

COLLANA DI MONOGRAFIE

VETERINARIA
RIVISTA DI
SANTA PUBBLICA
VETERINARIA
ITALIANA



32

Manuale per la gestione delle popolazioni di colombi in ambito urbano

*Paolo Pietro Albonetti, Giorgio Chiaranz, Stefano Ferretti,
Laura Milia, Ivano Repetto, Fabrizio De Massis*

Manuale per la gestione delle popolazioni di colombi in ambito urbano

*Paolo Pietro Albonetti, Giorgio Chiaranz, Stefano Ferretti, Laura Milia,
Ivano Repetto, Fabrizio De Massis*



Jean-Léon Gérôme)
(Vesoul 11 maggio 1824 - Parigi, 10 gennaio 1904)
Harem women feeding pigeons in a courtyard,
Donne di un harem che distribuiscono cibo a
colombi in un cortile,
Olio su tela
Collezione privata

[https://commons.wikimedia.org/wiki/
File:G%C3%A9r%C3%B4me_-_Harem_Women_
Feeding_Pigeons_in_a_Courtyard.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:G%C3%A9r%C3%B4me_-_Harem_Women_Feeding_Pigeons_in_a_Courtyard.jpg)



*Questa rivista
è nata nel 1950 con il
nome di Croce Azzurra.
Dal 1954 si chiamerà
Veterinaria Italiana.*

Comitato direttivo

Silvio Borrello, Nicola D'Alterio, Antonia Ricci

Direttore responsabile

Giovanni Savini

Segreteria di redazione

Monica Bucciarelli, Laura Ambrogi

Amministrazione

Istituto Zooprofilattico Sperimentale
dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale"
Campo Boario, 64100 Teramo, Italia

Progetto grafico e impaginazione

Paola Di Giuseppe

www.veterinariaitaliana.izs.it/index.php/VetIt

Manuale per la gestione delle popolazioni di colombi in
ambito urbano

Paolo Pietro Albonetti¹, Giorgio Chiaranz^{2,3},
Stefano Ferretti^{1,4}, Laura Milia⁵, Ivano Repetto²,
Fabrizio De Massis^{6*} - [Teramo]:

Istituto Zooprofilattico Sperimentale
dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale", ©2025.
64 pp. (Collana di Monografie; 32).

¹ Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita,
Università di Genova.

² Dipartimento di Matematica, Università di Genova.

³ Il Rastrello Coop Soc arl ONLUS, Genova.

⁴ Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure, Genova.

⁵ Zoologa, Genova.

⁶ Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise
"G. Caporale", Teramo.

*f.demassis@izs.it

ISBN 9788893650977

IZS /
**ISTITUTO
ZOOPROFILATTICO
SPERIMENTALE
DELL'ABRUZZO
E DEL MOLISE
"G. CAPORALE"**
T E R A M O

Campo Boario, 64100 TERAMO, Italia
telefono +39 0861 3321, fax +39 0861 332251 - www.izs.it

Introduzione	5
Origine, posizione tassonomica e biologia	6
Origine del nome	6
Il colombo nella storia	7
Nidificazione	10
Biologia riproduttiva	11
Il comportamento del colombo urbano	11
Ecosistema urbano	13
Processo di urbanizzazione	14
Clima	14
Alimentazione	14
Illuminazione	14
Sicurezza	15
Gradienti urbani	15
Ecologia e dinamica di popolazione	16
Curva di crescita logistica	16
Pianificazione urbanistica	18
Esclusione selettiva del colombo da edifici storici	18
Modificazione dell'habitat	19
Campagne di sensibilizzazione	20
Impatto dei colombi nell'ambiente urbano e rurale	22
Fecalizzazione ambientale	22
Animalizzazione ambientale	23
Aspetti di Sanità Animale	23
Aspetti di Sanità Pubblica	24
Impatto economico sulle attività rurali	28
Impatto sulla navigazione aerea (bird strike)	28
Ornitofobia	29

Norme di riferimento	30
Regolamento (CE) 1069/2009	30
Decreto Ministeriale 7 luglio 1997, n. 274	30
Decreto Legislativo n. 81/2008, come modificato dal Decreto Legislativo 106/2009 e s.m.i.	30
Certificazione volontaria (Di Vita - 2017)	30
Certificazione volontaria UNI EN 16636:2015	30
Smaltimento spoglie e guano	31
Classificazione e smaltimento	31
Lo status giuridico del colombo	32
Tecniche di rilevamento e di calcolo densità	35
Generalità	35
Tecniche per il rilevamento dei dati	36
Supporto alla stima dell'abbondanza	39
Contenimento di popolazione - Linee di intervento	39
Generalità	39
Azioni di allontanamento, impedimento e soppressione	39
La falconeria	41
Abbattimento con armi da fuoco	45
Controllo della fertilità	45
Dissuasori fisici	48
Dissuasori chimici	52
Dissuasori ottici	53
Dispositivi acustici	54
Conclusioni	55
Ringraziamenti	55
Bibliografia	56

Introduzione

I colombi sono stati presenti nei villaggi prima e nelle città poi, per migliaia di anni (Levi 2013) e ancora oggi continuano a essere una specie di uccelli presente in molte aree urbane. Oggi la città può essere considerata un ecosistema artificiale innestato su uno naturale (Obara 1988), caratterizzato da ambienti frammentati ad alta densità di strutture fabbricate e da superfici con forte capacità di conservazione del calore e livelli elevati di alcune risorse (Rebele 1994), estremamente favorevoli allo sviluppo dei colombi.

Le Amministrazioni Pubbliche sono sempre più spesso sollecitate a porre rimedio alla proliferazione dei colombi in ambito urbano, trattandosi di uno dei problemi più diffusi e di più difficile soluzione (Treves e Karanth 2003, Dickman 2010, Redpath *et al.* 2013), in quanto sono animali estremamente confidenti e capaci di suscitare nell'essere umano tutta una serie di comportamenti epimeletici da non sottovalutare nel momento in cui si redige un protocollo di contenimento della popolazione.

Tuttavia, nel momento in cui la densità supera la capacità di carico biologico, si creano dei conflitti reali e non solo percepiti (Mantovani 1993, Messmer 2009, Dickman 2010).

Non a caso, negli ultimi tempi, i Comuni Italiani maggiormente urbanizzati hanno creato gli Uffici che si occupano di Benessere Animale, affiancandoli alle Aziende Sanitarie Locali. Pur con funzioni diverse, operando sinergicamente, facilitano il compito istituzionale del medico veterinario pubblico, garantendo un buon livello di benessere agli animali urbanizzati. Questa collaborazione consente inoltre l'attuazione di protocolli finalizzati a migliorare la relazione uomo-animale.

Il presente Manuale ha lo scopo di esaminare i diversi impatti che il Colombo esercita in città sulle attività umane, di introdurre la necessaria conoscenza di base di ecologia ed etologia nonché degli eventuali strumenti di lavoro necessari alle diverse professionalità pubbliche e private potenzialmente coinvolte nella gestione del fenomeno, in modo da poter eseguire interventi atti a diminuire la popolazione a un livello di convivenza armoniosa ed equilibrata, di ridurre i danni agli edifici, ai beni artistici e architettonici e di abbattere i problemi igienico-sanitari. In generale, avere riscontro dalla cittadinanza dei successi raggiunti e ottenerne quindi la collaborazione.

Origine, posizione tassonomica e biologia

Il colombo è presente sin dai tempi remoti dall'Europa fino all'estremo Oriente e Giappone, compreso il nord Africa e il medio Oriente. Le popolazioni presenti nel continente americano, (introdotte dai *conquistadores* spagnoli), Australia, Africa subsahariana, Irlanda e Gran Bretagna (in queste ultime due portate dalle legioni romane) sono di origine domestica, introdotte come animali in cattività (Johnston e Janiga 1995).

Il colombo, che è un animale prevalentemente granivoro, con un alto tasso riproduttivo e abitudini coloniali con gruppo di foraggiamento (Johnston e Janiga 1995), in origine occupava territori quasi esclusivamente rocciosi.

Si hanno notizie dell'addomesticamento dei colombi già ai tempi degli Assiri e degli Egizi, probabilmente stimolati da una maggiore confidenza con l'uomo, facilitata dalla maggiore convenienza di alimentazione e abbeverata nelle aree maggiormente antropizzate.

Origine del nome

L'origine della forma latina *colūmba* e della voce greca *kólimbos* è la radice *kel* (scuro, dal greco *kelainós*) per cui *Columba* e *Columbus* indicherebbero un uccello grigio scuro. Il nome *Columba* usato dagli antichi autori latini non indica soltanto le forme o le varietà domestiche, ma anche quelle selvatiche come il colombaccio (*Columba palumbus palumbus*), il colombo selvatico (*Columba livia*) e il colombo torraio.

Altri autori fanno derivare il nome *columbae* dal latino *columen* perché questi uccelli prediligono le parti più alte dei tetti chiamate appunto *columina* (colmo della casa). Alcuni autori sostengono che "colomba" sia una parola germanica che si riferisce al volo di immersione dell'uccello (Harper e Douglas 2010).

Altri ancora sostengono che la parola "piccione", sinonimo di colombo, sarebbe un nome di origine onomatopeica dal tardo latino *pipio-onis pipiat*: colui che pigola. In certi periodi

dell'anno emettono un caratteristico verso che un tempo si indicava con "grugare", oggi sostituito col più noto tubare (Briganti e Dassi 2014).

La nomenclatura scientifica del "piccione" è molto complessa e controversa; il *taxon* al quale sono riferite le popolazioni urbane o periurbane (eventualmente definibili "randagie") di piccione selvatico di origine domestica, ha avuto molteplici appellativi nel corso del tempo, fatto che ha generato notevole confusione nella letteratura scientifica. Battisti e Zapparioli (Battisti e Zapparioli 2011), come di seguito riassunto, hanno dato un contributo risolutivo molto utile e solido alla questione.

In base alla loro analisi nomenclaturale, per le popolazioni di origine sinantropica caratterizzate da possibile origine ancestrale riferibile ad allevamenti o a situazioni più o meno indipendenti dall'uomo per alimentazione, riproduzione e uso dell'habitat, viventi allo stato libero prevalentemente nelle aree urbane o antropizzate ma con possibili spostamenti anche verso le aree periurbane o agricole, viene suggerito di utilizzare il termine "piccione di città", in quanto la locuzione ben si contrappone a quello di "piccione selvatico" ed è in accordo con i criteri utilizzati dalla Commissione Ornitologica Italiana nella recente revisione dei nomi volgari degli uccelli della fauna italiana (Fracasso *et al.* 2009).

In base alla disamina viene infine evidenziato come, dal punto di vista formale, la nomenclatura "domestica" intesa come "forma" o "varietà" non ha alcuna validità e, anzi, potrebbe generare ulteriore confusione. La conclusione dello studio evidenzia pertanto come sia utile evitare l'uso del carattere corsivo per l'appellativo "domestica" e sia necessario utilizzare per il piccione di città la seguente espressione: *Columba livia* J.F. Gmelin, 1789 forma domestica. In base a quanto suggerito dagli autori, tale convenzione dovrebbe essere adottata anche per le varietà domestiche in senso stretto.

Il colombo nella storia

Il colombo come privilegio e come messaggero

Nella città di Orvieto, come in molte altre città, ancora oggi sono visibili le colombaie che ospitavano i colombi al ritorno del pasto nei campi fungendo in tal modo da fornitori di cibo durante i periodi di guerra o carestia in seguito allo svuotamento forzato del loro gozzo dalle granaglie che avevano raccolto. Le colombaie o piccionaie munite di fori con grate permettevano l'ingresso solo ai colombi e non ad altri animali che li potessero aggredire o spaventare. Nei secoli scorsi era esclusivamente un privilegio nobiliare e clericale (tra l'altro abolito nel XVIII secolo) detenere i colombi e per questo venivano realizzate torri colombaie sfruttando le nicchie ricavate o create appositamente nei propri manieri con basi quanto più possibilmente lisce o rivestite di mosaico in ceramica (Briganti e Dassi 2014) per impedire l'appiglio alle lucertole e ai topi.

Già dall'antichità è conosciuto il ruolo del colombo come latore di messaggi. In Egitto, Cina, Persia, India, in Siria e in Iraq si accorsero della caratteristica del colombo viaggiatore nel fare ritorno nel luogo di partenza e trovarono il modo di approfittarne selezionando gli individui più idonei per creare un capillare sistema di comunicazione. Il più vasto sistema di comunicazione per mezzo dell'impiego di colombi che si conosca risale al V secolo a.C. ed era utilizzato in un territorio compreso tra Siria e Persia. Anche in epoca greca e successivamente romana i colombi furono impiegati come messaggeri, ad esempio per comunicare i risultati dei giochi olimpici o per riferire all'imperatore l'esito delle battaglie. L'uso dei colombi per comunicare risultati sportivi fu mantenuto in Inghilterra fino all'avvento del telegrafo. L'ultimo loro utilizzo nel servizio postale è datato 2004 in India, quando furono "pensionati" e fu loro assicurata una vecchiaia tranquilla.

L'utilizzo dei colombi fu determinante durante la guerra franco-prussiana nell'asse-

dio di Parigi (1870), durante la prima Guerra mondiale (battaglia della Marna del 1914 e delle Argonne nel 1918) nelle quali i colombi viaggiatori furono dotati per la prima volta di macchine fotografiche fissate al petto per sorvolare le linee nemiche e riportare informazioni e nella seconda Guerra mondiale dove si distinsero nella comunicazione tra le forze alleate dell'imminente sbarco in Normandia nel 1944.

Durante la 1° Guerra mondiale si registrarono atti di eroismo da parte di questi simpatici volatili, il più famoso dei quali è stato quello di "Cher Ami" quando, il 2 ottobre 1918, un battaglione americano rimase isolato nella battaglia delle Argonne e Cher Ami, benché gravemente ferita, portò a termine la sua missione di salvataggio e per questo il Governo francese le assegnò la Croce di Guerra e attualmente, imbalsamata, è ospitata nella sala d'onore dello Smithsonian Institute a Washington.

Riferimenti biblici

I colombi sono considerati un simbolo di amore, di pace e dello Spirito Santo (Helen, 2001). Il primo riferimento alla colomba lo troviamo nell'Antico Testamento riferito alla storia del Diluvio Universale, quando la colomba fatta uscire da Noè torna portando nel becco un ramoscello d'ulivo segno che la terra era di nuovo abitabile. Altri riferimenti li incontriamo nel Battesimo di Gesù quando, uscendo dall'acqua, lo Spirito Santo si posa su di lui sotto forma di colomba. La colomba, che geme, è simbolo della persona oppressa e infelice in cerca di libertà dal dolore: Israele che attende con ansia la salvezza, che tarda a venire, fa udire i suoi gemiti simili a quelli della colomba (Paoline, <https://www.paoline.it/blog/bibbia/162-la-colomba-simboli-biblici.html>). I fedeli poveri offrivano al tempio, non avendo altre possibilità, la colomba col mantello bianco simbolo della purezza per sacrificarle nei riti di purificazione (Cathopedia, https://it.cathopedia.org/wiki/Cathopedia:Pagina_principale).

Classificazione

Classe	Uccelli
Sottoclasse	Neorniti
Superordine	Neognati
Ordine	Columbiformi
Sottordine	Columbi
Famiglia	Columbidi
Genere	Columba
Specie	Livia

In Italia esistono tre specie di colombo propriamente detti (genere *Columba*): (Scortecci, 1953)

- il Colombaccio (*Columba palumbus* L., 1758);
- la Colombella (*Columba oenas* L., 1789), oggi praticamente estinta (Nomisma 2003);
- il Colombo selvatico (*Columba livia* Gmelin, 1789).

Il colombo selvatico, a sua volta, può essere distinto in 3 varietà (torraiole, domestico e di città/urbano), di cui si riporta la descrizione di seguito.

Colombo selvatico

È la specie selvatica della quale troviamo in Italia la sottospecie *Columba livia livia*. Tutte le razze domestiche discendono da questa, in seguito ad allevamento e selezioni fatte dall'uomo nel corso dei secoli (Toschi 1939, Goodwin 1970, Baldaccini 1984).

In Italia è possibile osservare il colombo sel-

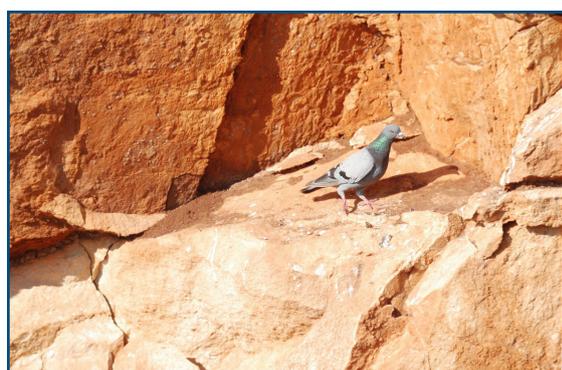


Figura 1. Colombo selvatico su falesia (A. Gelati)

vatico in Sicilia e Sardegna, dove nidifica nelle grotte delle falesie (Brichetti e Fracasso 2006) presso il fiume Natisone, le falesie di Trento e le foibe che con le tipiche pareti a picco offrono un sicuro rifugio, tra le provincie di Trieste e Gorizia, in Appennino Centrale (Nomisma 2003, Scortecci 1953) e nelle montagne abruzzesi (Alleva *et al.* 1975).

I colombi selvatici sono diffusi nell'areale naturale della Regione paleoartica (sottoregione Europea Mediterranea, Arabica, Siberiana e Mancuriana) ed orientale (subcontinente Indiano) (Goodwin 1983).

I colombi selvatici possono raggiungere una lunghezza corporea di 32/35 cm, con testa piccola e arrotondata e fronte cadente in maniera ortogonale sul becco.

Tra le caratteristiche principali vi è la presenza di cere, strutture cornee di colore bianco che proteggono le due narici. L'occhio, sporgente, è protetto da palpebre nude. I tarsi sono di colore rosso vermiglio e il piumaggio del mantello bigio barrato (ossia grigio lavagna) con due barre alari nere e coda con banda nera terminale (Ballarini *et al.* 1989).

Il fatto che il colombo di origine domestica e quello selvatico siano interfecondi (Murton e Clarke 1968) rappresenta una seria minaccia per quest'ultimo perché risulta essere gravemente minacciato da estinzione genetica (Peronace *et al.* 2012). Le osservazioni condotte (Ragionieri *et al.* 1991) su colonie sarde di colombi indicano che già agli inizi degli anni '90 esisteva un reale rischio di penetrazione di geni urbani nella locale popolazione selvatica (Boano *et al.* 2018).

Colombo torraiole

Presso le buche puntaie, fessurazioni, sottotetti, manufatti in pietra come torri, mura di fortificazioni è possibile osservare la nidificazione di colombi selvatici che in tal modo assumono il nome di colombo torraiole proprio in seguito a questo tipo di comportamento (Ghigi 1950).

In Italia ancora agli inizi del '900 era facile osservare popolazioni di colombi selvatici, specialmente nel sud Italia (Baldaccini 1984, Savi 1827, Giglioli 1889, Toschi 1939, Ghigi 1950),

stanziati nelle città all'interno di torri, mura cittadine e campanili. Questi possono essere definiti anche come "colombi inurbati".

Colombo domestico

Il Colombo domestico discende da quello selvatico in seguito all'allevamento e alla selezione operati dall'uomo nel corso dei secoli (Toschi 1939, Goodwin 1970). È il Colombo allevato per scopi alimentari e ornamentali. Le cure e l'alimentazione sono compiti dell'allevatore. Appartengono a questa categoria i Colombi viaggiatori utilizzati sia per scopi civili che militari.

Colombo di città o urbano

Sono i Colombi che si incontrano nelle strade e piazze delle città, dove vivono e si alimentano, abitualmente reperendo rifiuti e cibo accidentalmente abbandonato o, in taluni casi, distribuito da cittadini zoofili. Quest'ultima casistica ha sviluppato un rapporto di dipendenza dall'uomo in seguito al quale, a partire dal dopoguerra, è aumentato il numero di esemplari. Ciò ha scatenato insofferenza nella cittadinanza e generato le problematiche che attualmente sono presenti in diverse aree urbane.

L'origine domestica derivante dalle varie razze perse o fuggite dallo stato di cattività e successivamente concentrate in diversi luoghi (Ghigi 1950) è indicata dalla variabilità morfologica e fenotipica dei Colombi urbani, ben superiore a quella che si può avere in una qualsiasi popo-



Figura 2. Tarsi piumati evidenza di domesticità (F. De Massis)

lazione naturale (Ballarini *et al.* 1989).

A differenza di quello selvatico, che è bigio barrato, il mantello dell'urbano può essere simile al selvatico o bianco, murano o rosso e la livrea barrata, uniforme, zarzana, a mosaico, scagliola o trigana (Ballarini *et al.* 1989). Nelle regioni europee le livree più comuni percentualmente sono la barrata ossia quella selvatica, detta anche colombacciata o bigia verghe nere, e la trigana o scagliola. Whitman (Whitman 1919) considera quest'ultima come quelle di base più antiche (Ballarini *et al.* 1989).

Non è eccessivamente diversificato nei due sessi se si eccettua la presenza di colori meno vivi nelle femmine. La gola, il collo e il petto presentano riflessi metallici verde porpora. Tipico è il groppone bianco.

Il peso di un individuo adulto è generalmente di 230-300 grammi.

I Colombi che vivono in ambienti urbani hanno una vita media che si aggira attorno ai 2,4-2,9 anni raggiungendo, in zone periferiche, anche i 5-6 anni d'età.

In età matura, la dieta giornaliera si compone di circa 30 grammi di cibo (cereali, leguminose, piccoli germogli, erbe) e in certi periodi dell'anno anche di proteine (molluschi, vermi, insetti), necessarie per le successive ovodeposizioni a cui si aggiunge ciò che la città offre attraverso i rifiuti e la distribuzione di cibo da parte dei colombofili.

Il Colombo fa un solo pasto al giorno nel caso la disponibilità di cibo sia elevata; al contrario, se la capacità dell'ingluvie è ridotta, l'alimentazione avviene in due momenti (Baldaccini 1996).

Notevole importanza assume la disponibilità di fonti di acqua in quanto un individuo ne assume dai 60 ai 90 grammi succhiandola, usando il becco come una cannucchia (al contrario di altri uccelli che inseriscono un sorso d'acqua nel becco e lo deglutiscono rovesciando all'indietro la testa).

Con l'inizio della stagione primaverile i maschi corteggiano le femmine compiendo delle rotazioni su sé stessi di 360° spiegando la coda a formare un ventaglio verso il basso, abbassando le ali, gonfiando il gozzo ed emettendo un suono caratteristico ("tubando").

Può accadere che più maschi corteggino la stessa femmina dando origine a zuffe e combattimenti (Levi 2013) che non sono mai cruenti, svolgendosi a colpi di ala e beccate, anche con presa prolungata sulla parte superiore del collo e sull'articolazione omero-scapolare. Queste zuffe avvengono anche durante la ricerca e l'individuazione di fonti di cibo per stabilire l'ordine gerarchico.

Nella fase dell'accoppiamento la femmina accovacciata accoglie il maschio sopra di lei permettendo il contatto delle due cloache. Successivamente il maschio porta uno stelo per volta alla femmina per dimostrare la sua partecipazione alla costruzione del nido ed entrambi i genitori si prendono cura della prole (Crome 1991).

Nidificazione

Generalmente sono i maschi che scelgono l'ubicazione del futuro nido che può essere una nicchia, una buca pontaia, una carie di albe-



Figura 3. Buche in mura medievali (P.P. Albonetti)



Figura 4. Buche per allevamento colombi in fabbricato rurale (F. De Massis)

ro ecc., comunque un luogo poco attraente, soprattutto per i potenziali predatori come il ratto, l'uomo e avifauna predatrice.

È la femmina che costruisce una base con ciò che le porta il maschio (bastoncini, pagliuzze e altro materiale), sulla quale viene realizzato il nido vero e proprio, costruito con rametti e altro materiale che possa intrecciarsi al fine di dare una struttura confortevole agli adulti durante la cova e in seguito ai pulli, nonché dia la possibilità ai giovani di poter compiere il loro primo volo.

Al contrario del comportamento di altri uccelli, il guano viene depositato presso il nido che col tempo si trasforma in un grosso accumulo arricchito di gusci di uova, carcasse mummificate di pulcini ed ectoparassiti.

In certe realtà è facile incontrare nidi vivi all'interno delle carie di grossi alberi (ad es. *Platanus occidentalis*), presenti in pieno centro cittadino. Probabilmente è una soluzione di ripiego adottata per necessità dai soggetti che non hanno trovato una soluzione più idonea, dimostrando quindi anche la loro elevata capacità di adattamento (Albonetti, osservazione personale 2013) a conferma che la nidificazione dei colombi sugli alberi avviene con successo (Simms 1979, Baldaccini 1998).

All'interno di una colonia convivono diverse età di colombi che sono descritte in Figura 5

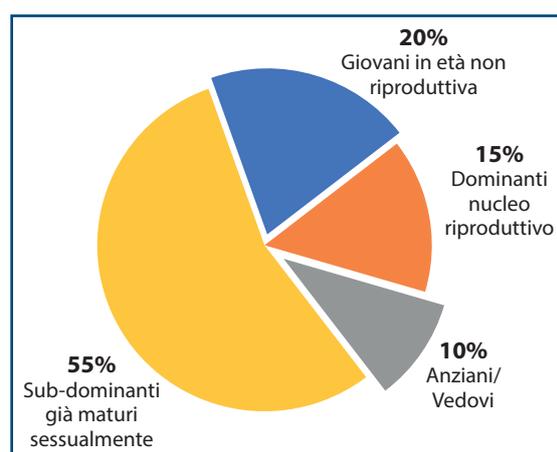


Figura 5. Composizione media popolazioni di *Columba livia var. domestica*.

Fonte: Università degli Studi di Napoli Federico II - Facoltà di Medicina Veterinaria - Strategie operative per il contenimento di popolazioni stanziali di *Columba livia var. domestica* mediante l'utilizzo di nicarbazina.

(Nomisma 2003): su 100 individui l'efficienza riproduttiva dipende da non più di 7-8 coppie. Considerando che la stagione riproduttiva normalmente va da marzo a novembre (anche se, come precedentemente descritto, in molte località con climi miti la stagione riproduttiva si protrae ben oltre), in un anno 7-8 coppie producono ciascuno circa 12 pulli, di cui solo 6 circa arrivano fino allo svezzamento, poiché sui colombi interviene l'autoregolazione, che di fatto ne ridimensiona il numero attraverso fattori interni tipici della colonia e fattori esterni ambientali (disponibilità trofica, ecc.). Per concludere, si può affermare che l'Incremento Utile Annuo (IUA) si aggira attorno al 40% e dipende solo dal 15% della popolazione dell'intera colonia (Gelati *et al.* 2007)

Biologia riproduttiva

Il colombo è monogamo e compagno per la vita (Kelley 2000), anche se non mancano le unioni extra-coppia spesso compiute dal maschio (Lovell-Mansbridge e Birkhead 1998). In caso di morte del compagno/a il/la superstita si accoppierà nuovamente entro pochi giorni. I colombi maschi raggiungono la maturità sessuale a 3-4 mesi mentre le femmine a 6 mesi. In climi particolarmente favorevoli l'attività riproduttiva non si interrompe, con la conseguenza che ciò che il selvatico compie in natura solo periodicamente (ossia la ricerca di proteine animali), nel colombo urbano, vivendo in ambienti normalmente più ricchi di fonti di cibo e meno insidiosi, viene esasperata la spinta biologica alla massima riproduttività, con 5/7 e anche 9 covate/anno (Nomisma 2003).

In entrambi i casi, ci saranno sempre due picchi riproduttivi, uno tra marzo e giugno e il secondo dalla fine di agosto all'inizio dell'autunno (Giunchi *et al.* 2007a, Hetmanski 2004, Johnston e Janiga 1995).

La femmina depone entro le 48 ore successive all'accoppiamento una o due uova bianche, covandole prevalentemente dal tardo pomeriggio per tutta la notte, mentre il maschio da metà mattina a pomeriggio inoltrato.

Dopo circa 16-18 giorni si schiudono le uova e nascono i pulli, alimentati per i primi 5-6 gior-

Tabella 1. Composizione chimica del latte di gozzo. La produzione del latte di gozzo è stimolata dai livelli ematici di prolattina.

Fonte: Università degli Studi di Napoli Federico II - Facoltà di Medicina Veterinaria - Strategie operative per il contenimento di popolazioni stanziali di *Columba livia* var. *domestica* mediante l'utilizzo di nicarbazina.

Acqua	64-84%
Proteine	11-19% di cui 17% AA liberi
Lipidi	4,5-13%
Ceneri	0,8-1,8%
Carboidrati	0-6,4%

ni con una sostanza caseosa, comunemente definita "latte", ricco di energia, (Shetty *et al.* 1992) prodotto dalla mucosa esofagea del gozzo di entrambi i genitori. Già dal quinto giorno la dieta viene arricchita con cariossidi di frumento ed altri cereali, preventivamente ammorbiditi dagli stessi genitori.

Contrariamente ai nidiacei degli altri uccelli, che spalancano il becco per essere alimentati, i pulli dei colombi lo introducono in quello dei genitori e lo aprono. Questi, così stimolati, rigurgitano il cibo nel becco dei piccoli e dopo circa 28 giorni abbandonano il nido (Crome 1991).

Il comportamento del colombo urbano

I colombi durante il giorno sostano in luoghi (tetti, cavi aerei, profili di marcapiani ecc.) da dove hanno la possibilità di individuare fonti di cibo o passaggi di zoofili e volano alla ricerca di materiale alimentare in stormi nu-



Figura 6. Sosta di colombi (P.P. Albonetti)

merosi che possono raggiungere anche i 500 individui (Gibbs 2001). Per il riposo notturno prediligono zone defilate come cavi di utenze sui muri, sottotetti, lucernai, buche nei muri, campanili, carie di alberi.

I colombi possiedono anche il senso delle dimensioni di tutto ciò che compone l'ambiente in cui vivono, il che in ultima analisi consente loro di risparmiare energia compiendo solo i movimenti strettamente necessari. Percorrendo una strada a senso unico e larga quel tanto per consentire il passaggio dell'auto con le ruote distanti dal bordo dei due marciapiedi 25-30 cm, i colombi che si trovano sulla traiettoria dell'auto molto difficilmente si involeranno. Camminando si allontaneranno dal centro della strada e, rimanendo su di essa, si limiteranno ad accostarsi al bordo del marciapiede e/o con un piccolo salto si poseranno sul profilo del bordo di esso. Questa semplice osservazione ci porta a dire che i colombi non solo conoscono perfettamente la sagoma e l'ingombro dell'auto, ma anche che essa manterrà una traiettoria che non rappresenta alcun pericolo per loro (Albonetti, osservazione personale 2012).

Durante i rituali di corteggiamento è possibile osservare l'"heteropreening" che consiste in una reciproca pulizia delle penne con il becco, soprattutto di collo e capo e il "begging" effettuato prima dalla femmina che becca delicatamente il becco del compagno sbattendo le ali su e giù, come fa il pulcino quando richiede il cibo. In risposta, il maschio apre il becco così che la femmina possa introdurre il suo nella

parte superiore della gola, inducendo il rigurgito del materiale del gozzo, che viene trasferito alla compagna (Johnston e Janiga 1995).

Ecosistema urbano

L'inurbamento massiccio è un fenomeno relativamente recente e ancor più recente è l'aumento di una certa sensibilità verso il mondo animale che ha portato l'atteggiamento dell'uomo ad una trasformazione culturale che favorisce la presenza di specie animali selvatiche in città, unita ai cambiamenti ambientali e climatici.

Nel corso dei secoli i disboscamenti hanno disperso le colonie originarie selvatiche, mentre la contemporanea messa a coltura dei terreni con essenze molto attrattive, unita alla progressiva forte espansione delle aree urbane, ha favorito il riavvicinamento e la formazione di colonie urbane stanziali, rendendo gli eco-



Figura 8. Coppia di colombi nel nido (P.P. Albonetti)



Figura 7. Nido occluso in carie di platano (P.P. Albonetti)



Figura 9. Accoppiamento (P.P. Albonetti)



Figura 10. Uova (A. Gelati)

sistemi urbani tra le manifestazioni più drammatiche di impatto dell'uomo sull'ambiente (Ridd 1995).

Un recente confronto tra i livelli di biodiversità di centinaia di aree urbane mondiali (diversità gamma) ha mostrato che le densità dell'avifauna varia sostanzialmente tra le diverse cit-



Figura 11. Pulli (A. Gelati)

tà, con spiegazioni riconducibili alle caratteristiche tipiche della singola area urbana, quali la copertura del suolo urbano, l'età dell'area urbana e dalla presenza di copertura vegetale urbana intatta (Aronson *et al.* 2014a). Risulta pertanto difficile effettuare valutazioni previsionali sulle presenza di colombi in ambito urbano, sulle potenzialità di espansione o di riduzione delle popolazioni, se non a seguito di analisi ecologiche molto specifiche legate all'analisi del singolo habitat urbano.

Processo di urbanizzazione

Ogni specie possiede delle proprie capacità ecologiche e competitive che, nel corso del tempo, attraverso processi di adattamento, le hanno permesso di seguire l'urbanizzazione umana.

Nel caso del colombo questo è stato facilitato dallo sviluppo dell'agricoltura, che agevolò le attività stanziali dei popoli.

Clima

Nel periodo invernale le città hanno temperature in media più elevate di 1-2 °C rispetto alle aree periferiche, con punte fino a 5-8 °C e tendono a conservare il calore incamerato durante il giorno. All'effetto termico si aggiunge una certa mitigazione dei venti e delle piogge che rende l'ambiente urbano più accogliente rispetto alle campagne. Questo fenomeno, denominato Isola di Calore Urbano (UHI, *Urban Heat Island*) è una delle implicazioni più studiate derivanti dall'impatto delle città sul clima ed è un indicatore ormai molto utilizzato: di fatto costituisce un cambiamento climatico direttamente correlato alle tipologie di copertura del suolo e al consumo umano di energia (Oke 1995).

Alimentazione

L'uomo spreca una quantità enorme di alimenti che può essere utilizzata da altri organismi. Molto spesso scarti e avanzi sono concentrati in spazi limitati (discariche) e questo semplifica la ricerca del cibo per molte specie appartenenti a gruppi diversi dai mammiferi, ai rettili, all'avifauna e agli insetti.

Illuminazione

Molti animali diurni urbani sono in parte attivi anche nelle ore serali a causa della luce artificiale dell'illuminazione pubblica, delle attività industriali, dei veicoli e delle abitazioni. Per ridurre le ricadute sull'avifauna, molte città hanno adottato un programma



Figura 12. Alimentazione "spontanea" (P.P. Albonetti)



Figura 13. Alimentazione "spontanea" (F. De Massis)



Figura 14. Alimentazione "spontanea" (P.P. Albonetti)

"Lights Out" per spegnere le luci degli edifici durante la migrazione degli uccelli (National Geographic) e per garantire alle diverse specie il rispetto dei normali cicli sonno/veglia o inattività/attività. In città gli esemplari di alcune specie di uccello possono entrare in attività anche fino a 5 ore in anticipo rispetto ai conspecifici rurali (National Geographic:

<https://www.nationalgeographic.org/article/light-pollution/>).

Sicurezza

In seguito alla scarsa presenza di predatori il colombo avverte una maggior sicurezza in città, anche se talvolta è soggetto ai rischi connessi al traffico veicolare, alla manutenzione del verde e ai cantieri di interventi straordinari o manutentivi che modificano anche gli habitat più piccoli.

Gradienti urbani

In città si incontra una sorprendente varietà di ambienti naturali o seminaturali, tra di loro molto diversificati, come il verde pubblico e privato, filari di alberi, acqua e numerose cavità naturali che offrono grandi possibilità di sosta e nidificazione.

Tutto questo ha contribuito a produrre cambiamenti non solo nella dieta del colombo, ma anche nell'attività di foraggiamento e allontanamento da parte dell'uomo e quindi nella necessità di aggregarsi e formare gruppi o colonie di individui. La reazione istintiva di fuga si riduce al punto tale da indurli ad avvicinarsi alle persone che abitualmente offrono loro il cibo. Questo comportamento, unito ad una forte abitudinarietà (basta somministrare cibo per pochi giorni alla stessa ora per avere un'aggregazione stabile di individui presso l'area di foraggiamento) induce in alcune persone un'istintiva predisposizione al "prendersi cura" della colonia. Tale strategia risulta per

il colombo assai vincente in quanto i minori sforzi per la ricerca di cibo permettono di disporre di più tempo per la vita sociale, per la nidificazione e, di conseguenza, giungere a un maggior successo riproduttivo e sopravvivenza della prole.

Si comprende meglio il processo di urbanizzazione se consideriamo che solo raramente sono adottate le necessarie attenzioni ambientali che un simile problema richiede nella progettazione urbana, né tantomeno ai pre-adattamenti della specie che facilitano o predispongono la penetrazione dei colombi negli ambienti antropici, nonché la possibilità di sfruttamento degli stessi.

Il colombo è per propria natura un animale gregario ed estremamente sociale, potendo formare colonie anche molto numerose; ha uno spiccato senso di esplorazione legato ad una grande capacità di apprendimento che, talvolta, lo rendono accettabile presso l'uomo non incutendo né repulsione né paura. Nel tempo la specie è diventata cosmopolita occupando anche aree molto più fredde ed umide di quelle dell'areale originario (Cramp 1985).

Nei territori delle città peri-himalayane si possono ancora osservare popolazioni esclusivamente selvatiche, caratterizzate da voli da e per l'ambiente antropizzato. Ciò suggerisce quanto dev'essere accaduto prima della domesticazione del colombo, ossia una lenta, ma costante sin-antropizzazione favorita dalla possibilità di reperimento di risorse facilmente disponibili, soprattutto cereali (Baldaccini e Giunchi 2006).

Ecologia e dinamica di popolazione

I fattori ambientali tipici degli ecosistemi urbani temperati e boreali (Müller *et al.* 2010), portano ad ipotizzare che la maggior parte delle popolazioni di colombi, dopo il sostanziale aumento verificatosi durante la seconda metà del secolo scorso (1940-1970), abbiano raggiunto il limite di capacità di carico dell'ambiente, seguendo i cambiamenti apportati nelle pratiche agricole unite all'esplosione demografica umana successiva alla seconda guerra mondiale (Johnston e Janiga 1995).

Questo implica, escludendo le città colonizzate di recente o le nuove costruzioni nelle periferie urbane (Haag Wackernagel 1998, Senar *et al.* 2009), che la maggior parte delle popolazioni storiche di colombi dovrebbero essere quasi stabili se le condizioni ambientali che influiscono sull'abbondanza di popolazione non subiscono variazioni (Buijs e Van Wijnen 2001, Hetmanski *et al.* 2010, Johnston e Janiga 1995, Jokimäki e Suhonen 1998, Sacchi *et al.* 2002).

Dall'analisi del comportamento di foraggiamento (come suggerito dai dati raccolti dal centro della città di Montreal) è emerso che i colombi si comportano come un'unità di gestione singola (Giunchi *et al.* 2012, Morand-Ferron *et al.* 2009) in cui la dispersione giovanile media può arrivare al 30% ogni anno (Hetmanski e Barkowska 2007) ed è maggiore nelle colonie ad alta densità da dove i più giovani tendono a spostarsi verso colonie con un minor numero di coppie.

Se ne ricava che qualsiasi azione volta a ridurre la dimensione della popolazione dovrebbe essere mirata a tutta la città (o almeno una parte significativa della città stessa) ed essere continua tutto l'anno (Giunchi *et al.* 2012) perché l'elevato potenziale compensativo (Johnston e Janiga 1995, Kautz e Malecki 1991, Senar *et al.* 2009, Sol e Senar 1992) tipico dei colombi (successo riproduttivo, immigrazione, tasso di reclutamento) è in grado di ripristinare la densità originaria in breve tempo.

Consideriamo una città, il cui centro storico, che è generalmente la zona nella quale si ha la

maggiore concentrazione di colombi e quindi i maggiori problemi, abbia una superficie di un chilometro quadrato. Il numero di colombi presenti in essa risulta essere una variabile dinamica che deve essere letta e interpretata attraverso un modello di analisi che esprima l'evoluzione della popolazione di colombi in un determinato ambiente.

Curva di crescita logistica

Il tasso di incremento demografico aumenta con l'avvicinarsi al punto di massima pendenza della curva ("produzione ottimale"). Da lì in poi, le condizioni ambientali, in presenza di crescente affollamento, esercitano un effetto negativo sul rapporto natalità-mortalità, finché la popolazione satura la capacità portante dell'ambiente, quindi il tasso di natalità eguaglia quello di mortalità e la popolazione raggiunge lo stato stazionario.

Tale modello si basa su un'equazione fondamentale, chiamata curva di crescita logistica che esprime come varia nel tempo la densità in funzione di una serie di parametri, individuabili in:

- Tasso di accrescimento (dato dal numero massimo di colombi generati da ogni individuo fertile in un anno, ossia numero massimo di colombi generati da ogni coppia fertile in un anno) diviso due (r);
- Tasso di mortalità dei giovani colombi (m_g);
- Tasso di mortalità dei colombi in età adulta (m_a);
- Capacità portante dell'ambiente (K).

Tali parametri possono assumere valori che dipendono da una serie di particolari condizioni ambientali in cui i colombi si trovano a vivere (clima, disponibilità di cibo e di siti di nidificazione, ecc.).

I valori che vengono utilizzati nel modello di valutazione della curva di accrescimento sono:

- $m_g = 0,43$ (mortalità giovanile)

- $m_a = 0,335$ (mortalità adulti)
- $K = (... \times ...)$ (capacità portante esemplificativa a km^2).

Solo per "r" (tasso intrinseco di crescita) non si utilizza il parametro riportato in letteratura perché indica il numero massimo di colombi originati in un anno da ciascun individuo fertile. Se sussistono le condizioni ideali, una coppia di colombi può arrivare a generare 10-12 piccoli ogni anno; di conseguenza, il parametro "r" dovrebbe essere pari a 5-6. Nel modello utilizzato, però, il numero massimo di colombi originati da ogni individuo fertile in un anno non è assunto pari a r, bensì a $r(1+x)$, dove x è un coefficiente di correzione introdotto per migliorare l'adattamento della curva in termini tendenziali; è infatti il parametro che consente, in assenza di impedimenti esterni, che la popolazione di colombi, nel lungo periodo, tenda effettivamente alla capacità portante dell'ambiente. Il parametro r è stato assunto pari a 5, che corrisponde a un numero massimo di colombi generati da ogni individuo fertile in un anno (pari a 5, 6), un valore all'interno dell'intervallo suddetto. L'adozione di tale valore per il parametro r rappresenta una scelta che incorpora il criterio di prudenzialità della stima. Si è infine assunto che la distribuzione per sesso sia sostanzialmente equa (Murton *et al.* 1972a) e che i giovani rappresentino 1/3 della popolazione complessiva (Murton *et al.* 1972b, Dinetti e Gallo - Orsi 1998, Nomisma 2003). Il modello logistico è un chiaro esempio di

competizione intraspecifica basato sul fatto che più individui della stessa specie agiscono sulle stesse limitate risorse e, nel momento in cui la densità di popolazione aumenta, queste svolgono il ruolo di fattore limitante assieme a cause prettamente ambientali (difesa del territorio, scarsità di siti di nidificazione, illuminazione eccessiva, ecc.)

È quello che in letteratura viene chiamato "effetto Allee" ossia ottenere la destrutturazione di una colonia di colombi allontanandoli dal proprio territorio originario e costringendo i singoli individui alla competizione per colonizzare nuovi, agendo su uno o più fattori. Un'altra riflessione che ci suggerisce il modello logistico è l'ipotesi che le popolazioni si avvicinino alla capacità portante in modo graduale e che trascorra parecchio tempo prima che gli effetti negativi dell'incremento della popolazione si concretizzino. Nel caso in cui sia il cibo il fattore limitante della riproduzione, il tasso di natalità può anche non risentirne immediatamente perché gli individui sono in grado di usare le proprie riserve energetiche per continuare a produrre uova ancora per un breve periodo. Addirittura in certi casi ciò può far sì che la popolazione oltrepassi la capacità portante ambientale. Alla fine però i decessi supereranno le nascite e la popolazione tornerà al di sotto della capacità portante, sebbene il processo riproduttivo riprenda nuovamente mentre il numero degli individui è ancora in diminuzione. Tutto questo richiede un certo periodo prima che la popolazione si arricchisca di nuovi individui.

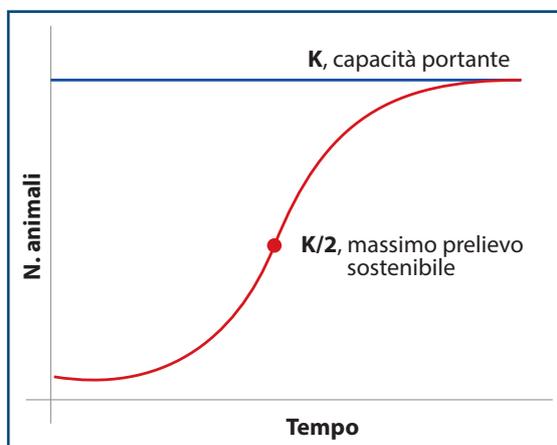


Figura 15. Curva di crescita logistica (P.P. Albonetti)

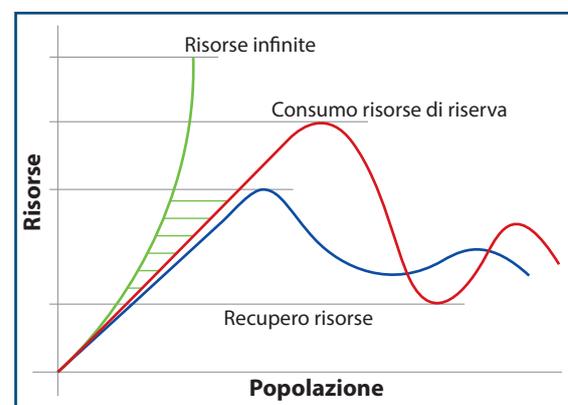


Figura 16. Processo riproduttivo e capacità portante ambientale (P.P. Albonetti)

Pianificazione urbanistica

In un tempo (nemmeno lontano) per la realizzazione di edifici e di fabbricati esisteva un'attenzione particolare per favorire la nidificazione dell'avifauna insettivora e contrastare in tal modo la presenza di insetti molesti. Analoga attenzione oggi, per quanto possibile, dovrebbe essere posta per impedire lo sviluppo di fauna invasiva (striscianti, volanti, colombi compresi) attraverso tecniche di "esclusione" dette *pest-proofing*, tenendo però presente la conservazione della biodiversità urbana nell'insieme (Piras e Fassina 2011).

Esclusione selettiva del colombo da edifici storici

Consiste nell'allontanamento di colombi da edifici di particolare pregio e nel contem-



Figura 17. Elementi architettonici di edificio urbano favorenti la nidificazione di colombi (P.P. Albonetti)



Figura 18. Elementi architettonici di edificio urbano favorenti la nidificazione di colombi (P.P. Albonetti)

poraneo mantenimento di siti adeguati allo sviluppo dell'avifauna insettivora. Un felice intervento di esclusione selettiva è stato eseguito presso la torre Ghirlandina a Modena per impedire la nidificazione ai colombi lasciando però possibilità di accesso e di rifugio agli animali (rondoni, passeri, cince, codirossi, chiroterri, gechi, ecc.) appartenenti a specie protette ed anche utili (insettivori) (Ferri *et al.* 2011, Gelati *et al.* 2014).

È stato usato lo spigolo di un mattone, tagliato a misura e inserito in una cavità, in modo da ottenere un piano inclinato di circa 45 gradi verso l'entrata ed uno meno declive, verso l'interno, con lo spigolo del mattone delimitante col piano superiore lasciando una fessura di 3,5-5 cm e larga quanto la nicchia stessa (10-13 cm). Con questo accorgimento è stato possibile otturare parzialmente 200 buche pontai localizzate nella parte medio alta del corpo principale della Ghirlandina (Figura 20), mentre una trentina del livello più basso della torre sono state inibite all'uso da parte degli animali e chiuse con una fitta rete metallica, per favorire comunque la ventilazione all'interno dell'edificio.

Questo intervento, evidenzia che gli accorgimenti possibili sono in genere semplici ed economici (Gelati *et al.* 2014), rispettando il dettato dell'art. 19 della Lg. 157/92 il quale prevede che, qualora i metodi di contenimento ecologici e incruenti non si dimostrino efficaci, le Amministrazioni Pubbliche possono



Figura 19. Elementi architettonici di edificio urbano favorenti la nidificazione di colombi (P.P. Albonetti)

ricorrere a piani di abbattimento. Naturalmente, nei metodi incruenti sono compresi anche quelli strutturali che incentivano la presenza di avifauna non invasiva, la biodiversità in genere e contemporaneamente dissuadano la sosta e la nidificazione dei colombi.

In tale direzione, già da tempo, il Comune di Genova nella redazione del Regolamento per il Benessere degli animali in città ha previsto un apposito articolo (art. 45 - popolazione di *Columba livia* var. *domestica*) dedicato ai colombi che recita: "negli edifici, negli impianti delle reti dei servizi pubblici, nelle aree pubbliche o private, dove si possono verificare nidificazioni o stabulazioni dei colombi tali da creare condizioni favorevoli ad una loro rapida proliferazio-

ne, in contrasto con l'equilibrio dell'ecosistema urbano e con la vivibilità della città, devono essere attuati a cura dei proprietari o dei responsabili i seguenti interventi:

- pulizia e disinfezione delle superfici, necessari al ripristino delle condizioni igieniche;
- interventi di tipo meccanico o strutturale atti a mantenere condizioni sfavorevoli".



Figura 20. Torre Ghirlandina – Modena (A. Gelati)



Figura 22. Colombi su elementi architettonici non protetti di un ponte (P.P. Albonetti)



Figura 23. Foro passauomo per manutenzione di montanti stradali senza dissuasori o occlusioni (P.P. Albonetti)



Figura 21. Occlusione parziale buca pontata (A. Gelati et al. 2014)



Figura 24. Momenti di posa di colombi (P.P. Albonetti)

In questo caso è chiara la volontà del legislatore di prevenire a monte la presenza dei colombi obbligando prioritariamente il cittadino ad eseguire interventi di natura strutturale, quindi incruenti.



Figura 25. Colombo nidificante in parte trascurata di edificio urbano (F. De Massis)



Figura 26. Colombi in elementi tecnologici non protetti di edificio urbano (F. De Massis)

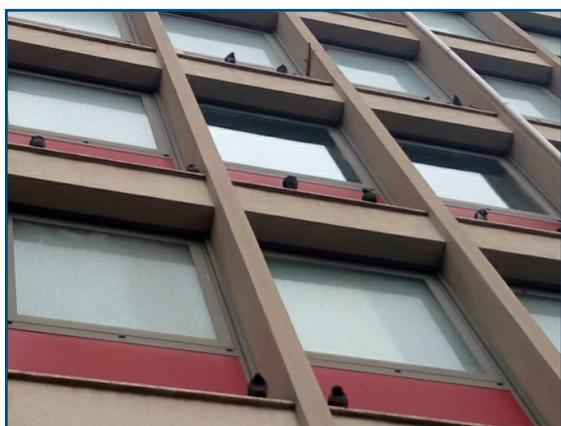


Figura 27. Colombi in elementi architettonici non protetti di edificio urbano (F. De Massis)

Modificazione dell'habitat

La modifica dell'habitat, quando correttamente effettuata, risulta essere efficace nel mantenere o ridurre le popolazioni di colombi a livelli accettabili e può risultare conveniente quando ha effetti sul lungo periodo (Vantassel *et al.* 2014). Per questo motivo è essenziale prendere in considerazione le caratteristiche architettoniche degli edifici, che spesso incoraggiano la nidificazione di specie indesiderate (Savard *et al.* 2000), e in generale il contesto dove le costruzioni sorgeranno, in quanto è perfettamente inutile realizzare un edificio protetto, ma inserito in un ambiente trascurato della dovuta attenzione alla potenziale presenza di colombi.

Campagne di sensibilizzazione

Il cittadino comune generalmente è del tutto privo di conoscenze pratiche sul mondo ani-



Figura 28. Colombi in abbeverata presso fontana monumentale (F. De Massis)



Figura 29. Colombi in elementi architettonici non protetti di edificio urbano (F. De Massis)



Figura 30. Colombi in elementi architettonici non protetti di edificio urbano (P.P. Albonetti)

male e quindi spesso reagisce con risposte di intolleranza verso le specie infestanti (c.d. "pest") che occasionalmente incontra in città. Sovente i media enfatizzano la notizia dell'abbondanza di animali per sottolineare lo stato di degrado di un luogo mettendo in evidenza la conseguenza della cattiva gestione dell'ambiente (la presenza del pest) anziché le cause scatenanti la loro presenza.

Affermare che in una zona insistono molti colombi e quindi si possa essere in presenza di un danno temuto e che essi siano portatori di innumerevoli patologie trasmissibili all'uomo è un luogo comune.

Sebbene il numero di casi di malattie trasmesse all'uomo dai colombi sia statisticamente irrilevante, la riduzione dei loro escrementi e degli ecto-endoparassiti (es. *Argasidae*) e dei



Figura 31. Colonia numerosa in conseguenza dell'alimentazione "domestica" (P.P. Albonetti)

rischi ad essi collegati, non può che impattare positivamente sulla salute della cittadinanza. Ciò nonostante, la casistica medica afferma che i casi registrati di contagio siano rari.

È compito dell'Ente Pubblico promuovere campagne di sensibilizzazione attraverso i social media, la distribuzione di dépliant, l'affissione di manifesti, l'utilizzo della stampa e TV locali nonché incontri/dibattiti pubblici. Tali azioni hanno lo scopo di sensibilizzare, l'opinione pubblica affinché si attenga a quanto raccomandato dalla Civica Amministrazione circa il divieto di alimentazione, la chiusura dei siti di nidificazione presso gli edifici, l'installazione di dissuasori e l'alimentazione decentrata.

Impatto dei colombi nell'ambiente urbano e rurale

Le conseguenze causate da eccessive concentrazioni di colombi possono originare impatti negativi di diversa natura sugli edifici ad uso civile e industriale, sui luoghi di culto, manufatti architettonici e sculture (Ballarini *et al.* 1989, Mendez-Tovar *et al.* 1995) la cui conservazione viene ad essere minacciata dalla loro nidificazione e sosta (Ballarini *et al.* 1989).

In media, un Colombo produce 10/12 kg di escrementi in un anno (Ponghellini 1996) ricchi di acido urico, proteine, grassi, fibra, minerali, sali inazotati, batteri e parassiti. Il danno causato al patrimonio artistico e monumentale è elevato e favorito da fattori ambientali, meteorologici e chimici.



Figura 32. Colonizzazione di statua monumentale da parte di colombi (F. De Massis)

Fecalizzazione ambientale

È responsabile di danneggiamenti al patrimonio architettonico monumentale e di criticità igienico-sanitarie. L'accumulo di materiale organico rappresenta un ottimo *pabulum* per batteri solfito-riduttori la cui azione provoca la formazione di una farina biologica che lascia sul marmo una tipica colorazione bruno-rossastra (Forlani 1984, Conti 1984). L'acqua piovana, scorrendo sui monumenti, si infiltra e trasporta il guano nelle microfessure superficiali, dove viene digerito dagli enzimi batterici con produzione di gas e acidi (Nomisma 2003).

Gli escrementi in accumulo sulla pavimentazione stradale, sull'arredo urbano, sulle infrastrutture e sugli edifici determinano l'in-



Figura 34. Insudiciamento da guano (P.P. Albonetti)

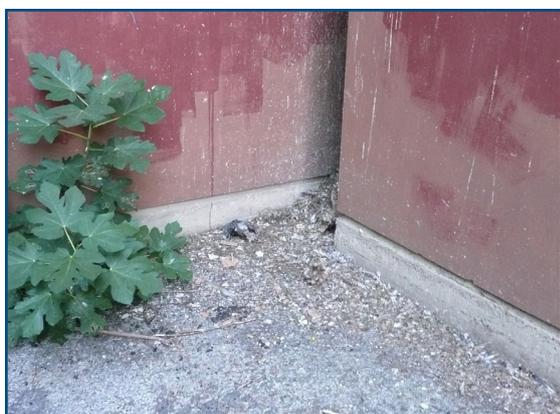


Figura 33. Insudiciamento da guano (P.P. Albonetti)



Figura 35. Insudiciamento da guano (P.P. Albonetti)

sorgenza di cattivi odori e, qualora essiccati, possono aerodispersarsi e venire inalati come agenti patogeni oppure allergeni.

A questi vanno aggiunti altri disagi che, sebbene di piccola entità, creano malesseri quali ostruzioni di grondaie e condotte, imbrattamento di veicoli, costi per pulizia di immobili e strade, costi legati a incidenti stradali, degrado ambientale per insudiciamento di aree turistico-commerciali, deperimento e morte di piante nei siti dormitorio per eccesso di azoto fecale, richiamo di mosche e altre specie infestanti negli accumuli di guano.

Animalizzazione ambientale

La fecalizzazione ambientale può creare condizioni adatte alla crescita di agenti patogeni quali *Salmonella* spp., *Enterobacteriaceae* (Mantovani et al. 1978), *Cryptococcus neoformans* e *Histoplasma capsulatum* attraverso l'arricchimento del suolo o dell'acqua con materiale animale come piume, peli, squame della pelle, croste, guano, ecc.

Anche gli acari in questo tipo di ambiente trovano le condizioni favorevoli al proprio sviluppo e sono in grado di sensibilizzare le persone provocando malattie professionali (Mantovani 1996)

A tutto ciò si aggiungono le azioni meccaniche dei graffiamenti che il colombo compie camminando sui monumenti e il becchettio effettuato per arricchire la propria dieta con un adeguato apporto calcico (Sbragia et al. 2001) che inevitabilmente deteriorano i substrati con scarsa coesione superficiale (Caneva et al. 1994).

Aspetti di Sanità Animale

Il rischio di imbattersi in un individuo defedato è sempre presente e prima ancora di accer-



Figura 36. Fregio Diana prima e dopo il restauro (Dara et al. 2018)



Figura 38. Prelievi ematici su colombo (P.P. Albonetti)



Figura 37. Fteroparosis e spoglia di colombo (P.P. Albonetti)



Figura 39. Fili attorno a falangi (P.P. Albonetti)



Figura 40. Colombo privo di falangi (P.P. Albonetti)

tarsene con gli esami di laboratorio è possibile svolgere un primo esame obiettivo esterno basandosi sull'osservazione in loco degli indicatori che suggeriscono i sintomi di eventuali stati patologici.

Ad esempio, la posizione assunta dal corpo con prolungato accovacciamento e con scarsa reattività a stimoli esterni, può indicare un malessere grave. La postura claudicante può suggerire una zoppia causata da fili, corde e nastri attorno alle zampe, che impediscono la circolazione sanguigna con conseguente necrosi dell'arto e/o infezioni.

Le zampe, infatti, dovrebbero presentarsi di colore rosso vermiglio, pulite e senza lesioni. Il piumaggio "unto" e arruffato può indicare uno stato sanitario compromesso e quello entrato in contatto con il guano a livello del foro cloacale può suggerire stati patologici gastrointestinali. Gli occhi devono essere vivaci e brillanti, con pupilla nera e iride arancione, privi di sporcizia, desquamazioni o secrezioni periorbitali e le due strutture cornee (cere) che rivestono la base della parte superiore del becco devono essere bianche e secche e sprovviste di secrezioni, escrezioni o detriti forforacei. In generale il comportamento vivace e reattivo della colonia è indice di uno stato di benes-

sere, sebbene esista al suo interno il rischio di trasmissione di infezioni tra individui causate da una elevata densità.

Aspetti di Sanità Pubblica

Di seguito sono riportati alcuni dei principali agenti patogeni legati alla presenza di colombi in ambito urbano (Dutto 2009).

Chlamydia psittaci

Fra i patogeni che possono essere trasmessi all'uomo (zoonosi) dal colombo si ricorda questo batterio Gram-negativo, parassita endocellulare obbligato a ciclo riproduttivo bifasico, patogeno occasionale dell'uomo che si infetta per esposizione diretta o indiretta agli escreti degli animali infetti. Questa clamidia infetta oltre 100 specie di uccelli afferenti a specie diverse oltre a diversi mammiferi domestici o selvatici. L'infezione da questa specie di clamidia viene definita con due termini ben precisi, che originano nell'uomo due forme infettive a decorso diversificato:

1. psittacosi, quando ad essere infettati sono gli psittaciformi (pappagalli) e l'uomo si infetta direttamente o indirettamente da essi. I pappagalli rappresentano un ceppo aviare molto fertile per la proliferazione del patogeno e i ceppi di *C. psittaci* che parassitano questi uccelli sono particolarmente virulenti e provocano nell'uomo una malattia a decorso piuttosto severo;
2. ornitosi, quando l'infezione riguarda altri uccelli non psittaciformi, i mammiferi e l'uomo, con le stesse modalità precedenti si infetta da essi. Il decorso dell'infezione è simile alla psittacosi ma molto più attenuato.

Nel caso del colombo si parla esclusivamente di ornitosi, la quale si può manifestare in tre diverse forme che spesso possono essere associate:

- forma pneumonica: presenta un andamento simile alla psittacosi ma meno grave e si manifesta con febbre, malessere generale, spossatezza, cefalea e nausea. Nella psittacosi si presenta normalmente un marcato coinvolgimento polmonare e del SNC;

- forma influenzale: presenta una sintomatologia generalmente lieve con sintomi tipici dell'influenza stagionale e delle forme da raffreddamento;
- forma tifoide: presenta un decorso benigno che si manifesta con coinvolgimento dell'apparato gastroenterico (nausea, vomito, dissenteria), splenomegalia e febbre.

Ai fini terapeutici è necessaria l'antibioticoterapia con rifampicina, tetracicline o macrolidi; alcuni ceppi hanno dimostrato resistenze alle tetracicline. Il tasso di mortalità senza trattamento della psittacosi classica raggiunge picchi del 40%. In Piemonte nel periodo 1998-2003 sono stati annoverati 9 casi in cui è stato necessario il ricovero in ambiente ospedaliero. La psittacosi in senso lato è una malattia soggetta a notifica inserita in classe 5a.

Pasteurella multocida

Infetta diversi uccelli; l'uomo può essere infettato attraverso il contatto con secrezioni muco-nasali e attraverso un incauto contatto con i cadaveri, all'interno dei quali il patogeno resta virulento per circa 90 giorni.

L'uomo si infetta solo occasionalmente in quanto in seguito ad esposizioni infettanti solo in una minima parte dei soggetti si verifica un'infezione attiva. Risultano a rischio in modo particolare i soggetti defedati, immunocompromessi o immunosoppressi.

Generalmente in ambito umano può determinare infezioni polmonari anche croniche. Per la terapia è necessario ricordare che *P. multocida* è particolarmente sensibile alla tetraciclina.

Listeria monocytogenes

Infetta oltre 50 specie di animali selvatici o domestici. Nell'uomo l'infezione si verifica in casi sporadici. L'uomo si infetta direttamente o indirettamente (es. inalazione di polvere di feci contenenti il patogeno) con secreti ed escreti provenienti da animali infetti. Spesso l'infezione avviene tramite l'ingestione di latte o carne infetti. Nell'uomo l'infezione si manifesta a carico del SNC con meningiti, encefaliti e meningo-encefaliti. Il patogeno è sensibile alle tetracicline e ai macrolidi.

Salmonella spp.

È presente in natura in diverse specie molte delle quali patogene per l'uomo nel quale determinano la famosa salmonellosi che in linea generale consiste in gravi processi infiammatori del tratto gastroenterico. Nel colombo la salmonella si riscontra con una prevalenza variabile dal 2 al 5,7%. L'uomo si infetta solitamente tramite l'ingestione di alimenti infetti. I piccioni sono più frequentemente infetti con *S. typhimurium* che viene dispersa nell'ambiente tramite le feci. La terapia in caso di salmonellosi è strettamente correlata all'andamento clinico; nelle forme lievi il trattamento è puramente sintomatico e non è necessaria l'antibiotico-terapia. Le salmonelle risultano sensibili all'ampicillina, anche se prima di ogni trattamento sarebbe necessario eseguire un antibiogramma.

Campylobacter jejuni

Infetta diverse specie animali e nell'uomo è responsabile di gastroenteriti ed enterocoliti acute, talvolta emorragiche. Il patogeno viene eliminato, nel caso del piccione, attraverso le feci e l'infezione umana in linea generale avviene attraverso l'ingestione di alimenti (carne, latte, acqua, ecc.) contaminati da feci. Il patogeno è sensibile ai macrolidi e alle tetracicline.

Yersinia pseudotuberculosis

Infetta raramente l'uomo e rappresenta quindi una zoonosi rara. Il réservoir elettivo del patogeno è costituito generalmente da piccoli mammiferi (roditori) e uccelli. In particolare gli animali selvatici possono essere portatori asintomatici del patogeno. La trasmissione animale infetto-uomo avviene per contatto diretto con l'animale infetto o tramite l'ingestione di alimenti contaminati con escrementi emessi da animali infetti. Nell'uomo l'infezione si manifesta con un'adenite mesenterica associata a febbre e a dolori addominali. L'infezione si mimetizza molto bene con una forma acuta di appendicite. Il batterio è sensibile all'ampicillina e alla tetraciclina.

Yersinia enterocolitica

Nell'uomo è causa di tossinfezioni alimentari. Il batterio è presente in diversi ambienti e in diversi animali e l'uomo si infetta tramite l'ingestione di cibi o acque contaminate da feci emesse da animali infetti. Nell'uomo si manifesta con dissenteria di breve durata, febbre e dolori addominali associati raramente a nausea e vomito. L'infezione, ad eccezione di casi rari e nei soggetti defedati, decorre benignamente. Il patogeno risulta sensibile alla tetraciclina.

Influenza aviaria

Di origine virale, infetta diverse specie di uccelli domestici e selvatici, nonostante il colombo sia poco suscettibile all'infezione e non rappresenti un serbatoio epidemiologicamente attivo, fermo restando però che il colombo potrebbe risultare un vettore virale passivo.

Paramyxovirus

È l'agente responsabile della malattia di Newcastle nei colombi. L'infezione può essere trasmessa, raramente, anche all'uomo nel quale determina una congiuntivite follicolare acuta. *Histoplasma capsulatum* è un fungo responsabile dell'istoplasmosi che si manifesta nell'uomo con sintomi affini alla tubercolosi polmonare classica. Il fungo prospera – in condizioni termo-igrometriche ideali – al suolo nel guano prodotto dai colombi; l'uomo si infetta a sua volta inalando il patogeno (conidi) aereodiffuso assieme alla polvere durante la movimentazione del substrato.

Cryptococcus neoformans

Determina nell'uomo un'infezione micotica che si manifesta con forme polmonari aspecifiche. Il patogeno, un fungo, si localizza nel colombo a livello intestinale e viene espulso con le feci. L'uomo si infetta attraverso la polvere che si leva dalle feci essiccate.

Toxoplasma gondii

È un protozoo che determina nell'uomo e negli

animali la ben nota toxoplasmosi. In ambiente urbano il serbatoio primario del patogeno è rappresentato dal gatto domestico all'interno del quale avviene la fase sessuata del parassita (ospite definitivo). Le oocisti vengono espulse dal gatto attraverso le feci e possono essere ingerite dai piccioni che possono così contribuire al mantenimento urbano del parassita (la positività nel colombo di città varia notevolmente fino a incidenze del 18-22%). Il colombo rappresenta esclusivamente un ospite intermedio in quanto in seguito all'ingestione delle oocisti si formano i tachizoiti che in 15 giorni, per via ematica raggiungono le cellule muscolari o nervose dove si trasformano in bradizoiti all'interno di formazioni cistiche. Il ciclo riprende quando il gatto si nutre della carne del colombo infetto. L'uomo si può infestare qualora mangi della carne di colombo poco cotta. Nei soggetti umani normoergici l'infestazione passa generalmente asintomatica, mentre può decorrere gravemente nei soggetti immunocompromessi dove si possono manifestare encefaliti, miocarditi, polmoniti e corioretiniti. Nei soggetti immunodeficienti (HIV+) l'infezione è sempre molto grave e può essere una causa di decesso. A ri-



Figura 41. *Argas reflexus* (A. Gelati)



Figura 42. *Dermanyssus gallinae* (Calzolari)

schio sono anche le donne in gravidanza dove può avvenire la trasmissione materno-fetale del patogeno con gravi conseguenze sul feto che può manifestare toxoplasmosi neonatale viscerale (TNV) o del SNC (TNSNC).

Acari

Fra i parassiti associati al colombo, ai suoi nidi e ai posatoi, si annoverano le zecche appartenenti agli *Argasidae*, volgarmente note come zecche molli, in particolare con le specie *Argas reflexus*, *A. persicus* e *Ornithodoros coniceps*, e gli acari legati al piumaggio e alle deiezioni.

Gli Argasidi hanno un ruolo fondamentale nell'igiene pubblica considerato che queste zecche popolano i posatoi e i nidi del colombo e quando questi sono ricavati nei sottotetti delle abitazioni o in cavità murarie adiacenti a locali abitativi, gli acari possono facilmente penetrarvi ed attaccare l'uomo. L'infestazione dei locali abitativi da parte delle zecche molli rappresenta un evento tutt'altro che raro e si verifica con maggior incidenza nei luoghi in cui i colombi sono stati allontanati o sono stati eliminati i siti di nidificazione. Una maggior incidenza di infestazioni dei locali abitativi si verifica durante i mesi invernali, quando probabilmente l'acaro è richiamato all'interno dalle temperature più favorevoli (Dutto 2009). Infatti l'*Argas* spp. può nascondersi nelle screpolature dei muri e di microambienti comunemente usati dall'uomo al quale la puntura di questo acaro può dare origine a

patologie cutanee dovute all'immissione di tossine secrete con la saliva durante il pasto di sangue. La puntura può provocare lesioni eritemato-papulose, rushes cutanei orticarioidi, con manifestazioni mucocutanee, respiratorie, gastrointestinali e cardiocircolatorie fino allo shock anafilattico. Esistono due tipi di reazioni secondarie alla puntura di *A. reflexus*: (i) reazioni tossiche; (ii) reazioni anafilattiche IgE-mediate (orticaria, angioedema, shock anafilattico) (Khoury e Maroli 2004). La lotta consiste in un approccio integrato tramite l'impiego di insetticidi a base di piretroidi e permetrina e la chiusura dei luoghi d'accesso ai colombi (soffitte, sottotetti); rimozione del guano e delle spoglie di colombi.

Il *Dermanyssus gallinae* è un acaro ematofago parassita di polli, colombi, uccelli selvatici ed occasionalmente dell'uomo; si nutre di notte mentre di giorno si rifugia nelle crepe dei muri e dei pavimenti. Provoca irritazioni cutanee e dermatiti. È potenziale vettore di virus e spirochete (Khoury e Maroli 2004).

Un'altra specie associata ai nidi del colombo è

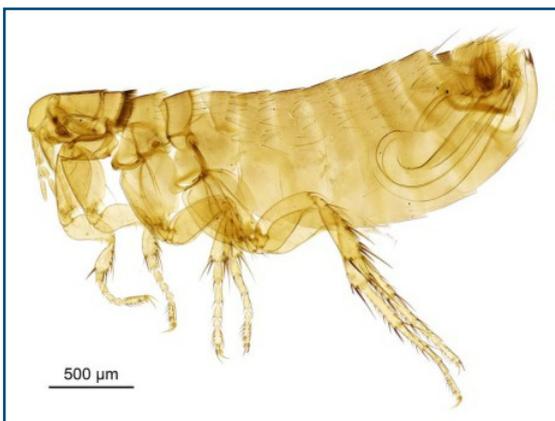


Figura 43. *Ceratophyllus columbae* (Gervais, 1844). Immagine concessa con licenza internazionale Creative Commons Attribution 4.0.



Figura 44. Nematode prelevato da intestino di colombo (P.P. Albonetti)



Figura 45. Cestode prelevato da intestino di colombo (P.P. Albonetti)

la *Cimex lectularius* ssp. *columbarius* (peraltro questa sottospecie non è ritenuta valida da molti Autori che considerano esclusivamente *Cimex lectularius*). Non di rado questo insetto infesta anche le unità abitative prossime ai nidi dei colombi con una maggior incidenza di infestazioni quando vengono allontanati i pennuti (per questo sarebbe molto importante, in seguito all'allontanamento dei colombi, effettuare anche un trattamento insetticida nei siti ove erano presenti i nidi o i posatoi) (Dutto 2009). *Columbicola columbae* è un insetto mallofago di piccole dimensioni. Si nutre di frammenti necrotizzati, desquamazioni epidermiche, peli, penne, corion delle uova. Può arrecare molestia, senza però produrre un danno diretto all'uomo (Khoury e Maroli 2004).

Pulci

Il colombo domestico (ma anche quello sel-

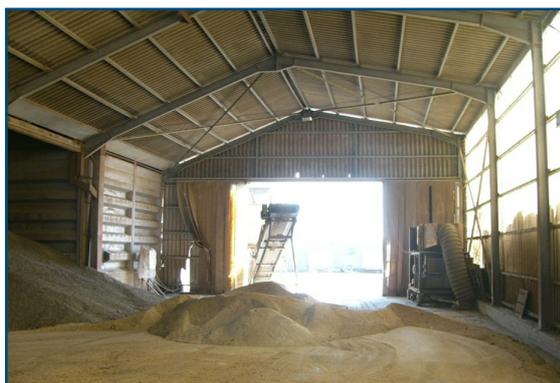


Figura 46. Capannone per l'immagazzinamento di cereali privo di protezione anti colombo (P.P. Albonetti)

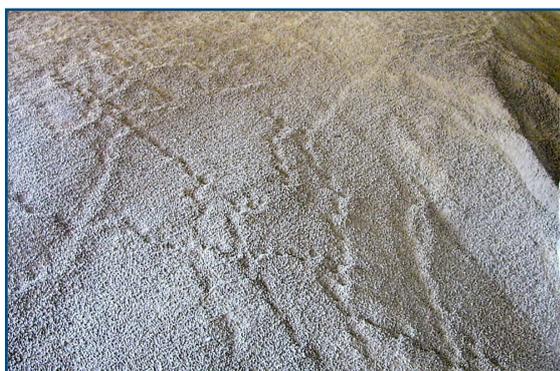


Figura 47. Tracce di camminamento di colombi e gabbiani su cereali in ambiente non protetto (P.P. Albonetti)

vatico) può essere infestato da una pulce specifica (*Ceratophyllus columbae*) che si rinviene nei nidi di questa specie e occasionalmente, eliminato l'ospite elettivo, infesta anche le abitazioni.

La presenza di pulci può essere un fatto non trascurabile, tenuto conto che nell'uomo sono segnalate dermatiti causate da questi artropodi. L'uomo viene attaccato con modalità simili alle aggressioni da *Argas* spp. Dai nidi, in cui sono concentrate, le pulci penetrano direttamente nelle case. Le segnalazioni relative alla diffusione della pulce del colombo in Italia sono sporadiche.

Elminti

Vari studi hanno anche evidenziato una larga diffusione di endoparassiti (Nematodi, Cestodi) che, pur non rappresentando un rischio per la salute pubblica, sono indice di un insoddisfacente stato di salute dei colombi.

Impatto economico sulle attività rurali

Danni all'agricoltura possono derivare dalla perdita di raccolto a causa dell'inquinamento da guano di derrate alimentari (Giunchi *et al.* 2012, Pimentel *et al.* 2005), ai voli di foraggiamento nelle campagne, alla dieta prevalentemente granivora e dall'attrazione che esercitano alcune coltivazioni agrarie (principalmente cereali autunno-vernini, colture sarchiate primaverili e semina).

Per il contenimento in ambito rurale intervengono le figure previste dall'art. 18 della Legge 157/92, ma un'efficace strategia di contenimento deve prevedere interventi anche in ambito urbano, dal momento che almeno una parte dei colombi che effettuano voli di foraggiamento nelle campagne proviene dalla città. I danni agli allevamenti sono rappresentati prevalentemente da zoonosi e dai prelievi di foraggiate presso le stalle.

Impatto sulla navigazione aerea (bird strike)

I colombi possono anche essere fonte di incidenti di varia natura, dalla banale scivolata

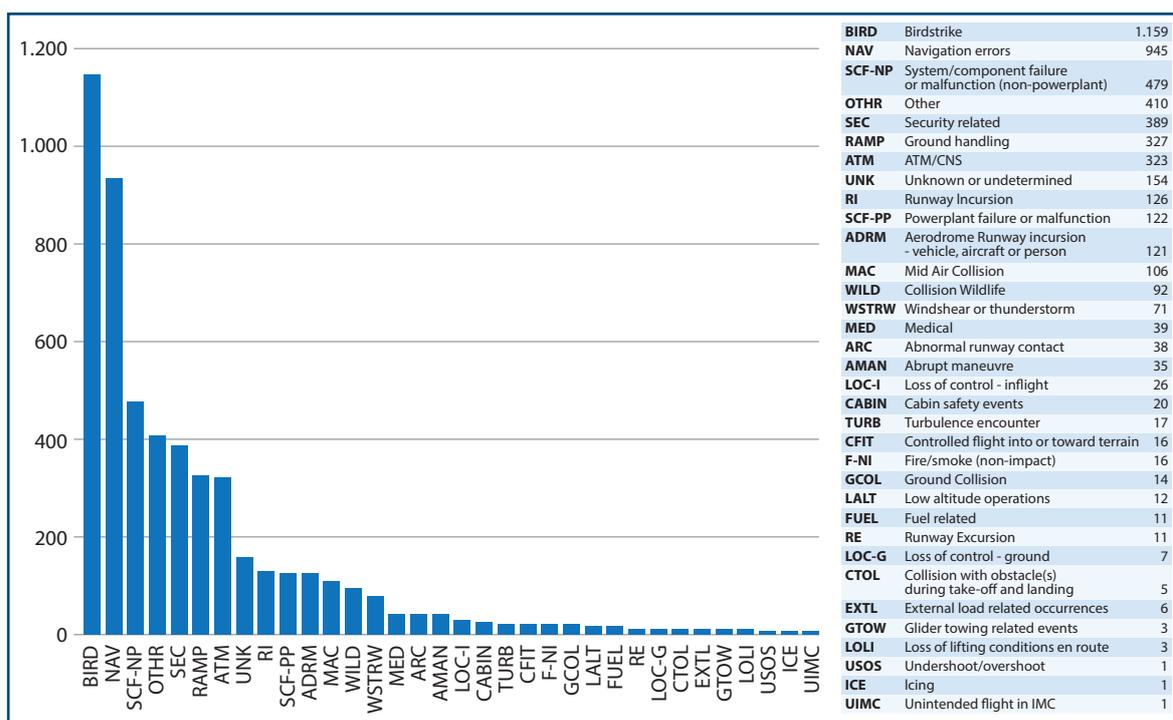


Figura 48. Numero segnalazioni 2020 - Categorie ADREP.

Fonte: ENAC, Autorità per l'Aviazione Civile - Rapporto e Bilancio Sociale 2020

su superfici imbrattate di guano, all'incidente automobilistico e a quello aereo (*bird-strike*).

Le aree aeroportuali sono interessate dal problema del *bird-strike*, fenomeno causato dalla collisione tra gli uccelli e gli aerei, generalmente in fase di manovra, (ENAC 2007). Su questo tema l'art. 2 della legge n. 157/1992 attribuisce competenza specifica al Ministero dei Trasporti che regola la materia con apposite direttive e circolari attraverso l'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile.

Come raccomandato dalle linee guida riportate nella Circolare ENAC APT 01-B (ENAC 2011), tutti gli aeroporti utilizzano una combinazione di sistemi di dissuasione legata alle caratteristiche delle specie di volatili potenzialmente presenti. Dai dati complessivi sulle specie ornitiche coinvolte negli impatti al di sotto dei 300 ft di quota negli aeroporti italiani, si può notare come, anche recentemente, le specie maggiormente coinvolte siano state il rondone/rondine (23,93%), il gheppio (20,70%), il gabbiano reale (9,83%) e il colombo (6,60%). Nel 2017 si sono registrati 69 impatti con i Columbiformi, il 47% in più rispetto al 2016 (ENAC 2019).

Il picco d'incidenza dei *bird-strike* si verifica nei

mesi estivi, soprattutto a causa del fatto che, in questo periodo, i nidiacei lasciano il nido con scarsa esperienza di volo.

I *bird-strike* costituiscono un problema che si ripercuote direttamente sulla gestione economica della struttura aeroportuale: oltre ai rischi estremi per l'incolumità pubblica, i danni materiali della collisione devono essere estesi anche all'aumento dei premi assicurativi, che lievitano ogni qualvolta accade un incidente o un ritardo.

Nelle aree aeroportuali i metodi più diffusi per contrastare il rischio sono costituiti da dissuasori acustici di tipo distress – call veicolare (19%), distress – call mobile, pistole a salve (18%), sirene bitonali (11%), unite ad una corretta gestione dell'habitat interno ed esterno al sedime aeroportuale, con particolare attenzione ad evitare il costituirsi di qualunque fonte di attrazione per i volatili, siano esse intese come fonti di cibo che come rifugi o siti di nidificazione.

Nella Figura 48 si evidenzia che i *bird-strike*, uniti alle collisioni con Fauna Selvatica (Wild) sono la maggiore causa di incidenti alla navigazione degli aerei in fase di decollo, manovre o atterraggio negli aeroporti.

Ornitofobia

La fobia dell'avifauna, eventualmente in combinazione con l'agorafobia, rappresenta una reazione di paura eccessiva scatenata dalla vista degli uccelli, colombi compresi. Alcune caratteristiche tipiche dei colombi

tra cui la numerosità talvolta elevata, la capacità di occupare uno spazio incorporeo o la loro imprevedibilità dei movimenti a terra e in volo (Cilento 2018), potrebbero costituire causa scatenante di reazioni psicologiche negative.

Norme di riferimento

Gli interventi a carico delle nidificazioni o dei siti di posa dei colombi presuppongono un duplice livello gestionale: uno a carico del colombo stesso e uno a carico dei possibili endo ed ectoparassiti che è possibile associare alla specie.

Regolamento (CE) 1069/2009

Il Regolamento 1069/2009 e s.m.i. stabilisce norme di sanità e regole sulla salute degli animali relative ai sottoprodotti di origine animale e ai prodotti derivati nell'UE, individuando i primi come corpi interi o parti di animali non destinati al consumo umano ai quali sono stati applicati i parametri e criteri tecnici specifici per il trasporto e lo smaltimento. Tali norme sono previste per eliminare e ridurre al minimo i rischi per la salute pubblica e degli ani-

mali e garantire il mantenimento della sicurezza della catena alimentare e dei mangimi.

Decreto Ministeriale 7 luglio 1997, n. 274

Decreto del Ministero dell'industria, del Commercio e dell'Artigianato "Regolamento di attuazione degli articoli 1 e 4 della legge 25 gennaio 1994, n. 82, per la disciplina delle attività di pulizia, di disinfezione, di disinfestazione, di derattizzazione e di sanificazione (GU n.188 del 13-8-1997)".

Decreto Legislativo n. 81/2008, come modificato dal Decreto Legislativo 106/2009 e s.m.i.

Costituisce il recepimento delle Direttive comunitarie riguardanti la salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro. Tra la moltitudine di rischi evidenziati, l'esposizione ad agenti fisici e biologici può essere collegata alla presenza o alla nidificazione dei colombi, in tutte le possibili forme e caratteristiche espresse in precedenza, nei capitoli relativi alla salute umana e veterinaria.

Certificazione volontaria (Di Vita - 2017)

Il processo della globalizzazione dei mercati ha comportato un incremento dell'interesse verso i sistemi di garanzia della qualità del settore pubblico e privato.



Figura 49. Cereali abbandonati all'esterno di un magazzino (P.P. Albonetti)

Il BRC (*British Retail Consortium*) è uno standard globale specifico per assicurare la qualità e la sicurezza dei prodotti alimentari.

Nella fattispecie il requisito 4.14.1 recita: [...] *la presenza di qualunque infestante nella sede dovrà essere documentata nei registri di gestione degli infestanti ed essere inclusa in un efficace programma di controllo finalizzato a eliminare o controllare l'infestazione in modo tale che questa non possa rappresentare un rischio per prodotti, materie prime o imballaggi [...].* Il requisito 4.14.7 recita: [...] *Inoltre, lo stabilimento deve predisporre misure adeguate per prevenire l'entrata di volatili all'interno degli edifici o la nidificazione su aree di carico e scarico [...] i risultati delle ispezioni devono essere valutati e analizzati periodicamente [...] l'analisi includerà i riscontri rilevati attraverso dispositivi di monitoraggio o trappole al fine di identificare le aree problematiche [...].*

Certificazione volontaria UNI EN 16636:2015

La UNI EN 16636:2015 è la norma europea recepita anche a livello italiano che definisce i requisiti per la gestione e il controllo delle infestazioni (*Pest management*) e le competenze che devono essere possedute dai fornitori professionali di servizi al fine di tutelare la salute pubblica, i beni e l'ambiente.

È una norma applicabile da parte delle imprese che erogano il servizio di "*pest management*", che comprende la gestione e controllo delle infestazioni, ma anche la valutazione, le raccomandazioni e la successiva esecuzione delle procedure di controllo e di prevenzione definite.

La norma prende in considerazione tutti gli aspetti e tutte le fasi di erogazione del servizio a partire dal primo contatto con il cliente, passando per la progettazione della modalità di erogazione del servizio, la preventivazione, l'effettiva attività di disinfestazione arrivando alla valutazione dell'efficacia degli interventi, se necessario, alla ritaratura del servizio.

È stata pubblicata nel 2020 la Prassi di Riferimento UNI/PdR 86:2020 "Linee guida per l'applicazione della UNI EN 16636".

La PdR, pubblicata da UNI – Ente Italiano di

Normazione – chiarisce aspetti applicativi importanti sia per le Imprese di Disinfestazione che adottano lo standard UNI EN 16636, sia per gli Organismi di Certificazione.

In particolare, fornisce linee guida ai professionisti del settore in merito alla formazione, all'erogazione del servizio (con particolare riferimento alle prime fasi ispettive del sopralluogo) e alla gestione di competenze e nuove assunzioni.

Smaltimento spoglie e guano

Il guano, le spoglie e tutto ciò che rientra nei sottoprodotti di origine animale (SOA) rappresentano un potenziale veicolo di infezione per l'uomo e per animali e, conseguentemente, la Comunità Europea ha dettato le indicazioni a cui è necessario attenersi per un corretto smaltimento attraverso il "*Regolamento (CE) n. 1069/2009 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009 recante norme sanitarie relative ai sottoprodotti di origine animale e ai prodotti derivati non destinati al consumo umano e che abroga il Regolamento (CE) n. 1774/2002 (Regolamento sui sottoprodotti di origine animale)*".

Classificazione e smaltimento

In base al Regolamento (CE) n. 1069/2009 i SOA vengono suddivisi in 3 categorie specifiche che riflettono il loro livello di rischio per la salute pubblica e degli animali.

La categoria 1) comprende i sottoprodotti che originano da animali selvatici che si sospetta siano affetti da malattie trasmissibili all'uomo



Figura 50. Colombo aggredito da un gabbiano (P.P. Albonetti)



Figura 51. Spoglie di Colombo (P.P. Albonetti)

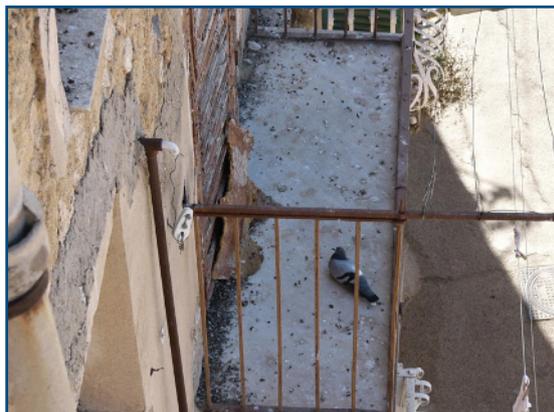


Figura 53. Guano e nidificazione (P.P. Albonetti)



Figura 52. Particolare di interno con guano (P.P. Albonetti)

o agli animali (art. 8).

Lo smaltimento di questi sottoprodotti può essere effettuato solo tramite incenerimento presso strutture autorizzate (art. 12).

La categoria 2) comprende lo stallatico, il guano non mineralizzato, gli animali o parte di essi, diversi da quelli di cui all'articolo 8 e all'articolo 10, che non siano stati macellati o abbattuti per il consumo umano, inclusi gli animali abbattuti nell'ambito di misure di lotta alle malattie (art. 9).

Lo smaltimento deve avvenire:

- tramite incenerimento;
- in una discarica autorizzata dopo la trasformazione attraverso sterilizzazione;
- per la produzione di fertilizzanti organici o ammendanti;

- per la produzione di compostati o biogas;
- per l'applicazione sul terreno senza trasformazione preliminare se si tratta di stallatico (art. 13).

La categoria 3) comprende carcasse, parti di animali macellati oppure selvaggina (corpi o parti di essa), dichiarati idonei al consumo umano in virtù della normativa comunitaria, ma non destinati al consumo umano per motivi commerciali oltre che piume e uova (art. 10). Lo smaltimento deve avvenire:

- in una discarica autorizzata dopo la trasformazione;
- per la fabbricazione di fertilizzanti organici o ammendanti;
- per la produzione di compostati o biogas;
- per la produzione di mangimi
- ...omissis ... (art. 14)

Una volta classificati i SOA vanno raccolti, identificati e trasportati alla destinazione prevista per lo smaltimento in conformità con le procedure previste dalla normativa vigente.

Lo status giuridico del Colombo

La definizione della condizione dei colombi di città è sempre stata precaria; nel corso del tempo essi sono stati catalogati di volta in volta tra le specie selvatiche o tra quelle domestiche. Se per alcuni anni sono stati assimilati alle specie domestiche, a seguito della sentenza del Pretore di Cremona del 18 gennaio 1988 n. 48 e del successivo parere dell'Istituto Nazionale Fauna Selvatica,

la sentenza n. 2598 della Corte di Cassazione Sezione III Penale del 26 gennaio 2004, riconduce il colombo di città (erroneamente chiamato piccione torraio) tra gli animali selvatici, affermando che *“in tema di attività venatoria, il colombo o piccione torraio va incluso tra gli animali selvatici in quanto vive in stato di libertà naturale nel territorio nazionale, sicché ne è vietata la caccia o la cattura”*. Questa sentenza specifica, inoltre, che: *“Per la definizione della fauna selvatica non è rilevante la nocività dell’animale”*. È noto anzi che alcune specie protette della fauna selvatica, se non controllate, possono essere nocive: si pensi al cinghiale o al daino, che possono recare gravi danni alle colture o essere causa di incidenti stradali.

L’unico elemento giuridicamente rilevante è dato dallo stato di libertà naturale, atteso che secondo l’art. 2 della legge 11 febbraio 1992 n. 157 *“Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio”* fanno parte della fauna selvatica, oggetto di tutela della legge, [...] le specie di mammiferi e uccelli dei quali esistono popolazioni viventi stabilmente o temporaneamente in stato di libertà naturale nel territorio nazionale [...].

Sotto il profilo giuridico lo stato di libertà naturale coincide con una condizione di vita indipendente dall’uomo per quanto attiene alla riproduzione, all’alimentazione e al ricovero.

La fauna diventa domestica solo quando la sua condizione di vita è interamente governata dall’uomo in ordine ai profili riproduttivi, alimentari e abitativi. In base a questa importante considerazione non si può sostenere che il colombo (o piccione torraio) appartenga a una specie animale domestica, giacché – pur vivendo prevalentemente in città – si riproduce, si alimenta e si ricovera in modo autonomo, indipendente dall’intervento umano (neppure per i piccioni di Piazza S. Marco a Venezia l’alimentazione è totalmente dipendente dal mangime offerto dai turisti, e comunque questa tradizionale abitudine non li consegna al completo controllo dell’uomo).

Ne deriva che la distinzione giuridica tra fauna selvatica e fauna domestica non coincide con la classificazione in uso nella scienza zoologica, che tendenzialmente assegna alla fauna

selvatica solo la specie *Columba livia*. Al contrario, secondo la nozione positiva adottata dal legislatore, anche il colombo o piccione torraio va incluso tra gli animali selvatici, in quanto *“vive in stato di libertà naturale nel territorio nazionale”*, mentre *“appartengono alle specie domestiche o addomesticate il piccione viaggiatore e quello allevato per motivi alimentari o sportivi”*.

Prima di valutare le eventuali conseguenze gestionali o legali nei confronti della specie, merita sottolineare come questa sentenza ri-stabilisca un concetto fondamentale, cioè che lo stato di animale domestico non può essere ampliato a comprendere quelle specie che solo in parte dipendono dagli esseri umani per la propria alimentazione. La condizione di domesticità implica, di fatto, una totale dipendenza dalla specie umana, basata su un’interazione diretta e non solo su un semplice e saltuario rapporto alimentare. La sentenza, come detto, pone sotto un diverso punto di vista gli eventuali interventi nei confronti delle popolazioni dei colombi. Occorre rilevare che, sulla base della sentenza del 2004, essendo riconosciuto uno status di selvatico al colombo, diventa applicabile la legge 157/92, in base alla quale sono realizzabili piani di contenimento delle popolazioni di animali selvatici, sulla base dell’articolo 19 comma 2 della stessa: *“Le Regioni, per la migliore gestione del patrimonio zootecnico, per la tutela del suolo, per motivi sanitari, per la selezione biologica, per la tutela del patrimonio storico-artistico, per la tutela delle produzioni zoo-agro-forestali ed ittiche, provvedono al controllo delle specie di fauna selvatica anche nelle zone vietate alla caccia. Tale controllo, esercitato selettivamente, viene praticato di norma mediante l’utilizzo di metodi ecologici su parere dell’Istituto nazionale per la fauna selvatica. Qualora l’Istituto verifichi l’inefficacia dei predetti metodi, le regioni possono autorizzare piani di abbattimento. Tali piani devono essere attuati dalle guardie venatorie”*. Pertanto, le Regioni provvedono al controllo delle sovrappopolazioni di colombi di città e alla stessa stregua dei piani di contenimento per altri animali selvatici, quali corvidi ed ungulati.

Il ricorso esclusivo ai metodi ecologici di contenimento dei colombi sopra menzionati può

comportare tempi medio lunghi prima di poter apprezzare effetti tangibili. La rimozione fisica di un determinato numero di esemplari attuata in affiancamento alle misure strutturali (metodi ecologici) può invece accelerare i tempi di conseguimento di un determinato obiettivo di densità sostenibile e, con ciò, permettere di apprezzare una limitazione degli impatti e dei conflitti in tempi sostanzialmente più celeri. Preme rilevare a questo riguardo come da giudizio di ISPRA non sussistano elementi ostativi sotto i profili sia normativo, sia conservazionistico alla eventuale soppressione di colombi di città (Circolare ISPRA del 20.12.2012). Le Regioni potranno altresì avvalersi dei proprietari o conduttori dei fondi sui quali si attuano i piani medesimi, purché muniti di licenza per l'esercizio venatorio, nonché delle guardie forestali e delle guardie comunali munite di licenza per l'esercizio venatorio." Nel caso in cui il Sindaco preveda che il controllo sia attuato per ragioni di ordine sanitario, la responsabilità ad intervenire sarà delle amministrazioni comunali ad intervenire in quanto competenti in base alla Legge 833/78 e al D.Lgs. 267/2000 T.U.E.L. e delle leggi regionali in materia. In questo caso l'intervento del Sindaco quale Autorità Sanitaria Locale può, esclusivamente in seguito a motivati ed accertati rischi sanitari per la popolazione, mettere in atto provvedimenti la cui istruttoria compete, per la materia, ai Servizi veterinari delle ASL e agli uffici di Igiene Pubblica delle ASL, anche tramite interventi coattivi di cattura ed uccisione, sempre nel rispetto delle leggi vigenti in tema di maltrattamento animale.

Sinora la gestione delle criticità ascritte al colombo negli ambiti urbani è avvenuta principalmente attraverso l'emanazione di Ordinanze dei Sindaci sulla base del disposto degli artt.

50 e 54 del D.Lgs. n. 267/2000 (T.U.E.L.). Questi atti hanno trattato la materia evocando la sussistenza di "emergenze sanitarie o di igiene pubblica". In generale queste azioni adottate da varie Amministrazioni appaiono disomogenee e non sempre coerenti con gli obiettivi dichiarati. Occorre inoltre osservare come alcune sentenze dei Tribunali amministrativi regionali chiamati ad esprimersi sull'argomento a seguito di ricorsi evidenzino come l'Ordinanza del Sindaco sia strumento impiegabile solo quando sussistano dimostrate condizioni di imprevedibilità ed eccezionalità del pericolo igienico-sanitario tali da giustificare l'adozione di determinati strumenti (TAR Piemonte, Sez. II, 16 gennaio 2006, n. 1006). L'art. 54 del D.Lgs. n. 267/2000 attribuisce al Sindaco il potere di emanare ordinanze contingibili e urgenti in materia di sanità ed igiene purché sussistano i presupposti della straordinarietà e dell'urgenza della situazione (TAR Toscana, Sez. II, ord. 6 maggio 2009, n. 355/2009; TAR Lazio, Sez. II, 29 marzo 2004, n. 2922) (Mazzolani 2013).

È utile ricordare però che una sentenza del Consiglio di Stato (Sez. IV sent. n. 605 del 06.12.1985, Comune di Ercolano) stabilisce che il requisito di contingibilità non possa durare più di un breve lasso di tempo sebbene gli esperti in materia legale facciano notare che una sentenza della Cassazione non costituisce legge, ma solo giurisprudenza (Dinetti 2016).

Questo ci porta a dire che la stessa Ordinanza non può essere ammissibile per una popolazione di colombi la cui gestione nel tempo è assolutamente prevedibile non avendo nulla di eccezionale. Pertanto, il vuoto sull'inquadramento normativo del colombo di città e sull'attribuzione delle competenze è perdurante o comunque non del tutto colmato.

Tecniche di rilevamento e di calcolo densità

Generalità

La conoscenza della densità di una specie in una data area è utilizzata per definire l'impatto o la consistenza di una popolazione in relazione ad un determinato territorio: il calcolo è effettuato dividendo il numero di animali conteggiati per l'unità di superficie.

Il censimento e il monitoraggio dei colombi sono fondamentali per una preventiva e corretta valutazione del rischio, soprattutto per le malattie a carattere zoonotico, nonché per l'acquisizione di dati (numero e grandezza delle colonie, abitudini, ecc.) indispensabili per un corretto approccio alla gestione del problema (Dara *et al.* 2018).

La complessità nel censimento dei colombi in ambiente urbano deriva principalmente dal fatto che l'attività di campo si svolge in un habitat che garantisce molti ripari e poca avvisibilità.

Si rende pertanto necessaria un'osservazione preliminare volta a stabilire se effettivamente sussistano situazioni critiche e dove si concentrino.

I fattori che incidono sull'attendibilità dei dati possono essere:

- l'urbanistica cittadina, soprattutto quella tipica dei Centri Storici, dove normalmente si registra la maggior concentrazione di colombi; essi sono talvolta nascosti nel nido per la cova, posati nei sottotetti o impegnati in voli di foraggiamento;
- lo stato di manutenzione degli edifici e il loro stile architettonico;
- la viabilità e i percorsi pedonali;
- la vegetazione;
- le diverse tipologie di attività antropiche;
- la presenza di corsi d'acqua, bacini idrici o raccolte di acqua in genere;
- la presenza di predatori o competitori.

L'eccessiva concentrazione di colombi in un territorio può essere causata da eventi occasionali

e limitati nel tempo; in questi casi la campionatura casuale costituisce la migliore approssimazione possibile per stabilire la reale entità della popolazione. La stima ottenuta, che rappresenta il numero di colombi che si presume siano presenti nell'area di studio, evidenzia se sia necessario o meno intervenire direttamente o semplicemente attuare un attento programma di sorveglianza (Nomisma 2003).

Nel caso la stima indichi situazioni critiche occorre eseguire il monitoraggio attraverso un'indagine sistematica, con il fine ultimo di programmare interventi strutturali nei confronti della popolazione locale e delle sue dinamiche.

Il censimento, fatti salvi alcuni "fattori di correzione" (Barbieri e De Andreis 1991, Senar e Soul 1991), si pianifica per ottenere una stima della situazione reale partendo da valori di densità, la cui entità è necessaria per modulare tempi e modalità delle operazioni gestionali.

Una valutazione puntuale della dimensione della popolazione si effettua attraverso rilevamenti, le cui tecniche sono esposte di seguito, svolti nelle prime ore dell'alba e nei periodi dell'anno in cui il numero di colombi nel nido sia minimo (inverno).

Il "censimento" è in realtà un termine improprio in quanto, per ovvi motivi pratici, in am-

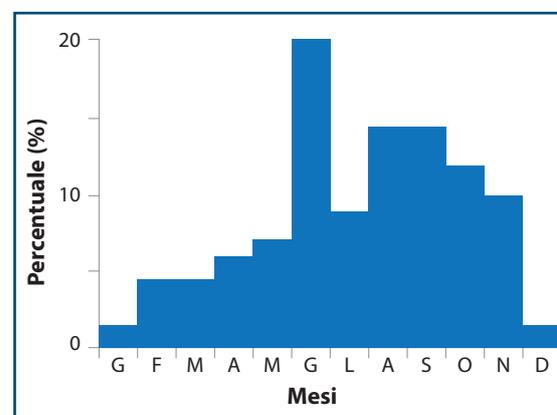


Figura 54. Andamento percentuale della nidificazione in un gruppo di 74 coppie di colombo di città (da Johnston, 1984 e Ballarini *et al.* 1989).

bienti faunistici è impossibile censire esattamente e con precisione assoluta tutti gli individui di una popolazione (Thompson *et al.* 1998, Sutherland 2006), anche se correntemente questo termine viene usato per indicare, con un buon grado di approssimazione, la numerosità, la densità, le fluttuazioni stagionali, la distribuzione sul territorio cittadino e gli spostamenti della popolazione di colombi (Nomisma 2003).

Una densità media compresa tra 300-400 individui/km² (Ballarini *et al.* 1989) costituisce un valore-soglia di norma tollerato dalla cittadinanza, atteso che la valutazione su quale sia un numero "ragionevole" di esemplari non può essere effettuata genericamente, ma deve essere determinata per ogni singolo contesto urbanistico (Mantovani 1993).

Tecniche per il rilevamento dei dati

Il metodo dei quadrati

Consiste nel suddividere il territorio in un reticolo di quadrati di 200 / 300 metri di lato ed effettuare il conteggio visivo dei colombi su un campione significativo di porzioni dell'intero territorio, facendo sì che moltiplicando i dati rilevati al numero medio di colombi di ogni singolo quadrato per tutti i quadrati del reticolo, si ottenga il valore di stima. (Nomisma 2003).

È un metodo che si dimostra particolarmente efficace se utilizzato in aree pianeggianti e con viabilità di grandi dimensioni.

Il metodo di transetti

Consiste nel contare i colombi avvistati lungo una serie di percorsi lineari ("tracce") che coprono l'area di maggiore interesse (in genere il Centro Storico). Per aree di densità inferiore (aree suburbane), è sufficiente identificare alcuni percorsi rappresentativi. La lunghezza dei transetti e la modalità di conteggio dovrebbe essere standardizzata quanto più possibile. È importante ripetere il conteggio in giorni separati, così come in tempi diversi al fine di aumentare la precisione del rileva-

mento. Si ottiene in tal modo una valutazione globale della popolazione della zona studiata e un'indagine per campione della superficie esterna (da cui è quindi possibile ottenere una stima della popolazione moltiplicando il numero di colombi contato per il rapporto tra l'estensione dell'area e la lunghezza dei percorsi coperti).

Anche se questo metodo può fornire risultati accurati, è costoso perché richiede un notevole numero di personale (spesso > 100) (Giunchi *et al.* 2007b, Nomisma 2003).

Occorre precisare che, nella raccolta dati in ambito urbano, può verificarsi una certa imprecisione a causa del fatto che il percorso dei transetti, per necessità, è sovrapposto alle irregolarità del tessuto urbano (strade, piazze, ecc.).

Il metodo delle strade

È prevista la percorrenza di una certa percentuale di strade urbane (20/30 %) e la rilevazione numerica dei colombi (Ballarini *et al.* 1989) utilizzando una tecnica di rilevamento analoga al transetto ma estensiva e contestuale, sfruttando la contemporanea attività di più operatori.

Il metodo del foraggiamento

Prevede la distribuzione a terra di granaglie per attirare i colombi, quindi il conteggio degli esemplari avvistati. I conteggi devono essere svolti su più giorni sempre negli stessi luoghi e nelle stesse ore e contemporaneamente con altri operatori nel caso il conteggio riguardi più stazioni, al fine di evitare di conteggiare più volte gli stessi individui. È sconsigliato l'uso di apparecchi fotografici o cineprese perché il vantaggio dell'occhio umano, contrariamente a ciò che si può pensare, è quello di riuscire a bloccare l'immagine anche nell'attimo di involo e di atterraggio dei colombi che si allontanano o dei ritardatari (Albonetti, osservazione personale).

Il metodo della cattura e ricattura

Consiste nel catturare un certo numero di soggetti, marcarli in modo incruento e rila-

sciari. Questa operazione va ripetuta dopo un certo periodo, procedendo ad una nuova cattura. La percentuale di individui marcati sul totale dei catturati la seconda volta è assunta uguale alla proporzione dei catturati la prima volta sul totale della popolazione (Nomisma 2003). Tuttavia, occorre aver presente l'ottima capacità di apprendimento tipica dei colombi, che li rende timorosi ad avvicinarsi agli operatori in condizioni sfavorevoli (presenza di trappole). Le tecniche di cattura più diffuse prevedono l'utilizzo di reti ornitologiche a caduta nel punto di somministrazione cibo, in modo da concentrare più individui possibile nello stesso punto. Dato il contesto urbano, le dimensioni del colombo e i possibili traumi, si sconsigliano decisamente le *mist-nets* e i retini. In contesti molto puntuali, con singoli individui, si possono utilizzare anche gabbie trappola per mammiferi di medie dimensioni.

Il metodo del conteggio per punti (Point counts)

Questo metodo può essere interpretato come un transetto lineare di lunghezza zero (Buckland *et al.* 1993, Thompson *et al.* 1998) e prevede, come indicato da Bibby *et al.* (1992) e da Buckland *et al.* (1993) l'individuazione di un certo numero di punti di osservazione distribuiti con criterio casuale nel tessuto urbano a una distanza media di 150 metri. L'osservatore, per un massimo di 5 minuti onde evitare doppi conteggi, conta gli individui avvistati calcolandone le relative distanze dal punto di osservazione. Dalla distribuzione del numero di avvistamenti in rapporto alla distanza dall'osservatore verrà determinata la "funzione di avvistabilità" degli uccelli e successivamente la stima di densità, secondo quanto indicato in Buckland *et al.* (1993). Un metodo analogo e assimilabile al conteggio per punti prevede che l'osservatore, situato nei pressi del punto selezionato nel centro di una piazza, compia una rotazione di 360 gradi e annoti gli individui intercettati in un raggio di circa 50 m. Questo metodo è il più utilizzato negli studi sulle specie di uccello (Thompson 2002) ed è considerato uno

dei più affidabili in ambito urbano (Barrientos 2018).

Fattori di correzione

Il Fattore di Correzione è basato su alcune considerazioni legate alle caratteristiche intrinseche dell'ambiente cittadino quali l'urbanistica, la differente contattabilità degli individui tra zone centrali urbane e quelle periferiche, i voli quotidiani di foraggiamento compiuti da e per le zone agricole presenti accanto alle aree urbane, gli orari di massimo avvistamento nelle 24 ore nonché sul numero presunto di individui che percentualmente non sono contattabili per motivi stagionali (ad es. in cova nel nido) o che occasionalmente rimangono nei sottotetti e che complessivamente ci inducono a pensare ad una probabile sottostima (Nomisma 2003).

Per questi motivi la scelta del fattore di correzione è fondamentale per ottenere un valore realistico della dimensione complessiva della popolazione di colombi (Nomisma 2003). A titolo di esempio a Milano è stato utilizzato un fattore di correzione pari a 3,25 (Sacchi *et al.* 2002), a Bologna un fattore pari a 2, mentre a Barcellona un fattore 3,6 (Senar e Sol 1991). In città con viabilità stretta, edifici alti, spazi verdi viene adottato normalmente il fattore di correzione 4 (Barbieri e De Andreis 1991) e in altre città con urbanistica esaminabile con difficoltà, come ad esempio i centri storici raccolti, sono adottati coefficienti più alti. Tuttavia è necessario ripetere che, nell'ottica di un piano di controllo dei colombi, ciò che più interessa al fine di stabilire le azioni da intraprendere per il contenimento è il dato della densità, ossia il rapporto tra numero di individui e la superficie occupata.

Distance Sampling

È un metodo di censimento che permette di avere la stima della densità degli animali presenti in un'area. Il concetto cardine ruota intorno alla funzione di contattabilità $y = g(x)$, ovvero la probabilità di rilevare un oggetto a distanza x da un punto fisso o una linea di transetto (Dara *et al.* 2018). Il metodo prevede la possibilità di non riuscire ad incontrare

tutti gli animali presenti e permette di determinare la probabilità di contattabilità lungo i transetti percorsi. Per fare questo utilizza le distanze perpendicolari tra animali e transetto atteso che con l'aumentare della distanza diminuiscono i contatti. Il primo assunto del *Distance Sampling* prevede che a distanza zero tutti gli individui vengono contattati e che a questa distanza il valore di probabilità di osservazione p sarà pari a 1. Dato che lo stato delle immagini istantanee che si percepiscono muta nel tempo a causa delle abitudini ed esigenze degli animali, il *Distance Sampling* si basa su regole probabilistiche per selezionare un certo numero di unità di campionamento nell'area totale di studio ed è per questo motivo che è importante la pianificazione della griglia del percorso dei transetti per evitare sovrapposizioni, perché da questi si misureranno le distanze perpendicolari dagli animali censiti (Buckland *et al.* 2007). Alla fine del campionamento viene costruito un diagramma del numero degli avvistamenti per le varie lunghezze rilevate (distanze ortogonali tra l'animale osservato e la linea di percorrenza dell'osservatore).

Marques *et al.* (2011) riferiscono che la rilevabilità non è strettamente una funzione di distanza in quanto alcuni uccelli possono trovarsi sui tetti ed essere invisibili anche a distanza ravvicinata e inoltre il campionamento delle distanze presuppone che la densità degli animali sia la stessa a tutte le distanze del transetto; ovvero gli animali siano distribuiti indipendentemente dal transetto. Questa è la cosiddetta "ipotesi progettuale" (Buckland *et al.* 2015). In pratica esiste un'assenza di rilevamenti vicina al transetto perché i colombi non riposano in mezzo alle strade utilizzate come transetti.

Questa considerazione assume maggior valore in ambito urbano: il *distance sampling* prevede che i transetti siano disposti in modo che, nel caso ideale in cui tutti gli animali fossero perfettamente individuabili, la distribuzione delle loro distanze dal transetto risulti uniforme (Franzetti e Focardi 2020). In pratica si dovrebbe censire lo stesso numero di animali ad ogni distanza dal punto di osservazione. La difficoltà di applicazione in ambito

urbano può essere spiegata attraverso l'esempio della strada: i colombi tendono ad evitare di stazionare o di alimentarsi nei pressi di una strada perché l'ambiente circostante è più favorevole e sicuro, rendendo il percorso del transetto poco omogeneo.

Il prof. Eric Rexstad, matematico e statistico dell'Università di St. Andrews (UK), tra gli ideatori del *Distance Sampling*, in una corrispondenza sull'utilizzabilità del metodo in ambito urbana, ha evidenziato come questa sia una delle notevoli sfide che si presentano nell'utilizzo di questa tecnica di campionamento in ambiente urbano. L'indice di avvistabilità "*Detectability*" non è in questo caso una funzione di distanza rigorosa, poiché alcuni esemplari potranno essere in posa, ad esempio, sui tetti, invisibili anche a distanza ravvicinata.

Inoltre, come accennato, le infrastrutture di trasporto, di norma abbondanti in un'area urbanizzata, assumono rilevanza primaria: il *Distance Sampling* presuppone che la densità degli animali sia la stessa a tutte le distanze dal transetto, fatto che, in ambito urbano, non è ipotizzabile (è improbabile infatti che i colombi riposino o sostino nel mezzo delle strade utilizzate come transetto o linea visiva diretta).

In conclusione, per citare parte della comunicazione del Prof. Rexstad, l'utilizzo del *Distance Sampling* "è difficile per gli habitat campionati in un ambiente urbano, sia per i colombi che per i cani selvatici che per i gatti".

Questionario - Citizen science

Consiste nel sottoporre alla cittadinanza un questionario in cui viene richiesto di indicare il numero stimato di colombi che vivono nella zona, nonché informazioni sulla presenza di siti di nidificazione, zone d'alimentazione, ecc. (Giunchi *et al.* 2007b). Tecnica in crescita per una serie di specie prevalentemente urbane, può fornire informazioni importanti per predisporre un piano di contenimento ma non può costituire una stima precisa senza verifiche post-operam effettuate da personale specialistico.

Supporto alla stima dell'abbondanza

Dimensioni del colombo a terra

Un colombo, lungo 30 cm e largo (ad ali chiuse) 13 cm, occupa un'area di 0,039 m², che per comodità approssimiamo a 0,04 m². In 1 m² pertanto possono essere presenti teoricamente 25 colombi. In natura, tuttavia, bisogna considerare anche lo spazio che si rende disponibile tra un soggetto e un altro per cui, seppur ammassati in maniera fitta, possiamo pensare ad una densità massima di 12,5 colombi per m², il che significa che 125 colombi possono stare in 10 m², 1.250 in 100 m², 12.500 in 1.000 m² e così via.

Ingombro spaziale del colombo in volo

Un colombo ha un'apertura alare di 60 cm circa. Per volare deve almeno avere uno spazio minimo di 30 cm su ogni lato cosicché due colombi in volo sono distanti 60 cm circa, per cui un colombo in volo occupa uno spazio rettangolare di circa 120 cm in larghezza (60 + 30 + 30) e 90 cm in lunghezza (30 + 30 + 30). Facendo il prodotto risulta che ogni colombo utilizza 1,08 m², che arrotondiamo a 1 m². Pertanto, 12.500 colombi in volo insieme occuperebbero 12.500 m² di quadri, ovvero una piazza di 125 m. per 100 m.

Contenimento di popolazione - Linee di intervento

Generalità

La riduzione di capacità di carico ambientale (risorse alimentari e luoghi di nidificazione) è attualmente il modo più affidabile per ottenere effetti duraturi sulle popolazioni di colombi (Haag Wackernagel 1993).

La riduzione dell'azione attrattiva che l'ambiente esercita sui colombi (Haag-Wackernagel e Geigenfeind 2008, Williams e Corrigan 1994) dovrebbe essere un elemento costante nella realizzazione progettuale per un singolo edificio, complessi residenziali, industriali e interventi manutentori perché questo tipo di attenzione è richiesto dalle più elementari norme igieniche.

Analogamente attenzionata dovrebbe essere la gestione delle risorse alimentari, il cui effetto calamita è di primaria importanza, soprattutto se tali risorse si trovano all'interno dell'ambiente urbano (Murton *et al.* 1972a, Rose *et al.* 2006, Sol e Senar 1995). Al contrario, nel caso i colombi si alimentino nelle aree rurali e tornino in città solamente nelle ore serali per riposare, la gestione delle risorse ali-

mentari urbane non influenza eccessivamente la loro presenza (Soldatini *et al.* 2006).

L'effetto calamita, riscontrabile a seguito dell'istituzione di un punto di somministrazione mangime per colombi, consiste in un improvviso aumento del numero di individui intercettati e richiamati dalla somministrazione di cereali medicati. Il fenomeno si verifica in seguito al passaggio da una distribuzione territoriale prevalentemente random ad una distribuzione aggregata, con una temporanea e/o prolungata attrazione di individui dalle aree limitrofe.

Azioni di allontanamento, impedimento e soppressione.

Chiusura dei siti di nidificazione

Consiste nell'impedire l'accesso dei colombi nei luoghi e nei siti dove più elevata è la possibilità che essi sostino o nidifichino, senza ostacolare le specie protette.

È un problema che riguarda soprattutto gli

edifici più datati o quelli che nel tempo sono stati più trascurati e che presentano discontinuità nelle superfici, come buche pontaiate, finestre aperte e abbandonate, sottotetti trascurati, ecc.

Alcune Amministrazioni Pubbliche hanno elaborato norme per indicare gli interventi atti a mantenere condizioni sfavorevoli alla nidificazione e allo stazionamento dei colombi senza impedire l'accesso ai volatili di dimensioni minori e ai chiroterti.

Uova fittizie, rimozione uova, perforatura uova

La rimozione di uova, la loro perforatura o le uova fittizie sono pratiche che hanno l'obiettivo di limitare il successo riproduttivo (Baldacchini e Giunchi 2006, Jacquin *et al.* 2010, Johnston e Janiga 1995).

Talvolta, per meglio ingannare i colombi, si può ricorrere alla sostituzione di un solo uovo lasciandone uno vivo. In questo modo solo per il 50% delle uova avverrà la schiusa (Nomisma 2003).

Questo procedimento potrebbe essere di successo (Johnston e Janiga 1995), ma la rimozione è resa onerosa dall'impegno economico derivante dalla necessità di eseguire numerosi prelievi all'anno perché i colombi potrebbero accorciare i cicli riproduttivi con un aumento dei costi fisiologici e di conseguenza compromettere lo stato generale di salute (Jacquin *et al.* 2010).

La perforazione delle uova è una pratica che può causare dolore all'embrione dal momento in cui il tubo neurale è già sviluppato in un cervello funzionale. Generalmente per distruggere le uova si ricorre al raffreddamento o al congelamento ad una temperatura $< 4^{\circ}\text{C}$ per 4 ore con un conseguente aggravio di costi che va a tutto svantaggio della pratica, ammesso che possa essere attuata su larga scala (Bryony *et al.* 1997).

Colombaie

Sono strutture che ospitano al loro interno siti di nidificazione, di distribuzione del cibo e che permettono di attirare colombi e controllarne la deposizione con efficacia (Haag-Wacker-



Figura 55. Colombaia GE.AM – (F. De Massis).



Figura 56. Colombaia (P.P. Albonetti).

nagel 1995). La loro realizzazione comporta un impegno economico e autorizzativo notevole che può essere giustificato solo se le condizioni ambientali consentono una forte concentrazione di colombi in luoghi defilati dal centro urbano. In queste aree è indispensabile l'attività di medici veterinari per tenere in costante osservazione sanitaria la colonia e quella di personale qualificato per le operazioni di prelievo di uova e/o la loro sostituzione e per la distribuzione di mais medicato.

Occorre sottolineare l'aspetto sociale che si viene a creare in quanto l'area diventerà un luogo attrattivo per la cittadinanza che potrà constatare l'attività della Pubblica Amministrazione relativamente alla questione dei colombi e collaborare con essa per ottimizzare il risultato. Capita talvolta che venga preferita la realizzazione della colombaia "fai da te" e che ne venga trascurata la manutenzione, ottenendo unicamente un'elevata concentrazione di individui che può originare forme di stress e quindi patologie contagiose con conseguenze estreme.

Controllo delle fonti di alimentazione

Nelle aree urbane è indispensabile ridurre gli alimenti di facile reperibilità (rifiuti organici urbani, discariche, ecc.) e sensibilizzare i cittadini alla non somministrazione del cibo. Nelle aree a vocazione agricola è necessaria la riduzione della dispersione di cereali e derivati (mangimi zootecnici, ecc.) durante le fasi di raccolta, lavorazione e trasformazione, nonché la messa in atto di sistemi fisici per im-



Figura 57. Distribuzione mais medicato nella città di Bergamo (P.P. Albonetti).



Figura 58. Distribuzione mais medicato nella città di Genova (S. Ferretti).

pedire l'accessibilità alle stalle e ai siti di stoccaggio (Dara *et al.* 2018).

Alimentazione decentrata

È un metodo di gestione di popolazione attuato sotto il controllo di personale di Pubbliche Amministrazioni, Associazioni e talvolta di privati cittadini che, attraverso la distribuzione di cibo in aree stabilite, favorisce un "effetto calamita" per diminuire la pressione aviaria. Numerosi sono i Comuni che in sede di adozione di Ordinanze e Regolamenti hanno inserito precisi riferimenti normativi circa l'atteggiamento da adottare in presenza di potenziali danni da parte di colombi. Il Comune di Genova recita nel "Regolamento per la tutela e il benessere degli animali in città" all'art. 45 [...] *è vietato alimentare i colombi in aree pubbliche e private. [...] al fine della tutela del benessere degli animali la Civica Amministrazione potrà provvedere ad attrezzare apposite aree destinate ai colombi liberi urbani, dove gli stessi potranno essere alimentati con apposito beccime medicato e sottoposti a monitoraggio e controllo sanitario da parte del Comune e della ASL. Dopo ogni operazione di alimentazione le aree così attrezzate debbono essere mantenute pulite. La Civica Amministrazione potrà elaborare apposite campagne informative/educative per la corretta convivenza uomo/colombi. Potrà essere favorita la collaborazione fra cittadini volontari e la Civica Amministrazione che provvederà a pianificare un piano di distribuzione di mangime medicato con il quale alimentare i colombi presenti in zone soggette a particolare pressione aviaria, individuate anche in collaborazione con i Municipi [...].*

La falconeria

L'uso della falconeria è un'arte antica; la genesi dell'utilizzo degli uccelli rapaci si è sviluppata in Oriente presso i popoli che cacciavano nelle steppe circa 3.500 anni fa e poi, in seguito alla loro traslazione, in Occidente.

Talvolta utilizzata in contesti urbani residenziali, anche recentemente, la maggior parte degli studi scientifici sul metodo sono stati effettuati per contesti puntuali (es. stabilimenti, industrie alimentari, stazioni ferroviarie, ecc.) e non estensivi (quartieri, piccole città, ecc.),

con alterne fortune (Teffo *et al.* 2021, Heck e Schwartze 2020). In questi ultimi casi la falconeria ha dimostrato alcuni limiti applicativi consistenti principalmente nella scarsa persistenza e nella difficoltà oggettiva del rapace di espletare la propria attività predatoria o di terrore a causa dell'urbanistica cittadina.

L'imperatore Federico II nel XIII secolo scrisse un libro in proposito *De Arti Venandi cum avibus* in cui descrive tutto il sapere di quei tempi circa la caccia col falco.

Tra le varie attività della falconeria può esserci l'impiego di alcune specie di uccelli rapaci, per dissuadere i colombi intimoriti dalla presenza degli stessi. La falconeria distingue i rapaci in due categorie in base alla loro tecnica di volo. La prima è quella d'alto volo (come dal nome, consiste in voli esplorativi ad altezze rilevanti per scendere poi in picchiata sulla preda) a cui appartengono il falco pellegrino (*Falco peregrinus*) il lanario (*Falco biarmicus*) tipico delle aree semidesertiche dell'Africa e dell'Europa, Italia compresa, il falco sacro (*Falco cherrug*) che predilige le incursioni in grandi spazi aperti con pochi alberi; il Girfalco (*Falco rusticolus*) abile cacciatore in zone aperte e lungo le coste e diversi ibridi. (www.falconeria.info). La seconda è quella di basso volo (la caccia si sviluppa a bassa quota anche tra la vegetazione) a cui appartengono la poiana di Harris

(*Parabuteo unicinctus*) molto apprezzata per la sua straordinaria adattabilità e utilizzata per il *bird-control* soprattutto in ambienti chiusi, la poiana comune (*Buteo buteo*); la poiana codarossa (*Buteo jamaicensis*); lo sparviere (*Accipiter nisus*) che vive in grandi aree verdi e boschive e nidifica sugli alberi; l'astore (*Accipiter gentilis*) e notturni come l'allocco (*Strix aluco*), l'assiolo (*Otus scops*) osservabile a partire dal livello del mare fino a quote di circa 2.000 metri, la civetta (*Athena noctua*), il gufo reale (*Bubo bubo*) e il barbagianni (*Tyto alba*).

L'uso della falconeria con rapaci riprodotti in cattività non produce inquinamento o diffusione di veleni né prevede l'utilizzo di trappole ma scatena semplicemente l'istinto naturale di fuga della preda minacciata da un predatore. I rapaci impiegati non aggrediscono la preda quindi non vengono in contatto con eventuali patogeni. Il risultato è quello che già dai primi voli i colombi si allontanano e le attività svolte in loco all'aperto e in ambienti chiusi non vengono interrotte.

Questo metodo, che necessariamente deve essere ripetuto periodicamente, è un metodo sicuramente utile per allontanare anche un solo individuo da un ambiente chiuso (capanzone industriale) dove può causare problemi igienici in locali nei quali si eseguano particolari lavorazioni (es. industrie alimentari). Può

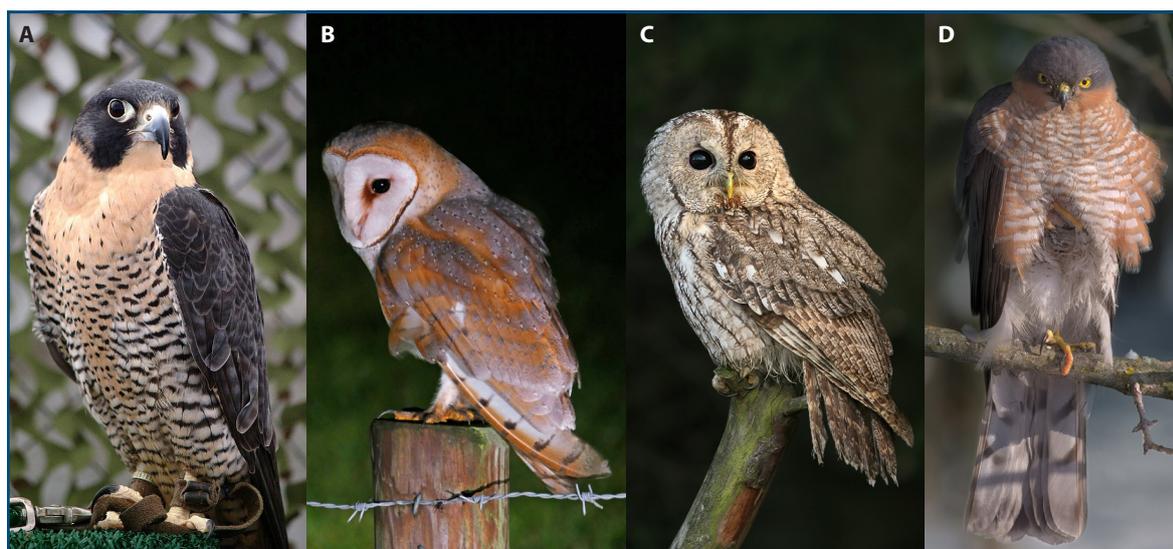


Figura 59. A. Falco pellegrino (*Falco peregrinus*) https://commons.wikimedia.org/wiki/Falco_peregrinus?uselang=it; B. Barbagianni (*Tyto alba*) (Rolf Tuinstra, https://it.wikipedia.org/wiki/Tyto_alba); C. Allocco (*Strix aluco*) (Martin Mecnarowski, <http://www.photomecan.eu/>, https://it.wikipedia.org/wiki/Strix_aluco); D. Sparviere (*Accipiter nisus*) (Dion Art, https://it.wikipedia.org/wiki/Accipiter_nisus)

essere utilizzato anche in diversi ambienti residenziali e commerciali, tuttavia, in ambiente aperto non sempre i risultati coincidono con le aspettative. Il falco di norma non trova utilizzo efficace in caso di forte pioggia, nebbia, di notte, con vento oltre i 30 km/h circa, durante le ore più calde del giorno e nei confronti di uccelli molto più grandi di lui (es. aironi) o di specie aggressive verso i rapaci (cornacchie). Si deve considerare anche che un falco ha dei limiti fisiologici che permettono di cacciare soltanto poche ore al giorno e che durante il periodo della muta non può volare a pieno regime.

Esiste inoltre il rischio di perdita di individui in natura e la possibilità di ibridazione con rapaci autoctoni. A questo proposito l'ISPRA richiede l'impiego di specie autoctone e provviste di GPS (Cocchi 2017).

L'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile (ENAC) ha emanato, in seguito ai seri rischi rappresentati dai colombi e l'avifauna in genere che vive in ambito aeroportuale, le "Considerazioni sull'utilizzo dei falchi negli aeroporti" (ENAC 2011) e in ultima analisi ne sconsiglia l'impiego. Anche l'Associazione PICAS International



Figura 60. Poiana di Harris (*Parabuteo unicinctus harrisi*) (K.P. Wiśniewski, https://it.wikipedia.org/wiki/Parabuteo_unicinctus)

è di questo avviso perché sostiene che l'uso dei falchi sia disumano potendosi verificare occasionalmente l'uccisione di colombi con l'aggravante del fatto che tale azione avviene davanti alla cittadinanza (PICAS 2020).

Introduzione di predatori in ambito urbano

Tale metodo consiste nel favorire l'aumento o immettere direttamente nell'ambiente un certo numero di predatori naturali del colombo. Nel caso però questi non trovino le condizioni ambientali idonee al proprio sviluppo può risultarne compromessa la riproduzione e la loro permanenza nel luogo di introduzione. Le immissioni di predatori fatte in passato a Berlino, Praga e Londra non hanno fornito dati incoraggianti, mostrando grandi limiti sia di fattibilità sia di risultati, considerando che è una pratica costosa in termini monetari e organizzativi e che dopo il momento iniziale il predatore può anche trovare un equilibrio di coabitazione con la sua preda, dato che se così non fosse verrebbe a mancargli la fonte di approvvigionamento primaria per la propria dieta. A tal proposito giova ricordare che in ambito urbano possono esistere altre specie aviarie che per competizione territoriale possono aggredire i colombi di città, come i gabbiani (Dara *et al.* 2018).

Inoltre, il rilascio di predatori è una pratica soggetta alla normativa e alle linee-guida sulle immissioni faunistiche perché si tratta di fauna selvatica protetta (Dinetti 2016) che può scatenare un aumento di predazione della fauna e una rapida diffusione di eventuali patologie.

La nidificazione spontanea in ambienti urbani e periurbani in grado di garantire la permanenza e sviluppo di predatori è facilmente riscontrabile per specie come la taccola (*Corvus monedula*), la cornacchia grigia (*Corvus cornix*), la gazza (*Pica pica*), la ghiandaia (*Garrulus glandarius*) e uccelli rapaci notturni come il barbagianni e l'allocco, e diurni come lo sparviere e la poiana, nidificante soprattutto in aree boschive periferiche, e il gheppio (*Falco tinnunculus*), noto per la sua abilità di rimanere quasi immobile nell'aria per individuare la preda.

Una riflessione a parte va dedicata al falco pellegrino, il predatore per antonomasia presente in tutta Italia. Ottimo cacciatore di storni, colombi, anatidi ecc., è di specie cosmopolita e dispone di una tecnica di predazione che consiste nel chiudere le ali durante la picchiata portandole aderenti al corpo e cadere “a goccia” per centinaia di metri, raggiungendo velocità elevate (dell’ordine dei 200 km/h e oltre) prima di aggredire una preda, uccidendola con una “stoccata” (fase terminale della picchiata) durante la quale l’impatto del falco è potentissimo e la preda resta uccisa sul colpo nella maggior parte dei casi.

Le sottospecie europee sono rappresentate dal *Falco peregrinus peregrinus* che è quella centro-europea; il *Falco peregrinus brookei* sottospecie presente nell’Italia meridionale e insulare e di dimensioni minori e colorazione più scura del *Falco peregrinus peregrinus*. Infine, il *Falco peregrinus calidus* (falco pellegrino nordico o falco pellegrino siberiano), che non troviamo alle nostre latitudini (Taranto 2008).

Cattura e allontanamento

Consiste nella cattura di colombi e nella loro successiva liberazione oltre la periferia cittadina. Questa misura sarebbe una buona soluzione se ciò non rappresentasse la trasposizione del problema della presenza di colombi in un’altra realtà territoriale. È da tenere in considerazione che questa pratica è spesso non risolutiva per diverse cause, per esempio per l’atavica tendenza che i colombi hanno di tornare nel luogo di provenienza (*homing*); per i costi elevati relativi alle opera-

zioni di cattura (spesso difficoltose), di eventuale stabulazione propedeutica al successivo rilascio, di trasporto, nonché alla obiettiva difficoltà di catturare i colombi e al rischio di disperdere eventuali patologie in essi presenti (Dinetti 2016).

Cattura e soppressione

È una pratica che consiste, qualora su un territorio la popolazione superi una densità inaccettabile per una normale convivenza con l’uomo, di catturare i colombi e procedere alla loro soppressione eutanassica.

Sebbene questo metodo possa rappresentare nell’immediato la soluzione al sovrannumero di colombi, nei tempi medio-lunghi si è dimostrato un fallimento, perché le risorse comunque presenti nel territorio reso libero dai colombi catturati e soppressi ne richiamano altri dai territori circostanti oppure determinano un maggiore successo riproduttivo da parte delle coppie eventualmente sopravvissute.

A Barcellona, tra il 1986 e il 1990, sono stati catturati 108.193 individui, ma la densità complessiva è rimasta sostanzialmente invariata (Dinetti e Gallo-Orsi 1998, Nomisma 2003).

Guberti *et al.* (2001) hanno provato che, ipotizzando la soppressione di metà della popolazione di colombi in un dato momento, dopo appena sei mesi circa metà del depopolamento realizzato sarà stato riassorbito. (Nomisma 2003). A Basilea, tra il 1961 ed il 1985, furono soppressi 100.014 colombi utilizzando armi da fuoco e trappole, senza però ottenere un calo durevole della popolazione (Haag-Wackernagel 2012, Dinetti 2016).



Figura 61. Operazione di cattura di colombi (P.P. Albonetti)

Una notazione non trascurabile relativa alla soppressione è costituita dalla potenziale diminuzione della variabilità genetica della popolazione, che tenderà ad indebolire la specie nel corso del tempo.

L'aspetto normativo è molto chiaro in proposito, in quanto preliminarmente deve essere previsto il ricorso a tecniche ecologiche non cruento ai sensi dell'articolo 19 della Lg. 11 febbraio 1992, n. 157 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio".

Abbattimento con armi da fuoco

È stato ampiamente applicato alle popolazioni di colombi in parecchie città in passato (Feare 1990, Johnston e Janiga 1995, Murton *et al.* 1972a, Sol e Senar 1992) ed è ancora usato in diversi contesti (Senar *et al.* 2009) ma la ricerca ha dimostrato che utilizzando semplicemente i metodi letali questi non risultano essere efficaci perché, per ridurre una popolazione consistente, è necessario abbattere una percentuale di individui superiore a quella normalmente persa con il tasso di mortalità naturale (Fortuna e Alleva 1994) rappresentata dai colombi più anziani, meno sani e più facili da abbattere lasciando i giovani alla loro normale attività riproduttiva (PICAS 2020). Al giorno d'oggi è presente un diffuso senso animalista che richiede risposte con metodi non cruenti. Inoltre il T.U.L.P.S. (Testo unico delle leggi di pubblica sicurezza) impedisce l'utilizzo delle armi da fuoco in ambito cittadino.

Controllo della fertilità

Il controllo della fertilità negli animali può essere suddiviso in tre tipologie (Conover 2002):

1. Sterilizzazione chirurgica
2. Sterilizzazione farmacologica
3. Immuncontraccezione

Sterilizzazione chirurgica

Si effettua su esemplari maschi tramite un intervento chirurgico in anestesia generale (interruzione dei canali seminali tramite vasectomia bilaterale) della durata di 10-15 minuti. I

soggetti sono poi reimmessi nella popolazione di provenienza in modo tale da non generare variazioni nella densità della colonia. In questo modo le uova deposte saranno sterili e i maschi continueranno a competere per le femmine, per il territorio e il cibo.

Con questa procedura la sterilizzazione è definitiva per tutta la durata della vita del colombo (Russo 2001, Heiderich 2014), senza ricadute per l'uomo e l'ambiente.

Tuttavia, questo procedimento presenta problemi da non sottovalutare. In primo luogo esistono difficoltà tecnico-gestionali in quanto prima dell'intervento chirurgico si deve procedere alla cattura dei colombi giovani (cioè quelli che hanno un percorso riproduttivo più lungo rispetto a quello degli anziani) e al loro sessaggio (pratica questa che richiede una certa esperienza).

Il costo derivante dalla stabulazione e l'inanellamento, la presenza di personale medico veterinario e di assistenza in degenza talvolta è determinante sulla scelta da compiere circa le modalità di contenimento. Può comunque essere definito un intervento etico, in quanto non interferisce con il comportamento (anche sessuale) delle coppie (Martignoni 1992, Dinetti 2016).

Sterilizzazione farmacologica

La sterilizzazione farmacologica consiste nella distribuzione controllata di un farmaco veterinario, che agisce riducendo o annullando la fertilità.

La nicarbazina, somministrata come cocciostatico nelle galline ovaiole, ha messo in evidenza l'effetto anticoncezionale (Nomisma 2003). I colombi resi sterili permangono sul territorio e competono per il cibo e gli spazi con quelli ancora fertili, riducendo così la possibilità riproduttive della colonia. L'effetto di riduzione delle popolazioni di colombi è dovuto ad un primo disgregamento delle colonie e successivamente al mancato rinnovo delle stesse per l'assenza di nuovi nati.

L'uso dei dosaggi consigliati è sicuro per l'ambiente poiché i residui del farmaco sono almeno 100 volte inferiori al limite indicato dalla normativa europea in materia di Environmental Risks Assessment (ERA). Il principio attivo

impedisce la maturazione dell'uovo ancora prima della fecondazione inducendo modificazioni morfofunzionali a carico dell'apparato riproduttore e modificazioni comportamentali degli animali trattati. Tali effetti si mostrano del tutto reversibili, pertanto con l'interruzione del trattamento gli animali riprendono la normale attività riproduttiva. Le sperimentazioni effettuate secondo le linee guida europee non hanno evidenziato effetti sistemici sugli animali trattati e sui loro predatori.

Il prodotto si presenta sotto forma di cariossidi di mais rivestiti dal principio attivo e successivamente da un silicone lamellare che impedisce la diffusione diretta della molecola di nicarbazina nell'ambiente. La nicarbazina, già al dosaggio più basso (50 ppm), interferisce sull'attività riproduttiva del colombo riducen-



Figura 62. Mais medicato (P.P. Albonetti)



Figura 63. Distributore mais (P.P. Albonetti)

do del 33,3% le popolazioni trattate al primo anno di trattamento (Martelli *et al.* 1993). La concentrazione di nicarbazina nel farmaco è di 800 mg/kg.

L'inibizione della fertilità si ottiene attraverso la somministrazione del farmaco per circa 150/180 giorni tra marzo-aprile e ottobre-novembre in presenza di un clima continentale. In climi più temperati quali quelli mediterranei la stagione di distribuzione deve essere prolungata. La quantità da distribuire è 8~10 g / colombo / giorno per 5 giorni alla settimana.

Questo metodo ha il supporto di importanti gruppi animalisti e viene sempre più utilizzato nelle aree urbane e nei siti industriali. Il metodo è rispettoso dell'ambiente (EPA 2005) e non rappresenta un pericolo di tossicità secondaria per rapaci o necrofagi (Innolytics 2019).

Gli effetti della nicarbazina sono temporanei (Yoder 2005) e producono la riduzione di popolazione con un rapido recupero non appena il trattamento viene interrotto (Giunchi *et al.* 2007a).

La valutazione retrospettiva dell'efficacia della nicarbazina (Ovistop®) per il contenimento e la riduzione delle popolazioni di *Columba livia* var. *domestica* nella Città di Genova ha dimostrato ridimensionamenti di popolazione oltre il 60%. Questo studio caso-controllo ha avuto l'obiettivo di valutare retrospettivamente i risultati di 8 anni (2005-2012) di somministrazione di nicarbazina (Ovistop®), addizionata a cariossidi di mais nel rapporto di 800 ppm, come antifecondativo in colonie stanziali di *Columba livia* var. *domestica* nel-



Figura 64. Distribuzione mais medicato (P.P. Albonetti)

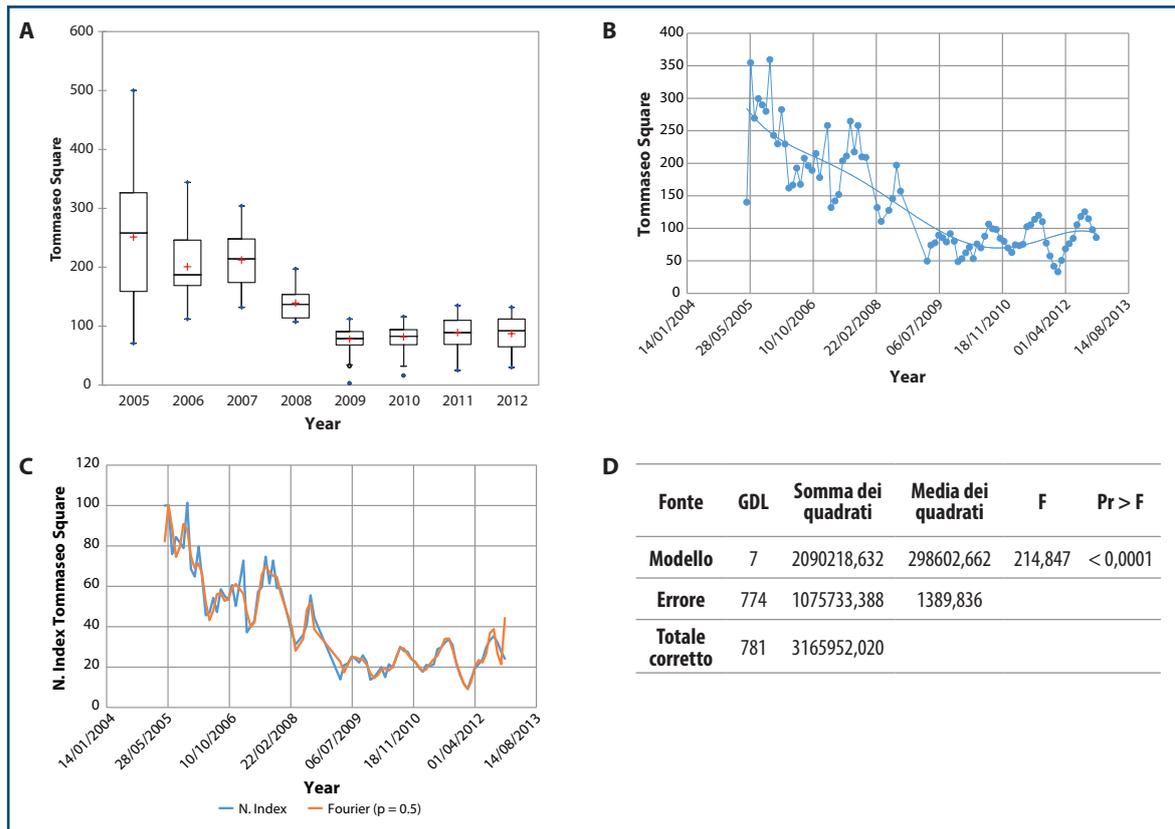


Figura 65. Piazza Tommaseo, Genova. Risultati di contenimento della popolazione di colombe durante sette anni (2005-2012) di distribuzione del farmaco Ovistop® (Albonetti *et al.* 2015). **A.** Box-plot del numero di piccioni per anno. **B.** Linea di tendenza delle osservazioni. **C.** Andamento dei numeri indice su base 100 e approssimati con la serie di Fourier. **D.** Risultati ANOVA riferiti alla popolazione di colombe durante la distribuzione 2005-2010, significatività probabilistica.

la città di Genova. Lo studio ha interessato 4 colonie stanziali, 3 delle quali trattate per 12 mesi, somministrando 10 g di prodotto, a capo, al giorno, per 5 giorni alla settimana e la rimanente colonia è stata trattata con le stesse modalità ma sottoposta alla somministrazione di un placebo (stazione di controllo). I dati raccolti sono stati elaborati con tecniche statistiche descrittive (indici di tendenza centrale e di dispersione) e di confronto (analisi della varianza ad una via). Nelle colonie trattate con il farmaco, dopo un iniziale aumento della popolazione (effetto calamita) si è osservata una prima riduzione nei primi 4 anni ($-35\% > x > -45\%$) e un'ulteriore diminuzione ($-65\% > x > -70\%$) nei 4 anni successivi, anch'essa statisticamente significativa (one-way ANOVA $p < 0,01$). Il fenomeno registrato nelle 3 colonie trattate con il farmaco ha mostrato un andamento omogeneo e in aderenza dell'andamento complessivamente

instabile della colonia di controllo. In assenza di altri fattori esterni o eccezionali, sia naturali sia antropici, è possibile affermare che nel caso osservato durante questo studio il prodotto impiegato ha dimostrato efficacia nella riduzione della popolazione aviaria trattata (Albonetti *et al.* 2015, Gonzalez-Crespo 2022, Ferretti 2021).

Immunocontraccezione

Un vaccino immunocontraccettivo una volta somministrato, conferisce immunità verso uno specifico agente patogeno (Delves *et al.* 2002) e causa la produzione di anticorpi che attaccano proteine o ormoni essenziali per la riproduzione. Contrariamente a ciò che accade negli animali selvatici, nei volatili, ha scarsa efficacia (Massei 2012).

Dissuasori fisici

L'installazione di dissuasori è un sistema di difesa passiva che ha il vantaggio di portare costi contenuti, soprattutto se applicato contemporaneamente a interventi di manutenzione strutturale dei fabbricati, e di offrire un buon grado di protezione per l'ambiente.

Alcuni Enti Pubblici propongono linee guida ai privati per beneficiare di facilitazioni operative e fiscali.

Dissuasori a punta

Il dissuasore a punta è il dispositivo più comune ed economico utilizzato per mantenere i colombi lontano da cornicioni, tetti e altri siti di atterraggio (Nomisma 2003), quali marcapiani, capitelli, statue, ecc. Questo metodo consiste nell'utilizzo di punte di metallo o materiale plastico, che possano dissuaderne la posa. Per il loro uso corretto è importante rimuovere tutto ciò che può coprire le punte, riducendone la loro efficacia e studiare attentamente la superficie su cui devono essere installati: piani porosi e di pregio potrebbero essere rovinati dai collanti o dai tasselli utilizzati



Figura 66. Dissuasori su punto luce (P.P. Albonetti)



Figura 67. Dissuasori su utenza elettrica (P.P. Albonetti)

per il fissaggio. La variante in materiale plastico è valida per la protezione delle antenne televisive in quanto la struttura in policarbonato non crea disturbi o interferenze alla ricezione del segnale.

Le punte sono posizionate su una base di policarbonato fissata o incollata alla superficie da proteggere. Le estremità delle punte sono smussate e talvolta collegate alla base con una spirale che permette l'inclinazione dell'ago in caso il colombo si avvicini e vi si appoggi

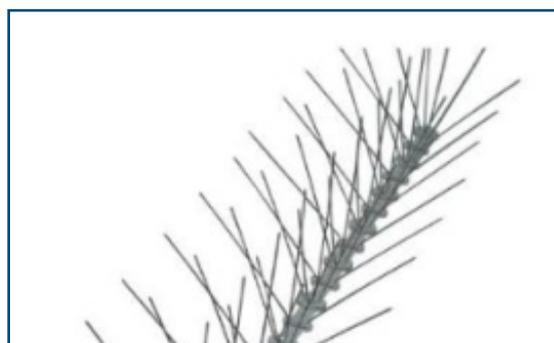


Figura 68. Dissuasore a punta (HPC - Gruppo Ecotech)

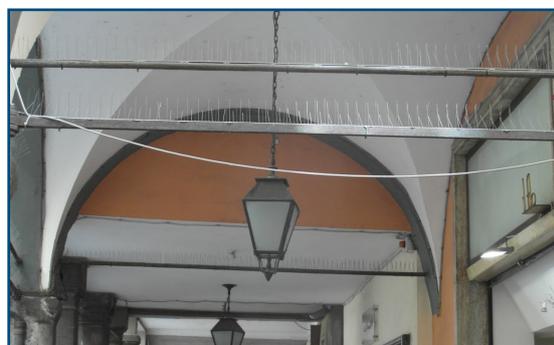


Figura 69. Dissuasore a punta

Tabella II. Caratteristiche dissuasori a punta (HPC - Gruppo Ecotech)

Luogo di installazione	Idoneità installazione	Efficacia	Impatto estetico
Grondaia	ALTA	ALTA	MEDIO
Colmitetto	ALTA	BASSA	BASSO
Cornici/Tubi	ALTA	ALTA	MEDIO
Capitelli/Fregi	ALTA	ALTA	MEDIO
Davanzali	MEDIA	ALTA	ALTO
Ringhiere/Corrimano	BASSA	ALTA	ALTO
Cavi luce/telefono	ALTA	ALTA	MEDIO

evitandone in tal modo il ferimento. Tuttavia, tale eventualità è esclusa, perché la probabilità che un colombo si possa infilzare e morire in fase di atterraggio è praticamente nulla (Dinetti 2016).

Punte non correttamente posizionate possono involontariamente creare un sito protetto per la costruzione del nido, soprattutto nel caso la densità della popolazione sia elevata, insieme alla spinta dei colombi ad accedere ad una determinata zona di sosta (Haag-Wackernagel 2000). È essenziale pertanto coprire tutte le possibili superfici di appoggio, anche se non orizzontali (es. 45 gradi), in quanto comunque facilmente utilizzabili per la posa.

Rete tesa

Consiste nel tendere una rete in corrispondenza degli accessi pedonali come nelle gallerie commerciali, monumenti storici, ecc., con

un punto minimo da terra di almeno 2,50 m (Ballarini *et al.* 1989). La rete viene avvertita dal colombo come una dissuasione all'entrare in quell'ambiente. Costruita in polietilene ad alta densità, deve avere maglie relativamente larghe (circa 5 cm di lato) per consentire che il collo del colombo, nel caso vi si impigliasse, ne possa facilmente fuoriuscire e permettere il passaggio a specie più piccole e non-target,



Figura 72. Posa in opera di rete tesa (P.P. Albonetti)



Figura 70. Colombo su dissuasori mal posizionati (F. De Massis)

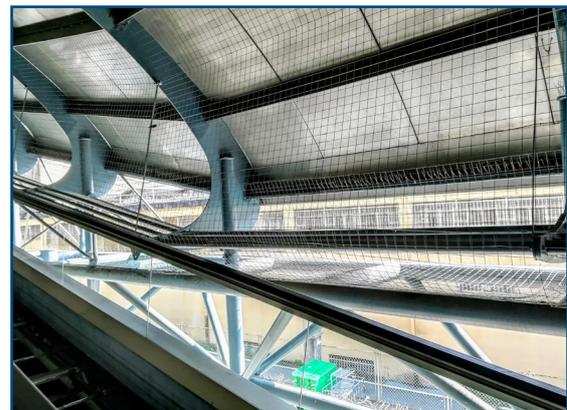


Figura 73. Rete tesa (P.P. Albonetti)



Figura 71. Dissuasori su Tralicci (HPC - Gruppo Ecotech)



Figura 74. Rete tesa con scarsa manutenzione (P.P. Albonetti)



Figura 75. Rete tesa mal posizionata (P.P. Albonetti)

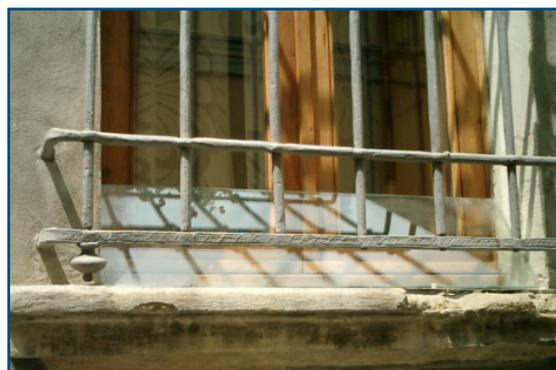


Figura 76. Dissuasore a cuneo (P.P. Albonetti)

Tabella III. Caratteristiche reti tese (HPC - Gruppo Ecotech)

Luogo di installazione	Idoneità installazione	Efficacia	Impatto estetico
Cavedi	ALTA	ALTA	MEDIO
Tettoie e capriate	ALTA	ALTA	BASSO
Finestre	MEDIA	ALTA	ALTO
Fregi e rilievi	MEDIA	ALTA	MEDIO
Cornici e davanzali, facciate in genere	BASSA	ALTA	MEDIO
Balconi	MEDIA	ALTA	MEDIO
Celle campanarie	ALTA	ALTA	BASSO

quali rondoni, passeri, codirossi, pipistrelli (Dinetti 2016). Un altro utilizzo è rappresentato dalle reti tesate per impedire l'accesso alle finestre, davanzali e altre superfici di costruzioni (Nomisma 2003). Con una minima manutenzione periodica questa modalità di protezione si dimostra efficace, ma con una spesa iniziale non indifferente.

Dissuasore a cuneo

Si tratta di un piano di metallo in materiale plastico trasparente o laterizio che, se applicato con una inclinazione di 45 gradi su cornicioni, profilati, ecc., rende inadatta la superficie alla posa e allo stazionamento dei colombi.

Dissuasori a fili ballerini

È un filo di acciaio rivestito di nylon, messo in tensione e sostenuto da montanti in acciaio



Figura 77. Filo ballerino (HPC - Gruppo Ecotech)

Tabella IV. Caratteristiche fili ballerini (HPC - Gruppo Ecotech)

Luogo di installazione	Idoneità installazione	Efficacia	Impatto estetico
Grondaia	ALTA	ALTA	BASSO
Colmitetto	ALTA	BASSA	BASSO
Cornici/Tubi	ALTA	MEDIA	BASSO
Capitelli/Fregi	ALTA	MEDIA	BASSO
Davanzali	ALTA	MEDIA	MEDIO
Ringhiere/Corrimano	ALTA	ALTA	BASSO
Cavi luce/telefono	ALTA	ALTA	BASSO

inox che ostacola in modo incruento l'appoggio e la sosta. I fili ballerini rappresentano un ostacolo poco visibile quando il fattore estetico è importante. Questo sistema è una soluzione di controllo efficace per sporgenze, travi e altre superfici (Nomisma, 2003).

Paracoppi/parapasseri per tetto ventilato

Impediscono agli uccelli di nidificare nello spazio sotto le tegole. Sono poco visibili, di facile installazione e richiedono poca manutenzione.

Buddy-sun per fotovoltaico

Si tratta di una barriera realizzata in alluminio applicabile ai bordi dei pannelli fotovoltaici impedendo in tal modo l'accesso.



Figura 78. Paracoppi (HPC - Gruppo Ecotech)



Figura 79. Parapasseri (HPC - Gruppo Ecotech)



Figura 80. Buddysun (HPC - Gruppo Ecotech)

Molle per canale di gronda

Di facile applicazione impediscono la posa dei volatili.

Protezioni per mangiatoie

Hanno un costo limitato e si dimostrano una soluzione valida la protezione delle mangiatoie dalle incursioni dei colombi; consistono nella posa in opera di un impedimento mobile di rete elettrosaldata.

Reti per l'agricoltura

Considerando il costo delle reti e della loro manutenzione (anche se in commercio si possono reperire elementi che possono essere installati con relativa facilità e dai costi accessibili) rappresentano un metodo applicabile su vigneti e coltivazioni di particolare impor-

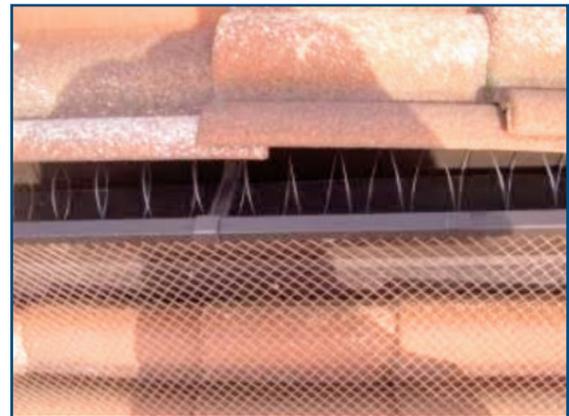


Figura 81. Molla per canali di gronda (HPC - Gruppo Ecotech)



Figura 82. Protezioni per mangiatoie (P.P. Albonetti)

tanza economica (Fuller-Perrine e Tobin 1993, Taber e Martin 1998).

Aquiloni

L'uso di aquiloni con sagome di predatori (Conover 1982, 1984) costituisce una soluzione poco valida per il colombo (Albonetti, osservazione personale).

Helikite

È un pallone di Mylar® (poliestere) rivestito da una "vela" di nylon a forma di aquilone che si sospende in aria grazie all'uso di gas elio. È un metodo che ha dimostrato scarsa efficacia per i colombi (Albonetti, osservazione personale).

Falchi-robot

Oggi la falconeria, con l'utilizzo di falchi veri, ha praticamente soppiantato l'utilizzo dei robot anche se in certe situazioni ha dimostrato



Figura 83. Dispositivo terrificante (P.P. Albonetti)

una certa efficacia. Sarà da testare per il futuro la validità dell'utilizzo dei droni, magari associati a distress call.

Dispositivi terrificanti

Si tratta di dispositivi che per il loro aspetto terrificante disperdono l'avifauna. Valido per gli storni e assai meno per i colombi (Albonetti, osservazione personale).

Compact disc / strisce riflettenti

L'uso di CD e quello delle strisce riflettenti è un sistema economico, ma con scarsi risultati pratici.

Dissuasori chimici

Repellenti in gel

La capsaicina, sospesa in un gel, è un repellente un tempo applicato sulle superfici frequentate dai colombi.

La sua efficacia in realtà era data dall'azione meccanica generata dall'imbrattamento delle zampe con il gel oleoso e scivoloso, non dà una sensazione sgradevole. Il prodotto è uscito definitivamente dal mercato alcuni anni fa in quanto ritenuto pericoloso per l'animale che, imbrattandosi le piume, perdeva la padronanza del volo. Il gel era inoltre ritenuto dannoso perché permaneva in maniera indelebile sulle superfici con cui veniva in contatto.

Repellenti olfattivi

Attualmente i repellenti spray vengono sostituiti

Tabella V. Caratteristiche dispositivi terrificanti, compact disc e strisce riflettenti (HPC - Gruppo Ecotech)

Luogo di installazione	Idoneità installazione	Efficacia	Impatto estetico
Abitazioni civili	ALTA	NULLA	MEDIO
Capannoni industriali	ALTA	NULLA	MEDIO
Terreni e coltivazioni	ALTA	NULLA	BASSO
Piazze/Parcheeggi	ALTA	NULLA	MEDIO
Porti marittimi	ALTA	NULLA	MEDIO
Aree urbane	ALTA	NULLA	MEDIO
Aree rurali	ALTA	NULLA	BASSO

Tabella VI. Caratteristiche repellenti in gel (HPC - Gruppo Ecotech)

Luogo di installazione	Idoneità installazione	Efficacia	Impatto estetico
Abitazioni civili	BASSA	BASSA	ALTO
Capannoni industriali	BASSA	BASSA	ALTO
Terreni e coltivazioni		N/N	
Piazze/Monumenti	BASSA	BASSA	ALTO
Porti marittimi	BASSA	BASSA	ALTO
Aree urbane	BASSA	BASSA	ALTO
Aree rurali		N/N	

tuiti con quelli olfattivi in grado di esercitare una forte azione di repellenza; a breve rientrano nell'ambito applicativo della norma sui Biocidi e quindi, per le conseguenti ricadute economiche, è probabile che saranno tolti dal mercato.

Dissuasori in gel

creano superfici scomode e vischiose per il colombo in modo da indurlo a nidificare altrove.

Dissuasori ottici

Dissuasori laser

Agiscono tramite l'emissione di onde laser generate da appositi fari che hanno un raggio di azione di diverse centinaia di metri; sfruttando l'azione di una luce verde laser, generano un effetto di allarme immediato sul colombo, obbligandolo quindi ad allontanarsi velocemente. Può essere dotato di una telecamera in grado di individuare le zone con maggiore concentrazione di volatili e, se dotato di apposita centralina, emettere fasci di luci laser nel luogo e nel momento corretto. È un sistema di grande efficacia, ma che deve essere attentamente pianificato, soprattutto se deve essere installato in corrispondenza di zone aeroportuali (potrebbe generare disturbo nelle fasi di manovra, decollo o atterraggio).

Dissuasori ottico-olfattivi

Sono emettitori di radiazioni UV che stimolano visivamente il colombo allontanandolo

dal sito. L'efficacia di questo prodotto permane per lunghi periodi in qualsiasi condizione meteorologica. Sono considerati dissuasori ottico-olfattivi in quanto sono in grado di riflettere la luce ultravioletta. Sono percepiti dai volatili sotto forma di fiammata, dando loro l'impressione che la superficie trattata si stia incendiando. Spesso tali dispositivi hanno consistenza gelatinosa e contengono oli naturali aventi funzione di deterrente olfattivo.

Dissuasori elettrostatici/magnetici

Sono utilizzati soprattutto su strutture di particolare valore storico-artistico, edifici industriali, di civile abitazione ecc. Il sistema è efficace per



Figura 84. Dissuasori elettrostatici (P.P. Albonetti)

Tabella VII. Caratteristiche repellenti olfattivi (HPC - Gruppo Ecotech)

Luogo di installazione	Idoneità installazione	Efficacia	Impatto estetico
Abitazioni civili	ALTA	NULLA	BASSO
Capannoni industriali	ALTA	NULLA	BASSO
Terreni e coltivazioni	MEDIA	NULLA	BASSO
Piazze/ Parcheggi	BASSA	NULLA	BASSO
Porti marittimi	BASSA	NULLA	BASSO
Aree urbane	ALTA	NULLA	BASSO
Aree rurali	ALTA	NULLA	BASSO

Tabella VIII. Caratteristiche dissuasori elettrostatici (HPC - Gruppo Ecotech)

Luogo di installazione	Idoneità installazione	Efficacia	Impatto estetico
Grondaia	ALTA	ALTA	BASSO
Colmitetto	ALTA	ALTA	BASSO
Cornici/Tubi	ALTA	ALTA	BASSO
Capitelli/Fregi/ Statue	ALTA	ALTA	BASSO
Davanzali	BASSA	ALTA	MEDIO
Timpani/ Soprafinestre	ALTA	ALTA	BASSO
Cavi luce/ telefono	VIETATO		

tutti i tipi di volatili. Due fili conduttori in acciaio inox corrono su un binario in polietilene fissato con silicone sulla struttura da proteggere. Il binario è collegato ad una centralina elettrica che genera impulsi a basso amperaggio che inducono il colombo ad allontanarsi. Tuttavia, il basso amperaggio può comunque causare la morte di quella che comunemente viene definita "fauna negletta" (piccoli rettili e artropodi) se inavvertitamente passano nelle vicinanze (Albonetti, osservazione personale). Il dissuasore magnetico si basa sul fatto che gli uccelli vengono disorientati quando sono esposti ad anomalie magnetiche.

Dispositivi acustici

La produzione di suoni o rumori di disturbo, sebbene possa registrare un discreto successo in certi ambiti ben definiti, se impropriamente usata in contesti urbani può creare problemi di disturbo alla cittadinanza. Alcuni autori affermano che i colombi sottoposti all'effetto dei dispositivi acustici non mostrano segni di insifferenza in quanto soggetti



Figura 85. Diffusore vocale su tetto (HPC - Gruppo Ecotech)

a fenomeni di assuefazione (Nakamura 1997, Conover 1985).

Diffusori vocali (*Distress call e alarm call*)

Il "distress call" è una registrazione di vocalizzazioni di angoscia emesse dalla preda quando è catturata per indurre il predatore a lasciare la presa, mentre gli "alarm-call" sono vocalizzazioni emesse quando viene avvistato un predatore (Conover 1994).

L'utilizzo continuo di tali registrazioni può dare un effetto di assuefazione (Nakamura 1997, Conover 1985) per diminuire il quale è necessario programmare diverse sequenze di richiamo combinate, disponendo un adeguato numero di altoparlanti in grado di coprire l'intera area da proteggere e riferiti alla specie



Figura 86. Amplificatore per diffusione ultrasuoni (HPC - Gruppo Ecotech)

Tabella IX. Caratteristiche diffusori vocali (HPC - Gruppo Ecotech)

Luogo di installazione	Idoneità installazione	Efficacia	Impatto estetico
Abitazioni civili	ALTA	MEDIA	ALTO
Capannoni industriali	MEDIA	MEDIA	MEDIO
Terreni e coltivazioni	ALTA	ALTA	BASSO
Piazze/ Parcheggi	ALTA	MEDIA	MEDIO
Porti marittimi	ALTA	ALTA	MEDIO
Aree urbane	BASSA	MEDIA	ALTO
Aree rurali	ALTA	ALTA	BASSO

Tabella X. Caratteristiche deterrenti a ultrasuoni (HPC - Gruppo Ecotech)

Luogo di installazione	Idoneità installazione	Efficacia	Impatto estetico
Abitazioni civili	ALTA	NULLA	BASSO
Capannoni industriali	ALTA	NULLA	BASSO
Terreni e coltivazioni	BASSA	NULLA	BASSO
Piazze/ Parcheggi	BASSA	NULLA	BASSO
Porti marittimi	BASSA	NULLA	BASSO
Aree urbane	ALTA	NULLA	BASSO
Aree rurali	BASSA	NULLA	BASSO

che si vuole allontanare (Santilli *et al.* 2004). Può accadere che in certi ambienti chiusi non avvenga il riconoscimento di queste vocalizzazioni (Albonetti, osservazione personale).

Deterrenti a ultrasuoni

I colombi non sono in grado di percepire gli ultrasuoni (Brand e Kellog 1939, Johnson e Glahn 1994) perché fuori dalla loro portata uditiva (Baldaccini e Giunchi 2006), quindi il metodo risulta essere di nessun effetto dissuasivo.

Conclusioni

I cittadini si preoccupano della spesa pubblica e della salvaguardia della propria salute, anche e soprattutto se la conservazione dell'ambiente è compromessa da una scarsa e talvolta assente gestione degli animali infestanti da parte delle Amministrazioni Pubbliche.

Occorre quindi tener presente che per qualsiasi attività rivolta alla gestione dei colombi è sempre necessario considerare come ciò possa influire sull'opinione pubblica (Johnston e Janiga 1995) e sul grado di soddisfazione che essa percepisce.

Si rende pertanto necessario individuare i problemi nell'immediatezza in cui si verificano e stabilire con precisione i compiti dei diversi soggetti pubblici coinvolti per favorire la sinergia necessaria ad assicurare una ragionevole convivenza tra la popolazione umana e quella dei colombi.

Accade sovente che la presenza dei colombi possa ingenerare reazioni di ornitofilia e ornitofobia da cui si possono scatenare conflitti reali o percepiti (Mantovani 1993, Messmer 2009) e generare fattori negativi che, in com-

binazione con l'insudiciamento ambientale e il pericolo di trasmissione di malattie, allarma la cittadinanza.

Per questo motivo occorre fornire i concetti basilari di eco-etologia e dinamica delle popolazioni, informare tramite media, stampa ecc. circa le cause della crescita demografica e sui rischi derivanti dalle alte concentrazioni di colombi e richiamare la partecipazione attiva della cittadinanza circa l'atteggiamento da adottare per una ragionevole convivenza.

Si può citare a tal proposito quanto affermava Danilo Mainardi: *"Io credo fermamente che i colombi delle piazze abbiano il diritto di vivere nei luoghi dove sono andati adattandosi (è casa loro). Credo anche, però, che noi tutti, municipalità e privati cittadini, dobbiamo operare perché le belle, libere e peculiari popolazioni ritrovino il loro perduto equilibrio, la loro salute. Sarà un bene per loro, per noi, per la complessiva ecologia urbana. Anche per ciò è essenziale conoscerli: solo così le scelte potranno essere corrette sotto ogni possibile punto di vista"* (Ballarini *et al.* 1989).

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano l'editor, i referee anonimi e Giulia Colacicco per la rilettura critica e i miglioramenti apportati al testo e coloro che

hanno contribuito alla definitiva revisione del testo e delle figure.

- Able K.P. 1994. Magnetic orientation and magnetoreception in birds. *Progress Neurobiol*, **42** (4), 449-473.
- Albonetti P., Marletta A., Repetto I. & Sasso E. 2015. Efficacy of nicarbazin (Ovistop®) in the containment and reduction of the populations of feral pigeons (*Columba livia* var. *domestica*) in the city of Genoa, Italy: a retrospective evaluation. *Vet Ital*, **51** (1), 63-72. doi: 10.12834/Vetit. 337.1448.3.
- Alleva E., Baldaccini N.E., Foà A. & Visalberghi E. 1975. Homing behaviour of the rock pigeon. *Monitore Zoologico Italiano - Italian J Zool*, **9** (3-4), 213-224. doi: 10.1080/00269786.1975.10736254.
- Alerstam T. 1990. Ecological causes and consequences of bird orientation. *Experientia*, **46**, 405-415. doi: <https://doi.org/10.1007/BF01952174>.
- Amoruso I., Fabbris L., Caravello G. 2014 Estimation of Feral Pigeon (*Columba livia*) population size using a novel Superimposed Urban Strata (SUS) method. *Urban Ecosystems*, **17**, 597-612. doi: 10.1007/s11252-013-0323.
- Aronson M.F.J., La Sorte F.A., Nilon C.H., Katti M., Goddard M.A., Lepczyk C.A., Warren P.S., Williams N.S.G., Cilliers S., Clarkson B., Dobb C., Dolan R., Hedblom M., Klotz S., Kooijmans J.L., Kühn I., Macgregor-Fors I., McDonnell M., Mörtberg U., Pysek P. & Winter M. 2014. A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers. *Proc R Soc B Biol Sci*, **281**, 2013330.
- Baldaccini N.E. & Ragionieri L. 1993. L'importanza dei voli di foraggiamento nella stima delle popolazioni urbane di colombo. *Disinfestazione*, **10**, 9-12.
- Baldaccini N.E. 1984. Considerazioni biologiche e comportamentali sul Colombo di città. In Giornata di studio "I Piccioni in città", Siena 16 marzo 1984. Comune di Siena, Siena: 9-19.
- Ballarini G., Baldaccini N.E. & Pezza F. 1989. Colombi in città. Aspetti biologici, sanitari e giuridici. Metodologie di controllo. Documenti tecnici. Istituto Nazionale di Biologia della Selvaggina, Bologna. Documenti Tecnici 6, 59 pp.
- Baldaccini N.E. 1996. Il colombo urbano (*Columba livia* forma domestica): alcune riflessioni su aspetti della sua biologia. In Atti del Convegno "Il controllo delle popolazioni ornitiche sinantropiche: problemi e prospettive", Istituto Superiore di Sanità, Roma: 8-13.
- Baldaccini N.E. 1998. Il controllo dei colombi nelle città. In Atti del 1° Convegno Nazionale sulla Fauna Urbana (Bologna M.A., Carpaneto G.M. & Cignini B., eds). Fratelli Palombi Editori, Roma, 47-50.
- Baldaccini N.E. & Giunchi D. 2006. Le popolazioni urbane di colombo: considerazioni sulla loro genesi e sulle metodologie di gestione. *Biologia Ambientale*, **20** (2), 125-141.
- Barbieri F. & De Andreis C. 1991. Indagine sulla presenza dei colombi (*Columba livia* forma domestica) nel centro storico di Pavia e nell'Oltrepò Pavese (U.S.L. N. 79, Voghera). In Atti V Convegno Italiano di Ornitologia. Supplemento alle Ricerche di Biologia della Selvaggina, 17, 195-198.
- Baroni A., Burlini C., Caravello G.U., Fabbris L., Gatta M. & Perissinotto E. 1994. The collection of data on a population of urban pigeons for the environmental protection and public health. *Alpe Adria Microbiol J*, **3** (4), 304-306.
- Barrientos Z. & Seas C. 2018. An improved method to estimate pigeon populations in urban areas. *UNED Research Journal*, **10**, 41-47.
- Bibby C.J., Burgess N.D. & Hill D.A. 1992. Bird census techniques. Academic Press, Harcourt Brace and Company.
- Boano G., Perco F., Pavia M. & Baldaccini N.E. 2018. *Columba livia* forma domestica, en-

- tità invasiva aliena anche. *Rivista Italiana di Ornitologia - Research in Ornithology*, **88** (2), 3-10. doi: 10.4081/rio.2018.356.
- Brand A.R. & Kellog P.P. 1939. Auditory responses of starlings, English sparrows and domestic pigeons. *Wilson bulletin*, **51**, 38-41.
- Brichetti P. & Fracasso G. 2006. Ornitologia italiana. Vol. 3 - Stercorariidae-Caprimulgidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Briganti R. & Dassi G. 2014. Il primo uccello domestico. *Dimensione pulito*, 14 maggio 2014. Vol. 1 - IV.2.
- Bryony C., Banister K., Baumans V., Bernoth E.-M., Bromage N., Bunyan J., Erhardt W., Flecknell P., Gregory N., Hackbarth H., Morton D. & Warwick C. 1997. Recommendations for euthanasia of experimental animals: Part 2. *Laboratory Animals*, **31**, 1-32.
- Buckland S.T., Anderson D.R., Burnham K.P. & Laake J.L. 1993. Distance sampling: estimating abundance of biological populations. London: Chapman and Hall.
- Buckland S.T., Borchers D.L., Johnston A., Henrys P.A. & Marques T.A. 2007. Line transect methods for plant surveys. *Biometrics*, **63**, 989-998.
- Buckland S.T., Rexstad E.A., Marques T.A. & Oedekoven C.S. 2015. Distance sampling: methods and applications. Springer International Publishing, Switzerland.
- Buijs J.A. & van Wijnen J.H. 2001. Survey of feral rock doves (*Columba livia*) in Amsterdam, a bird-human associations. *Urban Ecosystems*, **5** (4) 235-241.
- Caneva G., Nugari M.P. & Salvadori O. 1994. La biologia nel restauro. Nardini Editore, Firenze.
- Cilento F. 2018 La fobia dei piccioni. <https://www.crescita-personale.it/articoli/crescita-personale/disagio-psicologico/fobia-dei-piccioni.html>.
- Cocchi R. 2017. Problematiche urbane derivanti dalla presenza dei colombi di città e di altre specie sinantropiche. USL Umbria 1, Centro di formazione, Perugia 3 Ottobre 2017.
- Conover M.R. 1982. Behavioural techniques to reduce bird damage to blueberries: methiocarb and a hawk-kite predator model. *Wildlife Society Bulletin*, **10**, 211-216.
- Conover M.R. 1984. Comparative effectiveness of avitrol, exploders, and hawk-kites in reducing blackbird damage to corn. *J Wildlife Management*, **48** (1), 109-116. <https://doi.org/10.2307/3808458>.
- Conover M.R. 1985. Protecting vegetables from crows using an animated crow-killing owl model. *Journal of Wildlife Management*, **49**, 643-645.
- Conover M.R. 1994. Perceptions of grass-roots leaders of the Agricultural Community about wildlife damage on their farms and ranches. *Wildlife Society Bulletin*, **22** (1), 94-100.
- Conover M.R. 2002. Resolving human-wildlife conflicts. The science of wildlife damage management. Lewis Publishers, Boca Raton, FL.
- Cramp S. 1985. Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol. 4 Oxford University Press, Oxford.
- Crome F.H.J. 1991. Encyclopaedia of Animals: Birds (Forshaw J. & Kemp, eds) London, Merehurst Press, 1991, 115-116.
- Dara S., Monteverde S. & Albonetti P. 2018. Sovraffollamento di colombi in città. Metodi di contenimento. Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sicilia "A. Mirri".
- Delves P.J., Lund T. & Roitt I.M. 2002. Antifertility vaccines. *Trends Immunology*, **23**, 213-219.
- Di Vita G. 2017. La certificazione volontaria nell'industria agro-alimentare: le norme BRC-IFS Torino, 14/02/2017. <http://www.poliedra.it/IMP/images/progetti/materiali/sviluppo2.pdf>.
- Dickman A.J. 2010. Complexities of conflict: the importance of considering social factors for effectively resolving human-wildlife conflict. *Animal Conservation*, **13**, 458-466.
- Dinetti M. 2016. Il Piccione di città *Columba livia* forma domestica. Strategie per la gestione. Lipu, Parma.

- Dinetti M. & Gallo-Orsi U. 1998. Colombi e storni in città: manuale pratico di gestione, Il Verde Editoriale, Milano.
- Dinetti M. 2001. Ricerche e attività di gestione del Colombo di città. Atti XI Convegno Italiano di Ornitologia. *Avocetta*, **25** (1), 135.
- Dutto M. 2009. Igiene e sanità pubblica. Elementi di entomologia e zoologia medica e urbana. G.C. Edizioni Medico Scientifiche s.r.l., Torino.
- Ente Nazionale per l'Aviazione Civile (ENAC). 2007. Bird strike committee Italy. Relazione annuale 2007.
- Ente Nazionale Aviazione Civile (ENAC). 2011. Circolare APT-01B del 23/12/2011 "Procedure per la prevenzione dei rischi di impatto con volatili ed altra fauna selvatica (*wildlife strike*) negli aeroporti".
- Ente Nazionale per l'Aviazione Civile (ENAC). 2019. Bird Strike Committee Italy. Relazione annuale 2017. www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2019-Mar/Relazione_WS_2017.pdf.
- Environmental Protection Agency (EPA). 2005. Office of Prevention, Pesticides and Toxic Substances. Pesticide fact sheet. Nicarbazin. Issued November 2005. https://www3.epa.gov/pesticides/chem_search/reg_actions/registration/fs_PC-085712_01-Nov-05.pdf.
- Feare C.J. 1990. Feral pigeons: biology, problems, control. *In* Feral pigeons: biology, problems, control. B.T.O., London:1
- Ferretti S. & Chiaranz G. 2021. Manuale di Gestione della Fauna Urbana – Approccio alla Biodiversità e all'Ecologia in città. Edizioni il Piviere. Ottobre 2021.
- Ferri M., Ferraresi M., Gelati A., Zannetti G., Domenichini A., Ravizza L. & Cadignani R. 2011. Control of the urban pigeon *Columba livia* population and the preservation of common swift *Apus apus* and bats *Chiroptera* during the restoration of the Ghirlandina tower in the city of Modena (Italy). 8th European Vertebrate Pest Management Conference. doi: 10.5073/jka.2011.432.074.
- Forlani Conti M. 1984. Inquinamento e restauro. Giornata di studio "Piccioni in città", 16 marzo, Siena, Comune di Siena, 53-57.
- Fortuna, P. & Alleva E. 1994. Analisi dei metodi di controllo delle popolazioni urbane di storno, *Sturnus vulgaris*. *Acta Medica Veterinaria*, **40**, 43-55.
- Franzetti B. & Focardi S. 2020. La stima di popolazione degli unguati mediante *distance sampling* e termocamera a infrarossi. Ministero per le Politiche agricole, alimentari e forestali, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica.
- Fuller-Perrine L.D. & Tobin M.E. 1993. A method for applying and removing bird-exclusion netting in commercial vineyards. *Wildlife Society Bulletin*, **21** (1), 47-51.
- Gelati A., Ferri M. & Ferraresi M., 2007. Contenimento dei colombi urbani disamina critica dei metodi utilizzati. Atti del convegno SIMeVeP "Aggiornamenti di igiene urbana: sovraffollamento di colombi: rischio sanitario, soluzioni, stato dell'arte". Torino, 12 ottobre 2007.
- Gelati A., Ferri M., Ferraresi M., Domenichini A., Zannetti G., Ravizza L. & Cadignani R. 2014. Esclusione selettiva del colombo dalle buche pontae degli edifici storico-monumentali, a vantaggio di rondoni comuni *Apus apus* e chiroteri *Chiroptera*. *In* Tinarelli R., Andreorri A., Baccetti N., Melega L., Roscelli F., Serra L. & Zenatello M. Atti XVI Convegno Italiano di Ornitologia. Cervia (RA), 22-25 settembre 2011. Scritti, Studi e Ricerche di Storia Naturale della Repubblica di San Marino. 500-505.
- Ghigi A. 1950. Piccioni domestici e columbicultura. REDA, Roma.
- Gibbs W.W. 2001. On the termination of species. *Scientific American*, **34**, 28-37.
- Giglioli E.H. 1889. Avifauna italica (parte I). Le Monnier, Firenze.
- Giunchi D., Baldaccini N.E., Sbragia G. & Soldatini C. 2007a. On the use of pharmacological sterilisation to control feral pigeon populations. *Wildlife Research*, **34**, 306-318.
- Giunchi D., Gaggini V. & Baldaccini N.E. 2007b.

- Distance sampling as an effective method for monitoring feral pigeon (*Columba livia* f. *domestica*) urban populations. *Urban Ecosystems*, **10**, 397-412.
- Giunchi D., Albores-Barajas Y.V., Baldaccini N.E., Vanni L. & Soldatini C. 2012. Feral pigeons: problems, dynamics and control methods. In *Integrated pest management and pest control – current and future tactics* (Soloneski S., Larramendy M.L. eds). In-tech, Rijeka, 215-240.
- Goodwin D. 1970. Pigeons and doves of the world. 2nd ed., British Museum, London.
- Gonzalez-Crespo C. & Lavin S. 2022. Use of fertility control (Nicarbazin) in Barcelona: an effective yet respectful method towards animal welfare for the management of conflictive feral pigeon colonies. *Animals*, **12**, 856.
- Goodwin D. 1983. Behaviour. In *Physiology and behaviour of the pigeon*, ed. Abs, M. Academic Press.
- Guberti V., Fenati M.E. & Corrain R. 2001. Gestione sanitaria di animali selvatici e non domestici" In *Atti del Convegno Nazionale "Il controllo della fauna per la prevenzione di danni alle attività socio-economiche"*, Vercelli, 8-9 maggio 2001. Provincia di Vercelli.
- Haag-Wackernagel D. 1993. Street pigeons in Basel. *Nature*, **361**, 200.
- Haag-Wackernagel D. 1995. Regulation of the street pigeon in Basel. *Wildlife Society Bulletin*, **23** (2), 256-260.
- Haag-Wackernagel D. 1998. Feral pigeons – the balance between public need and problem limitation. In *Urban Bird Pest Management Conference*. Cardiff, 4-6 Febbraio 1998.
- Haag-Wackernagel D. 2000. Behavioural responses of the feral pigeon (*Columbidae*) to deterring systems. *Folia Zoologica*, **49**, 101-114.
- Haag-Wackernagel D. & Moch H. 2004. Health hazards posed by feral pigeons. *J Infect*, **48** (4), 307-313.
- Haag-Wackernagel D. & Geigenfeind I. 2008. Protecting buildings against feral pigeons. *European Journal Wildlife Research*, **54**, 715-721.
- Haag-Wackernagel D. 2012. Das Taubenproblem und vege zu seiner lösung. In *Internationale Fachtagung "Aktuelle Erkenntnisse zum Tierschutz"*. Nürtingen, 12-13 marzo 2012. *Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft, Fachgruppe Tierschutzrecht*, **17**, 278-291.
- Harper & Douglas, 2010. Online Etymology Dictionary. www.etymonline.com.
- Heck N. & Schwartz S. 2020. Use of falconry and shooting as rock pigeon abatement techniques at an electrical converter station in Alberta, Canada. *Journal of Raptor Research*, **54**, 193.
- Heiderich E. 2014. Minimalinvasive endoskopisch gestützte Sterilisation männlicher Stadttauben (*Columba livia* forma urbana) als Maßnahme zur Populationsregulierung. Inaugural dissertation. Justus-Liebig-Universität- Gießen, Bern.
- Helen B. 2001. City Pigeons: Coo or Shoo? *The Dominion (Wellington, New Zealand)*, February 6, 9.
- Hetmanski T., Bochenski M., Tryjanowsky P. & Skórka P. 2010. The effect of habitat and number of inhabitants on the population sizes of feral pigeons around towns in northern Poland. *European Journal of Wildlife Research*, **57** (3), 421-428.
- Hetmański T. & Barkowska M. 2007. Density and age of breeding pairs influence feral pigeon, *Columba livia* reproduction. *Folia Zoologica*, **56** (1), 71-83
- Hetmański T. 2004. Timing of breeding in the feral pigeon *Columba livia* f. *domestica* in Słupsk (NW Poland). *Acta Ornithologica*, **39**, 105-110.
- Innolytics. 2019. The Secondary Toxicity of Ovo-Control® (nicarbazin) in Birds. <https://www.ovocontrol.com/ovocontrol-research>.
- Jacquin L., Cazelles B., Prévot-Julliard A.C., Le-boucher G. & Gasparini J. 2010. Reproduction management affects breeding ecology and reproduction costs in feral urban pigeons (*Columba livia*). *Canadian Journal of Zoology*, **88**, 781-787.
- Johnson R.J. & Glahn J.F. 1994. European starlings. In *Prevention and control of wildlife damage* (Hyngstrom S.E., Timm R.M. & Lar-

- son G.E., eds). University of Nebraska Cooperative Extension, Lincoln.
- Johnston R. 1984. Reproductive ecology of the feral pigeon, *Columba livia*. *Occasional papers Museum of National History, University of Kansas*, **114**, 1-8.
- Johnston R.F. & Janiga M. 1995. The feral pigeons. Oxford University Press, London.
- Jokimäki J. & Suhonen J. 1998. Distribution and habitat selection on wintering birds in urban environments. *Landscape and urban planning*, **39** (4), 253-263.
- Kautz J.E. & Malecki R.A. 1991. Effects of the harvest on feral rock dove survival, nest success and population size. U.S. Dept. of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington, D.C.
- Kelley T. 2000. From lowly pigeon, lessons in birds (and bees). *New York Times*, January 10, B1.
- Khoury C. & Maroli M. 2004. La zecca del piccione *Argas reflexus* (Acari: Argasidae) ed i rischi per la salute umana. *Annali Istituto Superiore di Sanità*, **40** (4), 427-432.
- Leiss A. & Haag-Wackernagel D. 1999. Variabilität und bestimmung der gefiederfarben bei der srasentaube (*Columba livia*). *Okol Vogel*, **21**, 331-361.
- Levi W.M. 2013. The pigeon. Wendell Levi Publishing Company, Sumter, SC.
- Leonzio C. 2014. Curva di crescita logistica. Università degli Studi di Siena, Dipartimento di Scienze della Vita, Corso di Ecologia. <https://www.dsv.unisi.it/it/didattica/materiale-didattico/ecologia-prof-claudio-leonzio>. https://www.dsv.unisi.it/sites/st15/files/allegatiparagrafo/06-05-2014/iv_parte.
- Lovell-Mansbridge C. & Birkhead T.R. 1998. Do female pigeons trade pair copulations for protection? *Animal Behaviour*, **56** (1), 235-241.
- Magnino S., Haag-Wackernagel D., Geigenfeind I., Helmecke S., Dovč A., Prukner-Radovčić E., Residbegović E., Ilieski V., Laroucau K., Donati M., Martinov S. & Kaleta E.F. 2009. Chlamydial infections in feral pigeons in Europe: review of data and focus on public health implications. *Vet Microbiol*, **135**, 54-67.
- Mantovani A., Battelli G. & Zanetti R. 1978. Special problems of zoonoses connected with urban areas. *Annali Istituto Superiore di Sanità*, **14**, 287-294.
- Mantovani A., 1993. Uccelli urbani e sanità pubblica veterinaria. Atti del Convegno "Il controllo delle popolazioni ornitiche sinantropiche (piccioni e storni)".
- Mantovani A. 1996. Uccelli urbani e sanità pubblica veterinaria. In *Controllo delle popolazioni ornitiche sinantropiche: "problemi e prospettive"*. ISS/WHO/FAO-CC/IZ-STe/96.27, October 1993, Roma. 103-105.
- Marques T.A., Borchers S.T.B., Borchers D.L., Rexstad E.G. & Thomas L. 2011. Distance Sampling. In *International Encyclopedia of Statistical Science*. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Martelli P., Bonati L., Gelati A., Ferraresi M., Montella L., Corradi A. & Zannetti G. 1993. Il controllo farmacologico delle nascite nel colombo: contributo sperimentale. *Annali della Facoltà di Medicina Veterinaria di Parma*, **13**, 249-257.
- Martignoni C. 1992. Il piccione nella città. Amministrazione Comunale di Mantova.
- Massei G. 2012. Il controllo della fertilità nella fauna selvatica: una soluzione praticabile? *Gazzetta Ambiente*, 1/2012.
- Mazzolani G. 2013. Piano di controllo quinquennale delle popolazioni di Colombo di città in ambiente urbano ed extra-urbano (*Columba livia* forma domestica) anni 2014-2018.
- Mendez-Tovar L.J., Mainou L.M., Pizarro S.A., Fortoul-Vandergoes T. & Lopez-Martinez R. 1995. Fungal biodeterioration of colonial facades in Mexico City. *Revista Mexicana de Micologia*, **11**, 133-144.
- Messmer T.A. 2009. Human-wildlife conflicts: emerging challenges and opportunities. *Human-Wildlife Conflicts*, **3** (1), 10-17.
- Morand-Ferron J., Lalande É. & Giraldeau L.A. 2009. Large-scale input matching by urban feral pigeons (*Columba livia*). *Ethology*, **115**, 707-712.
- Moriconi E. 2012. Cambia lo status dei co-

- lombi di città? <https://www.aslto5.piemonte.it/servizi-per-i-cittadini/modulistica/category/19-documenti-azienda-sanitaria.html?download=1023:lo-status-dei-colombi>.
- Müller N., Werner P. & Kelcey G. 2010. Urban biodiversity and design. John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex, PO19 8SQ, United Kingdom.
- Murton R.K. & Clarke S.P. 1968. Breeding biology of rock doves. *British Birds*, **61** (19), 429-448.
- Murton R.K., Thearle R.J.P. & Thompson J. 1972a. Ecological studies of the feral pigeon *Columba livia* var. I. Population, breeding biology and methods of control. *J Appl Ecol*, **9** (3), 835-874.
- Murton R.K., Coombs C.F.B. Thearle R.J.P. 1972b. Ecological studies of the feral pigeon *Columba livia* var. II. Flock behaviour and social organization. *J Appl Ecol*, **9** (3), 875-889.
- Nakamura K. 1997. Estimation of effective areas of bird scarers. *Journal Wildlife Management*, **61** (3), 925-934.
- Nomisma. 2003. Valutazione dei costi economici e sociali dei colombi in ambiente urbano. Nomisma, Bologna.
- Obara H. 1988. Study on urban ecosystem and foundation of urban planning. In Integrated studies in urban ecosystems as the basis of urban planning (III). Special research project on environmental science; B343-R15-3: 1-7.
- Oke T.R. 1995. The heat island of the urban boundary layer: characteristics, causes and effects. In Wind climate in cities. NATO ASI Series, vol 277. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-017-3686-2_5.
- Peronace V., Cecere J.G., Gustin M. & Rondinini C. 2012. Lista Rossa 2011 degli uccelli nidificanti in Italia. *Avocetta*, **36** (1), 11-58.
- Pigeon Control Advisory Service (PICAS). 2020. Deterrents. Birds of Prey. http://www.picasuk.com/deterrents_anti_roosting_products.html#lnk8.
- Pimentel D., Zuniga R. & Morrison D. 2005. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics*, **52** (3), 273-288. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2004.10.002>.
- Piras G. & Fassina C. 2011. Un intervento di restauro rispettoso della colonia di rondoni *Apus apus* presente. In XVI Convegno Italiano di Ornitologia. Cervia, Milano Marittima, 21- 25 settembre 2011.
- Ponghellini M. 1996. Ricerche sui colombi catturati nella città di Parma: problemi sulla salute pubblica. Tesi Scuola di Specializzazione in Tecnologia avicola e Patologia aviare, Napoli, 1996.
- Ragionieri L., Mongini E. & Baldaccini N.E. 1991. I colombi della città di Reggio Emilia: censimento, distribuzione, movimenti giornalieri. In Atti V Convegno Italiano di Ornitologia. Supplemento alle Ricerche di Biologia della Selvaggina, **17**, 239-241.
- Rebele F. 1994. Urban ecology and special features of urban ecosystems. *Global Ecol Biogeography Lett*, **4**, 173-187.
- Redpath S.M., Young J., Evely A., Adams W.M., Sutherland W.J., Whitehouse A., Amar A., Lambert R.A., Linnell J.D.C. & Watt A.Gutiérrez R.J. 2013. Understanding and managing conservation conflicts. *Trends Ecology & Evolution*, **28** (2), 100-109.
- Decreto Ministeriale 7 luglio 1997, n. 274. Regolamento di attuazione degli articoli 1 e 4 della legge 25 gennaio 1994, n. 82, per la disciplina delle attività di pulizia, di disinfezione, di disinfestazione, di derattizzazione e di sanificazione. GU 188 del 13/08/1997.
- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81. Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. GU 101 del 30/04/2008, Suppl Ordinario n. 108).
- Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n. 106. Ripubblicazione del testo del decreto legislativo 3 agosto 2009, n. 106, recante: «Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro», corredato delle relative note. (Decreto legislativo pubblicato nel

- supplemento ordinario n. 142/L alla Gazzetta Ufficiale - serie generale - n. 180 del 5 agosto 2009). GU 226, del 29/09/2009, Suppl Ordinario n. 177).
- Legge 11 febbraio 1992, n. 157. Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio. GU n.46 del 25/2/1992, Suppl. Ordinario n. 41.
- Sentenza del Pretore di Cremona n. 48 del 18 gennaio 1988.
- Ridd M.K. 1995. Exploring a V-I-S (vegetation-impervious surface-soil) model for urban ecosystem analysis through remote sensing: comparative anatomy for cities. *International Journal Remote Sensing*, **16** (12), 2165-2185. <https://doi.org/10.1080/01431169508954549>.
- Rose E., Nagel P. & Haag-Wackernagel D. 2006. Spatio-temporal use of the urban habitat by feral pigeons (*Columba livia*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, **60**, 242-254.
- Russo G. 2001. Dati preliminari sull'attuale campagna di controllo numerico e sanitario del colombo urbano (*Columba livia* var. domestica) nel centro storico della città di Verona. *Il Progresso Veterinario*, **LVI**, 4.
- Sacchi R., Gentilli A., Mazzetti E. & Barbieri F. 2002. Effects of building features on density and flock distribution of feral pigeon *Columba livia* var. domestica in an urban environment. *Canadian Journal of Zoology*, **80**, 48-54.
- Santilli F., Azara S., Galardi L., Gorreri L. & Perfetti A. 2004. Un nuovo metodo ecologico per la prevenzione dei danni da uccelli alle colture agricole. Quaderno ARSIA 4/2004. ARSIA, Firenze.
- Savard J-P. L., Clergeau P. & Mennechez G. 2000. Biodiversity concepts and urban ecosystems. *Landscape and Urban Planning*, **48**, 131-142.
- Savi P. 1827. Ornitologia Toscana (2° Vol.). Nistri, Pisa.
- Sbragia G., Romagnoli S., Giunchi D. & Baldaccini N.E. 2001. Esplosione demografica del colombo di città: ruolo del veterinario nei piani di controllo delle popolazioni di uccelli sinantropi. *Praxis veterinaria*, **22** (4), 15-21.
- Scortecci G. 1953. Animali come sono, dove vivono, come vivono. Ed. Labor
- Senar J.C. & Sol D. 1991. Censo de palomas *Columba livia* var. de la ciudad de Barcelona: aplicación del muestreo estratificado con factor de corrección. *Butll GCA*, **8**, 19-24.
- Senar J.C., Carrillo J., Arroyo L., Montalvo T. & Peracho V. 2009. Estima de la abundancia de palomas (*Columba livia* var. domestica) de la ciudad de Barcelona y valoración de la efectividad del control por eliminación de individuos. *Arxius de Miscellània Zoològica*, **7**, 62-71.
- Shetty S., Bharathi L., Shenoy K.B. & Hegde S.N. 1992. Biochemical properties of pigeon milk and its effect on growth. *J Comp Physiol B*, **167** (7), 632-636.
- Simms E. 1979. The public life of the street pigeon. Hutchinson, London.
- Sol D. & Senar J.C. 1992. Comparison between two censuses of feral pigeon *Columba livia* var. from Barcelona: an evaluation of seven years of control by killing. *Butlletí del Grup Català d'anellament*, **9**, 29-32.
- Sol D. & Senar J.C., 1995. Urban pigeon populations: stability, home range, and the effect of removing individuals. *Canadian J Zool*, **73**, 1154-1160.
- Soldatini C., Mainardi D., Baldaccini N.E. & Giunchi D. 2006. A temporal analysis of the foraging flights of feral pigeons (*Columba livia* f. domestica) from three Italian cities. *Italian J Zool*, **73** (1), 83-92.
- Sutherland W.J. 2006. Ecological census techniques: a handbook. Cambridge University Press, Cambridge.
- Taranto P. 2008. Il falco pellegrino (*Falco peregrinus*): biologia, ecologia, etologia. Provincia di Firenze "Progetto Pellegrino Duomo".
- Taber M.R. & Martin L.R. 1998. The use of netting as a bird management tools in vineyards. In Proceedings of the 18th Vertebrate Pest Conference. University of California, Davis, 43-45.

- Teffo T. & Fuszzonecker G. & Katona K. 2021. Testing pigeon control efficiency by different methods in urban industrial areas, Hungary. *Biologia Futura*, **73**, 3.
- Thompson W.L. 2002. Towards reliable bird surveys: accounting for individuals present but not detected. *The Auk*, **119** (1), 18-25.
- Thompson W.L., White G.C. & Gowan C. 1998. Monitoring vertebrate populations. Academic Press, London.
- Toschi A. 1939. Ricerche ed osservazioni sul colombo selvatico (*Columba livia* L.). *Ricerche di zoologia applicata alla caccia*, **13**, Bologna.
- Treves A. & Karanth K.U. 2003. Human-carnivore conflict and perspectives on carnivore management worldwide. *Conservation Biology*, **17**, 1491-1499.
- Regolamento (CE) n. 1069/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 ottobre 2009, recante norme sanitarie relative ai sottoprodotti di origine animale e ai prodotti derivati non destinati al consumo umano e che abroga il regolamento (CE) n. 1774/2002 (regolamento sui sottoprodotti di origine animale). GUCE, L 300 del 14.11.2009.
- Vantassel S.M., Hygnstrom S.E., Curtis P.D. & Smith R. 2014. The National Wildlife Control Training Program. Proceedings of the 26th Vertebrate Pest Conference (Timm R.M. and O'Brien J.M., eds.). Published at University of California, Davis, 427-429.
- Whitman C.O. 1919. Orthogenetic evolution of Pigeons. Carnegie Institute, Washington. Williams D.E. & Corrigan R.M. 1994 Pigeons (rock doves). *In* The handbook: prevention and control of wildlife damage, E87-E96. University of Nebraska, Lincoln. <http://tinyurl.com/3nwtx6x>.
- Yoder C. 2005. Final summary for QA-785: Colorado nicarbazin field effectiveness study. Unpublished Report. National Wildlife Research Center, Fort Collins, CO, USA.

