GLM) con distribuzione binomiale dei dati. L’andamento nel numero di coppie per azienda è stato valutato con un modello lineare generalizzato misto (GLMM) in cui è stata assunta una distribuzione poissoniana dei dati. In questo modello l’azienda è stata inclusa come fattore random e l’anno come covariata. I modelli della presenza o assenza di rondini e del numero di coppie in ciascuna azienda in ciascun anno sono stati interpolati con GLMM in cui si è assunta, rispettivamente, una distribuzione binomiale e una distribuzione poissoniana dei dati. I predittori inclusi nel modello sono stati la presenza o assenza di allevamento (bovini, suini, equini o ovicaprini) in un’azienda, incluso come fattore dicotomico, l’estensione dei prati in un raggio di 200 m dall’azienda in ciascun anno, incluso come variabile continua, e l’anno, incluso come fattore fisso a tre livelli. Presenza di allevamento ed estensione dei prati in un’azienda sono le variabili che maggiormente influenzano la distribuzione e gli andamenti demografici delle rondini nel Nord Italia (Ambrosini et al. 2002; Sicurella et al. 2014). Inoltre l’estensione dei prati attorno alle aziende potrebbe avere effetti differenziali sulla presenza e l’abbondanza di rondini in aziende con e senza allevamento (Sicurella et al. 2014). Per questa ragione è stata inizialmente inclusa tra i predittori anche l’interazione tra la presenza di allevamento e l’estensione dei prati. Quando tale effetto non è risultato essere significativo, tuttavia, è stato rimosso dai modelli finali per facilitare l’interpretazione dei risultati. L’estensione dei prati attorno a ciascuna azienda è stata centrata rispetto al valore medio in modo da ridurre la collinearità tra questa variabile ed il termine di interazione. L’inclusione dell’anno come fattore a tre livelli è giustificata dal fatto che la popolazione di rondini non ha mostrato un trend demografico significativo nei tre anni di studio (vedi risultati) e mira dunque a modellizzare eventuali variazioni di anno in anno dell’occupazione (presenza o assenza) o del numero di coppie in un’azienda. Preliminariamente alle analisi, è stata indagata la struttura random ottimale del modello in quanto è stato dimostrato che una struttura random non ottimale in modelli misti può incrementare la probabilità di commettere errori di tipo I nelle analisi (Schielzeth & Forstmeier 2009). La scelta della struttura random del modello è stata effettuata seguendo la procedura descritta in Zuur et al. (2009).

La dimensione media della covata, la data media di

schiusa e il successo riproduttivo medio osservati in ciascuna azienda in ciascun anno, sono stati analizzati in modelli lineari misti (LMM) assumendo una distribuzione gaussiana dell'errore, in funzione dei medesimi predittori. Anche in questo caso la struttura random del modello ha inizialmente incluso l'estensione dei prati come random slope entro azienda. Le analisi sono state effettuate con il software R 3.2.2 (R Core Team 2014) con i pacchetti lme4 1.1-8 e lmerTest 2.0-29.

## RISULTATI

### Popolazione nidificante e trend demografici

Negli anni dal 2010 al 2012 la popolazione di Rondine sul Piano si aggirava intorno alle 300 coppie nidificanti, con un numero massimo di 325 censito nel 2011 (297 nel 2010, 281 nel 2012). Il numero di aziende in cui è stata osservata la presenza di rondini nidificanti è stato di 39 nel 2010, 37 nel 2011 e 35 nel 2012. Nel Piano di Magadino, quindi, le rondini erano presenti nel 65.0% ( $\pm 6.2\%$  errore standard, ES) delle aziende nel 2010, nel 61.7% ( $\pm 6.3\%$  ES) nel 2011 e nel 58.3% ( $\pm 6.4\%$  ES) nel 2012. Il trend temporale nella variazione nella presenza di colonie di rondine non è risultato significativo ( $z = -0.75$ ,  $P = 0.453$ ).

Il numero medio di coppie per azienda è risultato pari a 4.93 (0.85 ES) nel 2010, 5.38 (0.92 ES) nel 2001 e 4.58 (0.78 ES) nel 2012 (Fig. 2). Anche in questo caso il numero di coppie non ha mostrato trend significativi nel corso dei tre anni di studio ( $z = -0.96$ ,  $P = 0.390$ ).

### Distribuzione delle rondini in funzione delle variabili ambientali e dell'anno

La probabilità di presenza o assenza di rondini non è variata significativamente tra gli anni, mentre è risultata essere significativamente maggiore in aziende con allevamento rispetto a quelle senza allevamento ed è risultata aumentare con l'estensione dei prati attorno all'azienda (Tab. 1).

Il numero medio di coppie per azienda, invece, è risultato essere significativamente maggiore in quelle con allevamento che in quelle senza allevamento (Tab. 1). Cumulando i dati dei tre anni, le 18 aziende con allevamento hanno ospitato in media 7.33 ( $\pm 0.98$  ES) coppie di rondini mentre le 42 aziende senza allevamento hanno ospitato in media 3.95 ( $\pm 0.53$  ES) coppie (Fig. 3). Il numero di coppie, inoltre, risulta crescere significativamente con l'aumentare dell'estensione dei prati nelle aziende senza allevamento, mentre tale effetto non emerge per le aziende con allevamento. (Tab. 2).

La presenza di allevamento nelle aziende non è variata nel corso dei tre anni: in 18 aziende infatti vi è stata presenza di bestiame in tutti e tre gli anni, mentre le rimanenti 42 aziende non hanno ospitato bestiame in nessuno dei tre anni.

### Parametri della biologia riproduttiva in funzione delle variabili ambientali e dell'anno

In questi modelli l'interazione tra prato ed allevamento non è mai risultata significativa ( $F_{1,478} \leq 2.659$ ,  $P \geq 0.110$ ) ed è stata quindi rimossa dai modelli finali.

Tabella 1. Modelli Lineari generalizzati misti della presenza o assenza e del numero di coppie di rondini in funzione dell'anno (fattore a tre livelli) e delle variabili ambientali (covariate). La significatività di ciascuna variabile è stata saggia tramite un test di rapporto di verosimiglianze il cui coefficiente si distribuisce come un chi-quadro.

Variabile	Coeffi-ciente	ES	$\chi^2$	gdl	P
Presenza di colonie					
Anno			2.389	2	0.274
2010	-4.910	2.716			
2011	-6.533	2.975			
2012	-7.069	3.255			
Allevamento	22.069	6.646	11.022	1	< 0.001
Prato	2.802	0.977	8.227	1	0.004
Numero di coppie					
Anno			2.788	2	0.320
2010	-0.459	0.403			
2011	-0.379	0.404			
2012	-0.516	0.404			
Allevamento	1.861	0.630	8.722	1	0.003
Prato			35.040	1	< 0.001
Allevamento assente	0.258	0.044			
Allevamento assente	0.061	0.069			
Allevamento x Prato			5.897	1	0.015

Tabella 2. Modelli lineari generalizzati della dimensione media della covata e della nidiata e della data media di schiusa (1° aprile = 1) in funzione dell'anno (fattore a tre livelli) e delle variabili ambientali (covariate). La significatività di ciascuna variabile è stata saggia tramite un test F in cui i gradi di libertà sono stati stimati tramite il metodo di Satterthwaite.

Variabile	Coeffi-ciente	ES	F	gdl	P
Dimensione media della covata					
Anno			1.038	2,71.7	0.358
2010	4.672	0.088			
2011	4.685	0.091			
2012	4.539	0.092			
Allevamento	-0.083	0.093	0.792	1,34.6	0.380
Prato	-0.020	0.018	1.149	1,40.4	0.290
Dimensione media della nidiata					
Anno			3.904	2,55.1	0.026
2010	3.222	0.204			
2011	3.655	0.219			
2012	3.848	0.205			
Allevamento	-0.136	0.233	0.342	1,24.8	0.564
Prato	0.006	0.050	0.015	1,45.8	0.902
Data media di schiusa					
Anno			11.577	2,72.5	< 0.001
2010	71.608	1.928			
2011	61.435	1.973			
2012	70.831	2.055			
Allevamento	2.465	2.078	1.407	1,35.5	0.243
Prato	0.676	0.409	2.730	1,42.7	0.106

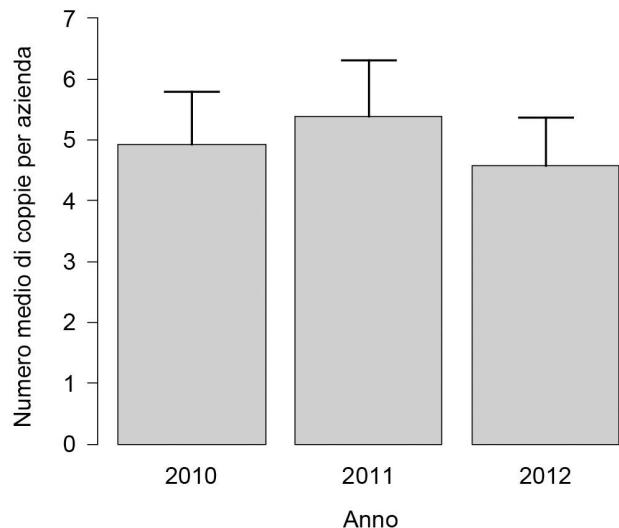


Figura 2: Numero medio di coppie per azienda nelle 60 aziende censite in tutti e tre gli anni di studio. Le barre indicano l'errore standard.

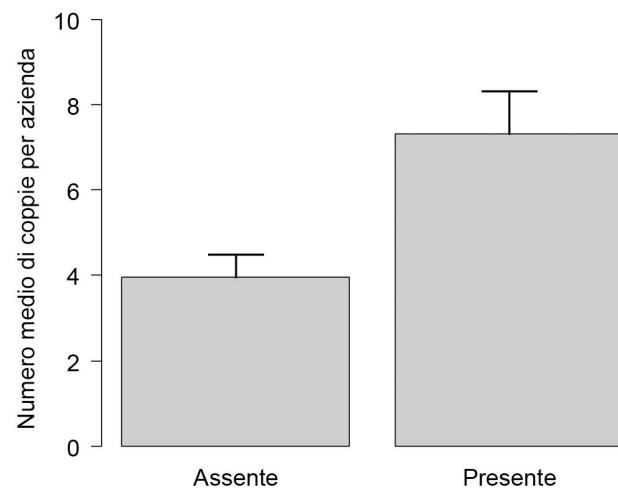


Figura 3: Numero medio di coppie per anno nelle aziende che hanno sempre ospitato allevamento nei tre anni di studio ( $n = 18$ ) e in quelle che non lo hanno mai ospitato ( $n = 42$ ). Le barre indicano l'errore standard.

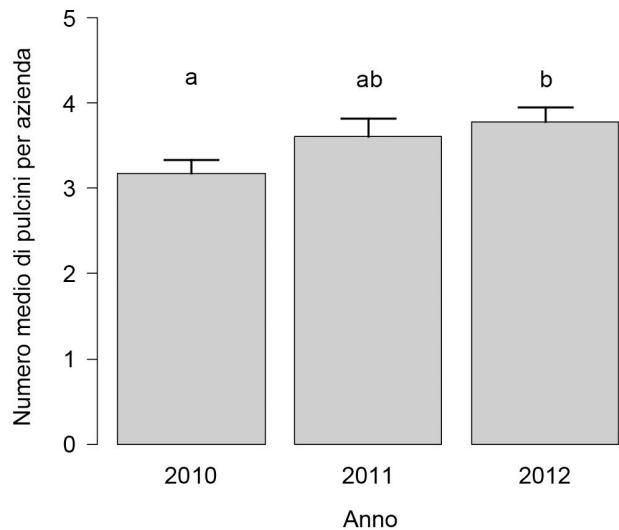


Figura 4: Numero medio di pulcini osservati ad almeno 10 giorni d'età nei tre anni. Le barre indicano l'errore standard. Lettere diverse sopra le barre indicano gli anni che differiscono significativamente in base ai test post-hoc ( $P < 0.01$ ). Il numero di aziende incluse nell'analisi in ciascun anno è stato di 34 nel 2010, 29 nel 2011 e 33 nel 2012.

La dimensione media della covata non è risultata influenzata da nessuna delle variabili indagate (Tab. 2). Al contrario, il numero medio di pulcini che hanno raggiunto almeno 10 giorni d'età, considerato una stima attendibile del successo riproduttivo, è variato tra anni, ma non è risultato diverso tra aziende con e senza allevamento, né è variato in funzione dell'estensione dei prati attorno all'azienda (Tab. 2). In particolare, i test post-hoc hanno indicato che il successo riproduttivo nel 2012 è stato superiore rispetto al 2010, mentre nel 2011 è stato intermedio e non significativamente diverso rispetto agli altri due anni (Fig. 4). Infine, la data media di schiusa è variata nei tre anni, ma non è stata influenzata né dalla presenza di allevamento né dall'estensione dei prati attorno all'azienda (Tab. 2). I

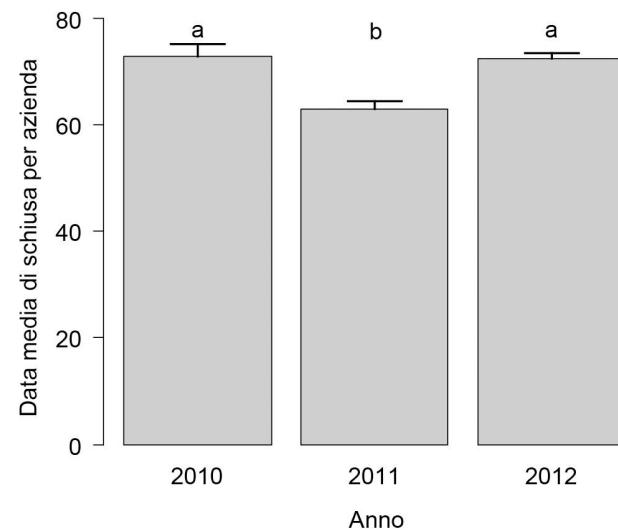


Figura 5: Data media di schiusa (1° aprile = 1) nei tre anni. Le barre indicano l'errore standard. Lettere diverse sopra le barre indicano gli anni che differiscono significativamente in base ai test post-hoc ( $P < 0.01$ ). Il numero di aziende incluse nell'analisi in ciascun anno è stato di 34 nel 2010, 29 nel 2011 e 32 nel 2012.

test post-hoc, inoltre, hanno indicato che la data media di schiusa è risultata anticipata nel 2011 rispetto agli altri due anni (Fig. 5).

## DISCUSSIONE

La presenza delle rondini è risultata essere significativamente maggiore in aziende che praticano forme di allevamento e all'aumentare dell'estensione dei prati nei dintorni del sito di nidificazione. La presenza di bestiame è anche il fattore che determina in maniera significativa il numero medio di coppie per azienda. L'allevamento, come dimostrato da altre analisi effettuate nell'ambito di questo progetto (Saino et al. 2014,

Scandolara et al. 2014a; 2014b), è inoltre un fattore fondamentale che influenza anche la dispersione post-natale. Le giovani rondini hanno distanze di dispersione significativamente diverse (rispettivamente 1.8 km per i maschi, che risultano essere il sesso più filopatrico, e 3.3 km per le femmine) ma entrambi i sessi tendono a selezionare colonie più numerose con la presenza di pratiche di allevamento.

In altre aree di studio è stato inoltre dimostrato come le rondini che nidificano in aziende con presenza di bestiame hanno un successo riproduttivo maggiore rispetto a quelle che nidificano dove non vi è presenza di animali allevati (Ambrosini & Saino 2010; Grüebler et al. 2010). Nelle stalle, le rondini approfittano infatti di temperature più calde e, di conseguenza, possono iniziare prima la nidificazione; inoltre un numero maggiore di coppie può deporre una seconda covata che ha una maggiore sopravvivenza dei giovani. La presenza di animali è spesso correlata all'esistenza nelle immediate vicinanze dell'azienda di prati permanenti a gestione estensiva, che sono ricchi di entomofauna, una importante risorsa alimentare (Ambrosini et al. 2012; Chamberlain et al. 2007; Evans et al. 2007).

La scelta del sito di nidificazione delle giovani rondini, al ritorno dalla loro prima migrazione dall'Africa, è una tappa cruciale della *life-history* della specie, data la forte fedeltà al sito di nidificazione, al quale rimane legato per il resto della vita (Möller 1994; Turner 1994). La *site fidelity* degli individui adulti si protrae negli anni, anche qualora le aziende subiscano modifiche strutturali o i locali vengano adibiti ad altro uso; tuttavia, la colonia smette di essere sostenuta dall'immigrazione di individui giovani nati in altre colonie. Il reclutamento diminuisce di conseguenza e dopo qualche anno, considerando che la vita media degli adulti è di 2-3 anni, la colonia è destinata a decrescere fino all'estinzione locale (Ambrosini et al. 2012). La cessazione delle pratiche di allevamento in un'azienda, può tradursi sia in un basso successo riproduttivo (Grüebler et al. 2010) sia in un ridotto tasso di reclutamento nella colonia (Möller 2001). Non solo la cessazione dell'allevamento di bestiame influenza la tendenza demografica delle rondini, ma anche la riduzione dell'estensione dei prati nelle prime centinaia di metri attorno alle aziende. Infatti le rondini diminuiscono maggiormente nelle colonie in cui ci sono pochi prati nei primi 200 m attorno all'azienda, mentre in quelle circondate da prati il calo è più limitato. Questi due effetti (la cessazione dell'allevamento e la riduzione dell'estensione dei prati), si sommano perché sovente nelle aziende dove l'allevamento termina, i prati, un tempo usati per produrre il foraggio, vengono spesso convertiti in altre colture.

Queste dinamiche delle popolazioni di Rondine che scaturiscono dall'alta fedeltà degli adulti e dal reclutamento dei giovani, dimostrano come la presenza attuale di questa specie non dipenda solo dalle condizioni attuali dell'ambiente ma anche da quelle precedenti. Esiste pertanto una "memoria ecologica" delle popolazioni di Rondine, che testimonia gli effetti delle pregresse modalità di gestione agrotecnica sullo stato di conservazione contingente della specie (Ambrosini et al. 2002b).

Alcuni siti nel Piano di Magadino sembrano tuttavia rappresentare un'eccezione, località ove la mancanza di animali al pascolo appare compensata dalla presenza di canali di bonifica, presso i quali le rondini sono ancora presenti nonostante l'allevamento sia cessato da più di 20 anni (osservazioni personali).

La Rondine non appare ancora nella Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Svizzera, ma il declino nel nostro paese, come altrove, è lento ma costante, con una diminuzione fino a un quinto della popolazione svizzera negli ultimi 20 anni (Knaus et al. 2018). Le cause che possono aver determinato questa diminuzione vanno ricercate nei profondi cambiamenti che hanno interessato l'agricoltura e l'allevamento.

Nel 1951 nel Cantone Ticino erano presenti 28'500 capi di bestiame, diventati 11'894 nel 1988. Il numero di aziende con animali è passato dalle 1'508 dell'anno 2000 alle 1'178 del 2012; negli stessi anni le vacche da latte sono passate dalle 5'326 alle 4'017, una diminuzione del -24.6% (Flury et al. 2014).

Senza dubbio i cambiamenti nelle pratiche agricole stanno influenzando questa e molte altre specie legate all'agricoltura che sono tra le più minacciate a livello europeo.

Nel passato le stalle erano appositamente di dimensioni ridotte in modo da economizzare sui costi di costruzione e facilitare il raggiungimento di temperature elevate all'interno. Questa tipologia di stalla, caratterizzata da soffitti bassi, finestre piccole e travi a vista, luogo preferito per la nidificazione delle rondini, cambiano sempre più di destinazione e vengono adibite a ripostigli e scantinati. Le stalle moderne hanno strutture molto più ampie, aperte e ventilate, luminose con l'aria più calda che va verso il culmine del tetto, ma sono strutture meno utilizzate dalle rondini.

Le recenti direttive dell'Ufficio federale della sicurezza alimentare e veterinaria per la protezione degli animali (cfr. <https://www.blv.admin.ch/blv/it/home/tiere/rechts-und-vollzugsgrundlagen/hilfsmittel-und-vollzugsgrundlagen/technische-weisungen.html>, ultima consultazione 25 maggio 2021) hanno stabilito nuovi parametri previsti dalla legge per le singole specie di animali. Gli agricoltori hanno dovuto adeguarsi costruendo nuove stalle a norma o hanno rinunciato, per diversi motivi, all'allevamento. Sul Piano di Magadino, e in generale nel Canton Ticino, sono già numerosi gli esempi di aziende ristrutturate per motivi legati alle suddette direttive, oppure le vecchie stalle vengono dismesse (spesso con chiusura di porte e finestre) e accanto vengono costruite le nuove stalle a norma, che però non vengono utilizzate dalle rondini (osservazioni personali). Analogamente alle stalle per la produzione bovina, ovi-caprina e suina, anche molte scuderie hanno visto modificare la struttura architettonica, rendendole meno fruibili dalle rondini con conseguente diminuzione del numero di coppie nidificanti. Tutte queste dinamiche, in atto non solo in Svizzera ma in generale in Europa, hanno purtroppo portato negli ultimi anni alla diminuzione delle popolazioni.

Un altro aspetto riguarda le direttive relative alle misure di igiene nella produzione primaria animale e vegetale, che sono in palese contrasto con la possibilità di



Figura 6: Vecchia stalla in disuso potenzialmente ancora utilizzabile dalle rondini ma non più accessibile in quanto finestre e porte sono chiuse.

mantenimento delle colonie di rondini. Queste direttive evidenziano quindi delle incongruenze normative rispetto alla “Legge federale sulla caccia e la protezione dei mammiferi e degli uccelli selvatici” (LCP, RS 922.0, stato 1.5.2021) che verte alla salvaguardia di tutti i nidi nel periodo della nidificazione.

La disponibilità di prede rappresenta infine un ulteriore fattore di criticità per la conservazione della Rondine e delle sue aree di nidificazione. Un recente studio ha infatti dimostrato che la quantità di insetti è calata del 70% negli ultimi 30 anni (Hallmann et al. 2017). Anche i pesticidi giocano un ruolo, sia perché riducono la disponibilità di prede sia perché nuocciono direttamente alle rondini e, in generale all'avifauna, venendo direttamente assunti con la dieta. La Rondine essendo un insettivoro è particolarmente sensibile a queste problematiche di bioaccumulo (Hallmann et al. 2014; Nocera et al. 2012).

### Conservazione

I risultati consentono di delineare alcune linee guida generali per favorire la popolazione nidificante di Rondine. Sono prioritarie la salvaguardia e la promozione delle colonie già esistenti. Interventi per favorire l'insediamento di nuove colonie, sebbene possano essere positivi, appaiono nella pratica molto più difficilmente realizzabili e dall'esito incerto anche alla luce delle dinamiche che regolano la dispersione post-natale e il reclutamento degli individui.



Figura 7: I canali di bonifica sono un ambiente di caccia importante, specialmente quelli in prossimità delle aziende senza allevamento. Una loro gestione attenta ai contenuti naturalistici, come ad esempio lo sfalcio alternato delle sponde, è fondamentale.

In ambito agricolo la conservazione della Rondine è imprescindibile dalla presenza di bestiame, l'allevamento è infatti uno dei fattori fondamentali che influenza la presenza della specie e influisce su molti aspetti dell'autoecologia, dal successo riproduttivo al reclutamento dei giovani. Sul Piano di Magadino negli anni della ricerca, il 39,1% delle colonie si trovava in stalle in uso, il 17,4% in vecchie stalle nelle quali l'allevamento era stato dismesso da un numero variabile di anni, mentre

un'altra parte importante delle colonie, il 21,7%, nelle scuderie. Queste tre tipi di strutture insieme ospitano il 92,3% della popolazione nidificante (Scandolara 2015). In particolare, pare strettamente necessario, malgrado le difficoltà che il settore sta vivendo, incentivare la continuazione delle pratiche di allevamento nelle aziende, in modo da non contribuire alla diminuzione e l'estinzione di colonie di rondini a causa di uno scarso reclutamento dei giovani.

Ai fini della conservazione della Rondine, quindi, sarebbe auspicabile riconsiderare i regolamenti che disciplinano i criteri architettonici di costruzione delle stalle tali da essere compatibili con la nidificazione della specie. Qualora per motivi economici o legislativi non fosse possibile mantenere la presenza di bestiame, è auspicabile l'adozione di misure di salvaguardia volte ad aumentare l'estensione dei prati nei dintorni dei siti riproduttivi.

Interventi mirati a impedire l'estinzione di colonie di rondine in aziende in cui sia cessato l'allevamento devono essere indirizzati a incentivare la presenza, anche con un numero limitato di animali al pascolo, così da favorire il reclutamento di giovani nella colonia. Tale intervento andrebbe programmato entro pochi anni dalla cessazione dell'attività di allevamento, per impedire l'estinzione delle colonie. Non è noto quanto tempo possa intercorrere tra le due situazioni, ma pare ragionevole che interventi mirati al recupero di colonie in estinzione, possano essere efficaci se effettuati entro cinque anni dalla cessazione dell'allevamento. In un'area della Pianura Padana, in tutte le aziende in cui l'allevamento è cessato da più di cinque anni le colonie sono perlopiù andate incontro a estinzione o, qualora ancora presenti, contano un numero molto limitato di nidi (Ambrosini et al. 2012).

Per il mantenimento delle colonie di rondini e per un loro eventuale incremento numerico occorre favorire prati/pascoli estensivi in un raggio di almeno 200 m attorno alle colonie, corrispondente all'area di foraggiamento delle rondini (Ambrosini et al. 2002).

La proporzione di prati e pascoli in questo intorno diventa poi fondamentale nelle aziende dove cessa l'allevamento ed è un predittore importante dei trend demografici (Sicurella et al. 2014). La presenza di prati permanenti ed estensivi intorno alle aziende potrebbe anche favorire altre specie che necessitano di questo habitat per la nidificazione e che sono in declino come Quaglia *Coturnix coturnix*, Allodola *Alauda arvensis*, ecc. o che cacciano al suolo. Per tali specie potrebbe essere implementato un tipo di sfalcio a mosaico apposito come viene già fatto nell'ambito di diversi progetti di interconnessione e di qualità del paesaggio compresi quelli in corso sul Piano di Magadino rispettivamente dal 2003 e dal 2014 (Sezione dello Sviluppo territoriale 2015; Scandolara & Lardelli 2007). La presenza dei canali di bonifica sul Piano è sicuramente un fattore importante per il mantenimento delle colonie, soprattutto laddove l'allevamento è cessato: diverse sono le colonie di rondini che utilizzano questi canali come un luogo privilegiato di foraggiamento. Nei mesi primaverili ed estivi è opportuno che la vegetazione lungo questi canali non sia quindi tagliata completamente per

evitare un crollo della biodiversità di insetti e diminuire le possibilità di alimentazione nonché salvaguardare le nidificazioni di Cannaiola verdognola *Acrocephalus palustris* e altre specie (osservazioni personali).

Oltre ai prati e ai canali, è importante anche la presenza delle siepi, soprattutto in condizioni meteorologiche avverse, quando le rondini possono volare vicino a cespugli e arbusti dove si radunano insetti specialmente in caso di forte vento. La presenza di siepi, specialmente se ricche di essenze spinose, può favorire anche la nidificazione di altre specie come Averla piccola *Lanius collurio*, Saltimpalo *Saxicola torquatus*, ecc.

Esistono inoltre ulteriori piccoli accorgimenti qui solo brevemente riassunti, che possono contribuire alla salvaguardia delle rondini. I locali utilizzati dalle rondini per nidificare o potenzialmente favorevoli devono rimanere accessibili da marzo ad agosto; spesso è sufficiente lasciare aperta una finestra. Le operazioni di pulizia negli spazi che ospitano le rondini devono essere effettuate al di fuori del periodo della nidificazione; i nidi non vanno danneggiati ed è sempre consigliabile non distruggere quelli degli anni precedenti. Nel caso di nuova tinteggiatura dei locali è importante posizionare almeno dei piccoli supporti dove c'erano i nidi vecchi (Teglhoj 2018). Se si depositano balle di fieno, altri materiali o macchinari nelle vicinanze dei nidi, occorre avere l'accortezza di mantenere una distanza minima di almeno due metri sia sotto che accanto per evitare una facile predazione da parte di gatti *Felis catus* e faine *Martes foina*. Nel periodo della nidificazione, soprattutto in periodi di siccità, la creazione di una pozza per il fango può favorire la costruzione del nido. Occorre limitare la predazione sulle rondini, sia adulti sia giovani, da parte dei gatti presenti nelle aziende (Ambrosini et al. 2012; Scandolara 2015).

Queste misure pratiche di conservazione e questi consigli possono essere implementati da agricoltori e dai privati proprietari di edifici che ospitano colonie o che potrebbero potenzialmente ospitarle. Questi sostenitori della Rondine potrebbero venire premiati con un riconoscimento di "Azienda Amica della Rondine". Questo invito è rivolto principalmente a coloro che prendono decisioni sulla politica agricola e del territorio a livello comunale e cantonale. Sarebbero auspicabili azioni almeno per la promozione delle colonie più numerose presenti sul Piano di Magadino e in Ticino, individuando, caso per caso, gli interventi specifici da attuare per mantenere la dimensione attuale della popolazione nidificante e, dove possibile, incrementarla, anche a sostegno dell'iniziativa dei privati.

È quindi auspicabile che questi suggerimenti siano recepiti nella gestione del Parco del Piano di Magadino, cuore della popolazione ticinese di Rondine, diventando un esempio di comportamento virtuoso per rondini e altre specie, e poi estendere le esperienze nel resto delle pianure agricole del Cantone Ticino, al fine di poter conservare e promuovere questa specie da sempre simbolo dell'"amicizia" tra uomo e avifauna.

## RINGRAZIAMENTI

Ringraziamo tutti gli agricoltori e i proprietari di aziende, scuderie e abitazioni private, che ci hanno permesso di accedere alle colonie delle rondini; senza la loro disponibilità questa ricerca non sarebbe stata possibile. Siamo molto riconoscenti ai numerosi collaboratori che negli anni hanno contribuito alla raccolta dei dati. Grazie alla Fondazione Bolle di Magadino per il supporto logistico e in parte finanziario, che ha dato a questa ricerca. Il prof. Adriano Martinoli ha migliorato il testo con le sue osservazioni. Questo lavoro è iniziato sotto la guida del compianto Prof. Nicola Saino a cui gli autori sono profondamente grati per gli insegnamenti ricevuti.

## REFERENZE BIBLIOGRAFICHE

- Ambrosini R., Bolzern A.M., Canova L., Arieni S., Møller A.P. & Saino N. 2002. The distribution and colony size of barn swallows in relation to agricultural land use. *Journal of Applied Ecology*, 39: 524-534.
- Ambrosini R., Bolzern A.M., Canova L. & Saino N. 2002b. Latency in response of barn swallow *Hirundo rustica* populations to changes in breeding habitat conditions. *Ecology Letters*, 5: 640-647.
- Ambrosini R. & Saino N. 2010. Environmental effects at two nested spatial scales on habitat choice and breeding performance of barn swallow. *Evolutionary Ecology*, 24: 491-508.
- Ambrosini R., Rubolini D., Trovò P., Liberini G., Bandini M., Romano, A., ... & Saino N. 2012. Maintenance of livestock farming may buffer population decline of the Barn Swallow *Hirundo rustica*. *Bird Conservation International*, 22: 411-428.
- Chamberlain D., Evans K.L., Wilson J.D. & Bradbury R.D. 2007. Effects of crop type and aerial invertebrate abundance on foraging barn swallows *Hirundo rustica*. *Agriculture Ecosystem Environment*, 122: 267-273.
- Evans K.L., Wilson J.D. & Bradbury R.B. 2007. Effects of crop type and aerial invertebrates abundance on foraging Barn Swallows *Hirundo rustica*. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 122: 267-273.
- Flury C., Giuliani G. & Rudolf von Rohr R. 2014. Analisi strutturale del settore agricolo ticinese. Rapporto tecnico non pubblicato. Flury & Giuliani, GmbH Zürich.
- Grüebler M.U., Körner-Nievergelt F. & Hirschheydt J. von 2010. The reproductive benefits of livestock farming in barn swallows *Hirundo rustica*: quality of nest site or foraging habitat? *Journal of Applied Ecology*, 47: 1340-1347.
- Hallmann C.A., Foppen R., Turnhout van C., Kroon de H. & Jongjans E. 2014. Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations. *Nature*, 511: 341-343.
- Hallmann C.A., Sorg M., Jongejans E., Siepel H., Hofland N., Schwan H., ... & de Kroon. 2017. More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS ONE* 12(10): e0185809. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>.
- Hirschheydt H. von, Schaub M. & Del Fante F. 2006. Le Rondini della Bassa Riviera: sviluppo degli effettivi, successo riproduttivo e tasso di sopravvivenza negli anni 1997-2004. *Bollettino Società ticinese scienze naturali*, 94: 25-38.
- Knaus P., Antoniazza S., Wechsler S., Guélat J., Kéry M., Strebel N. & Sattler T. 2018. Atlante degli uccelli nidificanti in Svizzera 2013-2016 e nel Liechtenstein. Stazione ornitologica svizzera, Sempach, 648 pp.
- Lardelli R. 2006. Lo studio della migrazione attraverso il Ticino. *Bollettino Società ticinese scienze naturali*, 94: 25-38.
- Liechti L., Scandolara C., Rubolini D., Ambrosini R., Körner-Nievergelt F., Hahn S., ... & Saino N. 2014. Timing of migration and residence areas during the non-breeding period of barn swallows *Hirundo rustica* in relation to sex and population. *Journal of Avian Biology*, 45: 1-12.
- Maunay L., Vallotton L. & Knaus P. 2007. Les Oiseaux de Suisse. Stazione ornitologica svizzera, Sempach, e Nos Oiseaux, Montmollin, 848 pp.
- Møller A.P. 1994. Sexual selection and the barn swallow. *Oxford University Press*, 376 pp.
- Møller A.P. 2001. The effect of dairy farming on barn swallow *Hirundo rustica* abundance, distribution and reproduction. *Journal of Applied Ecology*, 38: 378-389.
- Nocera J.J., Blais J.M., Beresford D.V., Finity L.K., Grooms C., Kimpe L.E., ... & Smol J.P. 2012. Historical pesticide applications coincided with an altered diet of aerially foraging insectivorous chimney swifts. *Proceedings of the Royal Society*, 279: 3114-3120.
- R Development Core Team. 2014. R: A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna, R Foundation for Statistical Computing, 2673 pp.
- Romano, A., Ambrosini, R., Caprioli, M., Bonisoli-Alquati, A. & Saino, N. 2012. Secondary sex ratio covaries with demographic trends and ecological conditions in the barn swallow. *Evolutionary Ecology*, 26: 1041-1053.
- Saino N., Szép T., Ambrosini R., Romano A. & Møller A.P. 2004. Ecological conditions during winter affect sexual selection and breeding in a migratory bird. *Proceedings of the Royal Society*, 271: 681-686.
- Saino N., Romano M., Caprioli M., Ambrosini A., Rubolini D., Scandolara C. & Romano A. 2012. A ptilochronological study of carry-over effects of conditions during wintering on breeding performance in the barn swallow. *Journal of Avian Biology*, 43: 513-524.
- Saino N., Romano M., Caprioli M., Lardelli R., Micheloni P., Scandolara C., ... & Fasola M. 2013. Molt, feathers growth rate and body condition of male and female barn swallows. *Journal of Ornithology*, 154: 537-547.
- Saino N., Romano M., Scandolara C., Rubolini D., Ambrosini R., Caprioli M., ... & Romano A. 2014. Brownish, small and lousy barn swallows have greater natal dispersal propensity. *Animal Behaviour*, 87: 137-146.
- Scandolara C. 2014. Migration and natal dispersal on barn swallows *Hirundo rustica*. Tesi di dottorato in Scienze naturalistiche e ambientali, Università degli Studi di Milano, 140 pp.
- Scandolara C. 2015. Speciale Rondine. *Ficedula*, 50: 1-40.
- Scandolara C. & Lardelli R. 2007. Strategia cantonale per lo studio e la protezione degli uccelli. Ufficio della natura e del paesaggio del Canton Ticino, 84 pp.
- Scandolara C., Caprioli M., Lardelli R., Sgarbi G., Rubolini D., Ambrosini R. & Saino N. 2014a. Brothers and sisters are stabbing each other in the back: long-term effects of sex of siblings on barn swallow offspring. *Animal Behaviour*, 87: 187-193.

- Scandolara C., Lardelli R., Sgarbi G., Caprioli M., Ambrosini R., Rubolini D. & Saino N. 2014b. Context-, phenotype-, and kin-dependent natal dispersal of barn swallows (*Hirundo rustica*). *Behavioral Ecology*, 25: 180-190.
- Scandolara C., Rubolini D., Ambrosini R., Caprioli M., Hahn S., Liechti F., ... & Saino N. 2014c. Impact of miniaturized geolocators on barn swallow (*Hirundo rustica*) fitness traits. *Journal of Avian Biology*, 45: 417-423.
- Schielzeth H. & Forstmeier W. 2009. Conclusions beyond support: Overconfident estimates in mixed models. *Behavioral Ecology*, 20: 416-420.
- Sezione dello Sviluppo territoriale 2015. Parco del Piano di Magadino. Piano di utilizzazione cantonale, Dipartimento del territorio del Canton Ticino (<https://www.ti.ch/ppdm>).
- Sicurella B., Caprioli M., Romano A., Romano M., Rubolini D., Saino N. & Ambrosini R. 2014. Hayfields enhance colony size of the Barn Swallow *Hirundo rustica* in northern Italy. *Bird Conservation International*, 24: 1731.
- Sicurella B., Musitelli F., Rubolini D., Saino N. & Ambrosini R. 2016. Environmental conditions at arrival to the wintering grounds and during spring migration affect population dynamics of barn swallows *Hirundo rustica* breeding in Northern Italy. *Population Ecology*, 58: 135-145 DOI 10.1007/s10144-015-0529-7
- Teglhoj Peter Györkö. 2018. Artificial nests for Barn Swallows *Hirundo rustica*: a conservation option for a declining passerine? *Bird Study*, 65 (3): 385-395.
- Turner A. 1994. *The Swallow*. London, Hamlyn, 256 pp.
- Ufficio federale della sicurezza alimentare e veterinaria 2021. <https://www.blv.admin.ch>
- Zuur A.F., Ieno E.N., Walker N.J., Saveliev A.A. & Smith G.M. 2009. *Mixed Effects Models and Extensions in Ecology with R*. New York, Springer-Verlag, 574 pp.