

# Stato sanitario dei colombi della città di Bolzano<sup>§</sup>

Dorothea Lombardo<sup>1\*</sup>, Natale Emilio Baldaccini<sup>2</sup>, Dimitri Giunchi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Istituto Zooprofilattico delle Venezie – Struttura Complessa Territoriale di Bolzano. Via L. Conti, 4 – 39100 Bolzano

<sup>2</sup> Dipartimento di Biologia, Università degli Studi. Via A. Volta, 6 – 56126 Pisa

\* Referente per la corrispondenza: dlombardo@izsvenezie.it

Pervenuto il 21.12.2015; accettato il 21.1.2016

## Riassunto

I colombi urbani, per il loro stato sinantropico, costituiscono un considerevole rischio sanitario per i cittadini e gli animali con cui vengono in contatto. In questo lavoro vengono riportati i risultati delle analisi fatte a Bolzano sul loro stato sanitario, nel quadro di un progetto di gestione e monitoraggio della locale popolazione di colombi. Le prevalenze di Chlamydiaceae riscontrate nel periodo 2001-2009 sono sempre risultate elevate, ma in linea con quanto noto in letteratura, sicché è possibile definire questo batterio come un ospite stabile del colombo, nonché uno dei maggiori agenti zoonotici. Prevalenze egualmente elevate sono state riscontrate per *Toxoplasma gondii*. Al contrario non sono stati individuati colombi affetti da salmonellosi e Febbre Q, e del tutto episodici i casi di borreliosi. Le prevalenze di infestazione da larve di *Argas reflexus* sono risultate diminuite fortemente rispetto agli anni '90, fatto che con l'assenza di casi di salmonellosi, depono a favore della qualità dell'ambiente bolzanino. Sono state ritrovate cinque specie di parassiti intestinali alcune delle quali con una abbondanza così alta da determinare l'occlusione del dotto intestinale. I risultati sono discussi in vista del rischio che i vari patogeni costituiscono per l'uomo e gli altri animali, con un focus sui fattori potenzialmente responsabili dell'alta occorrenza di Chlamydiaceae.

PAROLE CHIAVE: colombi / zoonosi / salute pubblica / Chlamydiaceae / *Argas reflexus*

## The sanitary status of feral pigeon population of Bolzano (Northern Italy)

Feral pigeons cause a considerable health risk to the human and animal population with which they come into contact. This paper reports the results of the analyses on the health status of Bolzano feral pigeons, done as part of the long-term management project aimed at their control. The prevalence of Chlamydiaceae observed in the period 2001-2009 was always high, but comparable with data recorded for other Italian and European cities: so that this bacterium has to be considered as a stable host of pigeon and one of the most important zoonotic agents. Equally high prevalence was found for *Toxoplasma gondii*. On the contrary, salmonellosis and Q fever were not detected, while episodic cases of borreliosis were found during the observation period. The occurrence of larvae of *Argas reflexus* attached to the skin of examined pigeons decreased greatly since the '90s. Five species of gastrointestinal parasites were found and the degree of infestation in some birds was so high to determine the occlusion of the intestinal duct. The results are discussed in light of the risk that the various pathogens pose to humans and other animals, with a focus on the factors that can lead to the high occurrence of Chlamydiaceae in pigeon populations.

KEY WORDS: feral pigeon / zoonosis / public health / Chlamydiaceae / *Argas reflexus*

## INTRODUZIONE

Il colombo (*Columba livia* Gmelin 1789) ha sia popolazioni selvatiche che razze domestiche; da queste ultime, per una riconversione degli individui ad uno stato di naturale libertà, sono nel tempo derivate le varie popolazioni che si incontrano oggi in molte

città e villaggi intorno al mondo, ambienti a cui il colombo appare particolarmente ben adattato (Lever, 1987; Johnston e Janiga, 1995). Se la sua diffusione cosmopolita è forse la maggiore tra gli uccelli (Feare, 1990), egualmente grandi sono le problematiche

<sup>§</sup> Questo lavoro è dedicato al Dr. Antonio Pacetti, già direttore della Sezione di Bolzano dell'Istituto Zooprofilattico delle Venezie, che delle ricerche sullo stato sanitario del colombo fu iniziatore, mentore ed indimenticabile maestro.

derivanti dal suo stato sinantropico, che lo porta ad interagire negativamente con l'uomo e le sue attività. Le interazioni maggiori sono costituite da danni all'igiene e al decoro urbani, agli edifici e infrastrutture, all'agricoltura e certamente non ultimi sono i rischi sanitari derivanti dalla sua massiccia presenza nelle città (vedi per una sintesi Giunchi *et al.*, 2012).

Il colombo è infatti recettivo a un alto numero di malattie infettive (virosi, micosi, protozoonosi), molte delle quali trasmissibili direttamente all'uomo, ovvero fonte di allergeni sempre di interesse antropico (Johnston e Janiga, 1995; Haag-Wackernagel e Moch, 2004). In particolare il colombo può agire da "serbatoio", contribuendo sostanzialmente a mantenere alta l'occorrenza di tali patogeni nell'ambiente. Rischi sanitari derivano anche dall'interazione con animali selvatici con cui i colombi possono entrare in contatto, veicolando nelle città patogeni e parassiti presenti tipicamente in ambienti rurali (Rosicky, 1978). Egualmente il loro ruolo di diffusori e di serbatoio può divenire di stretto interesse epidemiologico per le specie domestiche che entrino in contatto con i colombi, causando loro sia morbilità che mortalità (Cooper, 1990). Da qui l'attenzione nel monitorare lo stato sanitario delle popolazioni urbane di colombo per prevenire quanto possibile tali evenienze.

Tra i microrganismi a cui è stata da tempo dedicata particolare attenzione per il loro interesse zoonotico, si collocano senz'altro le Chlamydiaceae, una famiglia di batteri intracellulari obbligati, composta da nove specie differenti secondo Kuo e Stephens (2011). Una di queste, *Chlamydia psittaci*, è capace di indurre sintomi di natura influenzale, potenzialmente letali senza un trattamento antibiotico, anche se i fattori che influenzano la trasmissione delle clamidia all'uomo sono ancora da comprendere in modo compiuto (Haag-Wackernagel e Moch, 2004; Magnino *et al.*, 2009; Gasparini *et al.*, 2011). *Salmonella enterica* e le sue sierovarietà non appaiono essere veicolate dal colombo se non in casi eccezionali (Haag-Wackernagel e Moch, 2004), così che esso non appare responsabile della trasmissione di salmonelle così come di altri batteri legati al cibo. Un quadro assai differente riguarda invece funghi e lieviti, la cui diffusione da parte del colombo è stata variamente indagata (Haag-Wackernagel e Moch, 2004) e sottolineata anche in Italia (Vidotto e Gallo, 1985; Gallo *et al.*, 1989).

Non trascurabile in chiave zoonotica anche la coorte di artropodi ectoparassiti del colombo, zecche *in primis*, o stazionanti nei suoi nidi, capaci di trasmettere all'uomo una serie di malattie infettive od allergiche, di stretto interesse dermatologico (Haag-Wackernagel e Spiewak, 2004; Koury e Maroli, 2004; Haag-Wackernagel e Bircher, 2009) o pneumologico quale la alveolite allergica, patologia associata con

la ripetuta esposizione a piume, desquamazioni epidermiche ed altri materiali provenienti dai colombi (Cooper, 1990).

A Bolzano l'attività di monitoraggio dello stato sanitario dei colombi è iniziata alla fine degli anni '80 del secolo scorso, come parte integrante di un organico programma di gestione dei colombi messo in atto dalla Municipalità (Baldaccini *et al.*, 2015). Tale programma è proseguito pressoché ininterrotto fino ad oggi, con una vasta serie di analisi sia sierologiche e batteriologiche che necroscopiche alla ricerca di ecto- ed endoparassiti (Altabev *et al.*, 1991; Pacetti *et al.*, 1994; Genchi *et al.*, 1995). L'interesse per il monitoraggio sanitario era dovuto al ricorrente ritrovamento in abitazioni di zecche della specie *Argas reflexus* ed ai molti casi di attacco denunciati da cittadini. La vicinanza di ambienti rurali di foresta, fece all'inizio temere anche la possibile trasmissione da parte della zecca del colombo di encefaliti sostenute dall'agente patogeno *Borrelia burgdorferi* (Simeoni *et al.*, 1988; Genchi *et al.*, 1989), evenienza non rilevatasi in seguito reale (Fabbi *et al.*, 1995).

Qui vengono riportati i risultati delle indagini relative al periodo 2001-2009, oltre a un sommario di dati inediti relativi anche a periodi precedenti, al fine di comporre un quadro per quanto possibile completo dei monitoraggi compiuti e dunque dello stato sanitario di questa popolazione aviaria.

## MATERIALI E METODI

I colombi da avviare agli esami sierologici, batteriologici e parassitologici sono stati appositamente catturati, intrappolandoli presso i siti di alimentazione programmata presenti nelle varie parti della città, così da avere campioni bilanciati per la provenienza, ma non per il sesso né per il colore ed il disegno del mantello, come conseguenza della cattura casuale di individui. Le catture sono avvenute soprattutto in febbraio-marzo e in ottobre, ma hanno interessato anche i mesi di luglio-agosto in qualche limitata occasione.

Ai singoli soggetti, dopo anestesia con etere, venivano prelevati per salasso dalla giugulare 2-4 mL di sangue, mantenendolo a 10 °C fino alla centrifugazione, isolando così il siero che veniva surgelato per gli esami sierologici. Successivamente, tramite prolungamento della anestesia, i colombi venivano sacrificati per le analisi parassitologiche.

Per la ricerca di anticorpi anti-*Chlamydia psittaci* è stato impiegato il test di fissazione del complemento; come metodo di riferimento si rimanda a quanto descritto nel Manuale di riferimento dell'OIE (Andersen, 2004). Per le analisi è stato utilizzato l'antigene "Ornitosi" commerciale (Siemens), ottenuto da tessuto-culture infettate con *Chlamydia psittaci*. I

sieri, dopo inattivazione a 58 °C +/- 2 °C per 30 minuti, sono stati esaminati dopo diluizione 1:10 in tampone veronal (TV), per lo screening. I sieri in esame sono stati considerati positivi se nel pozzetto era visibile un grado di fissazione pari o superiore al 50%. In caso di positività allo screening, i sieri sono stati successivamente titolati con diluizione per raddoppio in TV fino alla diluizione limite.

La emoagglutinazione passiva è stata impiegata per la ricerca di anticorpi anti-*Toxoplasma gondii*; mentre la immunofluorescenza indiretta per *Borrelia* sp.

La ricerca di *Salmonella* è stata effettuata mediante tamponi cloacali. Ogni tampone è stato stemperato in 9 mL di terreno pre-aricchimento non selettivo APTS, o in caso di pool di 5 tamponi in 45 mL di terreno, in modo da rispettare il rapporto campione/terreno pre-aricchimento 1:10. I campioni sono stati incubati per 18 +/- 2 ore a 37° +/- 1 °C. Successivamente, 0,1 mL di brodocultura APTS è stata inoculata su terreno di arricchimento selettivo MSRV con incubazione a 41,5 °C +/- 1°C per 24 +/- 3 ore. In caso di negatività, l'incubazione è stata protratta per ulteriori 24 +/- 3 ore. In caso di sospetta positività, la patina batterica è stata seminata con l'uso di un'ansa da 1 µL in un terreno di agar selettivo differenziale XLD e BG rispettivamente. In caso di presenza di colonie tipiche o sospette tali, la procedura prevede la conferma tramite identificazione biochimica utilizzando kit di identificazione commerciali ed un'ulteriore identificazione sierologica con sieri polivalenti se il ceppo isolato presenta il profilo biochimico tipico di *Salmonella* spp.

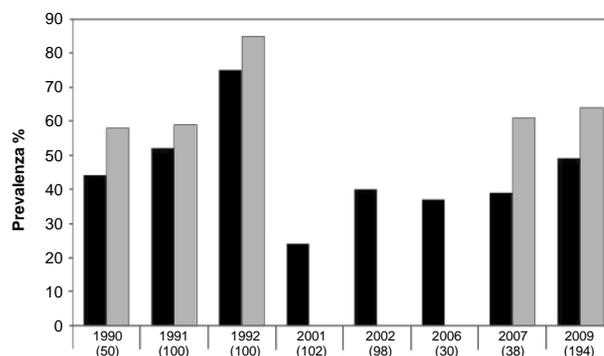
La ricerca di *Trichomonas columbae* avveniva tramite esame microscopico a fresco di materiale prelevato per raschiamento dalla parete dell'ingluvie; le infestazioni elmintiche venivano valutate in base alla presenza dei parassiti raccolti dal tratto gastroenterico isolato e longitudinalmente disseccato, in entrambi i casi in termini di prevalenza (numero di ospiti infestati sul totale dei controllati).

Per una valutazione del grado di presenza di zecche della specie *Argas reflexus*, dal momento che ben difficilmente questi artropodi sono rinvenibili su colombi catturati fuori dai loro nidi durante il giorno, si è proceduto alla ricerca delle loro larve (ninfe esapode di vari stadi) che invece permangono stabilmente attaccate sulla cute dei colombi, per compierci le varie mute. Per le loro piccole dimensioni ( $\leq 1\text{mm}$ ) è necessario tuttavia sopprimere e spennare il colombo, esaminandone poi visivamente la cute, specialmente in corrispondenza del gozzo, del cordone e sotto le ali, punti preferenziali di attacco delle larve. Queste venivano staccate, passate al microscopio stereoscopico per la conferma di corretta individuazione, registrando la prevalenza di ospiti infestati ed anche il numero di larve per colombo.

## RISULTATI E DISCUSSIONE

La figura 1 riassume i dati relativi alla ricerca di *Chlamydiaceae*; gli individui sieropositivi per questo microrganismo variano dal 58 all'85% degli emosieri complessivamente testati allorché siano considerati i titoli diagnostici  $\geq 1/10$  (barre grigie). Quando vengono considerati solo i sierotitoli  $> 1/32$  (barre nere), i tassi di prevalenza variano dal 23,5 al 76%. Almeno per quel che concerne i titoli  $>$  di  $1/32$ , i tassi di prevalenza risultano complessivamente maggiori nel periodo 1990-92 rispetto al 2001-09 ( $\chi^2_1 = 24,7$ ,  $p < 0,001$ ), mentre non si riscontrano differenze significative considerando i titoli  $> 1/10$  ( $\chi^2_1 = 1,59$ ,  $p = 0,2$ ), sebbene si debba rilevare che i dati relativi a questi ultimi siano incompleti. Le analisi condotte nel '92 hanno evidenziato le prevalenze massime riscontrate nel periodo di osservazione (Pacetti *et al.*, 1994). Le variabilità interannuali riscontrate non possono essere imputate a differenze nelle metodologie di indagine usate, in quanto tutte sono state condotte nello stesso laboratorio con gli stessi metodi. Si deve di conseguenza ammettere una forte variabilità del tasso di infezione dei colombi da parte di *Chlamydiaceae* in dipendenza di fattori intrinseci alla popolazione aviaria i cui determinanti non appaiono al momento compresi (Gasparini *et al.*, 2011; Geigenfeind *et al.*, 2012), come più avanti discusso.

Nel complesso, i tassi di sieropositività da clamidia appaiono in linea con quelli registrati in altre città italiane in cui erano state condotte indagini comparabili per metodologia diagnostica (Andreani *et al.*, 1976; Andreani, 1984; Cerri *et al.*, 1989). Il quadro è egualmente compatibile con i livelli di sieropositività riportati da Magnino *et al.* (2009) e da Geigenfeind *et al.* (2012) per diverse città europee (prevalenze riscontrate: 12,5-95,6 %, in un complesso di studi



**Fig. 1.** Andamento delle prevalenze percentuali di sieropositività per clamidia nei colombi di Bolzano. In ascissa gli anni e le dimensioni del campione esaminato. Dati 1990-92 da Altavero *et al.* (1991) e Pacetti *et al.* (1994), rielaborati. Le barre di colore diverso si riferiscono ai sierotitoli considerati (barre grigie  $\geq 1/10$ ; barre nere  $\geq 1/32$ ).

che vanno dal 1966 al 2005). Come rileva Andreani (1984) tuttavia non vi è sempre corrispondenza tra sieropositività e presenza del microrganismo nel soggetto, così come colombi possono essere eliminatori di clamidia senza mostrare alcuna sieropositività per essa. Laddove direttamente comparate nella stessa popolazione, la prevalenza di escrezione risulta minore della sieroprevalenza, come dimostrato da Gasparini *et al.* (2011) per i colombi di Parigi.

Quadri epidemiologici differenti spesso conseguono al tipo di metodologia di ricerca usata e al tipo di materiale biologico prelevato (siero sanguigno, tampone faringeo o cloacale, sterco) tanto che certi quadri epidemiologici si sono ridimensionati con l'introduzione di metodologie di isolamento in cultura cellulare o di amplificazione degli acidi nucleici delle Chlamydiaceae, certamente più efficaci nell'indicare le prevalenze di individui effettivamente portatori della clamidia e non solo portatori di anticorpi anticlamidia (Geigenfeind e Haag-Wackernagel, 2010). Tali metodi hanno eliminato il pericolo di errori insito nelle tecniche di ricerca sierologica di anticorpi anticlamidia, permettendo di tracciare quadri di prevalenza che appaiono minori di quelli noti per gli anni 1970-90 od i primi anni 2000 (vedi Magnino *et al.*, 2009; Gasparini *et al.*, 2011; Geigenfeind *et al.*, 2012, e relative referenze), senza tuttavia escludere prevalenze di escrezione che in certi casi sono comparativamente alte e simili ai livelli di sieroprevalenza già altrimenti noti (53% per Madrid: Vazquez *et al.*, 2010).

Le clamidie hanno una via di trasmissione prevalentemente aerogena e solo secondariamente il contagio può avvenire per via digerente, come accade nel colombo tra genitori e prole al momento della nutrizione. I fattori determinanti il mantenimento di determinate prevalenze di positività per le infezioni da clamidia nelle popolazioni aviarie possono di conseguenza essere assai vari e difficilmente controllabili. Le condizioni di densità di popolazione, di vagilità dei soggetti o di stato riproduttivo, con il loro differente andamento stagionale, possono portare ad una variabilità intrannuale dei livelli infestativi: così Geigenfeind *et al.* (2012) hanno riscontrato una forte variazione delle prevalenze secondo i mesi di prelievo dei campioni. Egualmente Pacetti *et al.* (1994) in confronti operati tra colombi testati in marzo ed in ottobre a Bolzano, avevano rilevato differenze di prevalenza che ad una successiva analisi sono risultate statisticamente significative (58 vs 28,1%,  $\chi^2 = 19,7$ ,  $p < 0,001$ ; dati rielaborati dai protocolli originali per l'anno 1991). Anche il differente grado di melanismo del mantello è risultato essere un elemento di variabilità, in quanto secondo Gasparini *et al.* (2011) colombi con mantello fortemente

melanico tendono ad eliminare più Chlamydiaceae che i ceppi meno melanici, senza che tuttavia si possano evidenziare differenze nella sieroprevalenza tra *phena* differenti. Questo è stato verificato anche a Bolzano, in cui non è stato possibile dimostrare gradi differenti di infezione all'esame sierologico tra colombi con mantelli differentemente colorati (Pacetti e Baldaccini, dati inediti).

Non rilevanti nel determinare variabilità di infezione appaiono invece certi fattori di natura ambientale, in quanto colombi residenti in colombaie urbane opportunamente gestite o liberamente dispersi nel tessuto urbano, si sono rivelati non interessati da livelli di infezione statisticamente diversi (Gasparini *et al.*, 2011). Tale fatto può indicare che il microrganismo ha un ampio livello di circolazione all'interno di una data popolazione, indipendentemente dalle condizioni delle singole colonie in cui gli individui sono inseriti. I dati di Gasparini *et al.* (2011) rivelano tuttavia in modo assai interessante che l'intensità della risposta immune è inversamente correlata con la massa corporea del soggetto, lasciando presupporre che individui in buone condizioni fisiche siano capaci di mostrare una maggiore risposta immunitaria alle clamidie. Può essere così possibile migliorare tale risposta immunitaria migliorando lo stato di nutrizione dei soggetti. La pratica gestionale di fornire un adatto e continuo nutrimento ai colombi di Bolzano può dunque rivelarsi ideale sotto questo punto di vista (Baldaccini *et al.*, 2015).

Sfortunatamente, salvo qualche rara eccezione (Manfredi *et al.*, 1996; Gasparini *et al.*, 2011), le indagini sulla prevalenza della clamidia nelle popolazioni di colombo urbano mancano dei dati riguardanti l'ecologia e la morfologia dei soggetti campionati, così che risulta ben difficile comporre un quadro generale delle condizioni che possono facilitare o mantenere gli alti tassi di infezione che si sono da sempre registrati per questo microrganismo. Nel presente caso di studio le caratteristiche morfologiche e comportamentali della popolazione oggetto di indagine erano note (Baldaccini *et al.*, 2015), così da costituire un modello metodologico da applicare in future indagini epidemiologiche, sottolineando con Gasparini *et al.* (2011) l'importanza della contestualizzazione ecologica e fenologica delle popolazioni oggetto di studio.

Tutto questo in vista del fatto che le clamidie sono i più diffusi patogeni zoonotici ritrovabili nei colombi urbani, così che si può ritenere che siano commensalmente associate alle sue popolazioni in ogni parte del mondo (Haag-Wackernagel e Moch, 2004). La specie *Chlamydia psittaci* appare essere la prevalente ancorché la non esclusiva clamidia del colombo e degli altri uccelli (Gasparini *et al.*, 2011, e

relative referenze), dove si presenta caratterizzata da una grande varietà di ceppi con differenti proprietà biologiche e sierologiche. Nel colombo il genotipo B di *C. psittaci* appare quello maggiormente ricorrente (Magnino *et al.*, 2009; Gasparini *et al.*, 2011) ed anche il meno virulento per l'uomo rispetto ad altri genotipi, in particolare di quelli provenienti dal pappagallo (Andreani, 1984; Beeckman e Vanrompay, 2010). Tuttavia le possibilità di infezione dell'uomo da parte dei genotipi tipici del colombo non riguardano necessariamente individui immunodepressi (Haag-Wackernagel e Moch, 2004); da qui la necessità di un monitoraggio costante dei suoi andamenti rimane un elemento centrale tra le azioni legate alla gestione delle popolazioni urbane di colombo e di altri volatili.

La ricerca di salmonelle ha dato sempre esito negativo sia nel periodo 2001-09 (Tab. I), che in seguito (2009-15) allorché, per ragioni di economia, i test venivano condotti su di un pool di 5 tamponi. In precedenza erano stati ritrovati valori di positività del tutto sporadici nei colombi di Bolzano: nel 1990 (Altabev *et al.*, 1991) si ritrovarono sei casi su 303 individui testati (2%; esame sierologico associato al tampone cloacale); nel 1992-93 (Pacetti *et al.*, 1994) i casi di positività furono nove su 553 soggetti esaminati (1,6%; tampone cloacale). La prevalenza cresce se ad essere esaminati sono colombi rinvenuti morti per forme setticemiche, come sostenuto da Pacetti *et al.* (1994), indicando che il colombo non è estraneo alla diffusione di salmonelle nell'ambiente.

La diffusione di questo batterio nelle popolazioni di colombo (così come di altre specie animali e nell'uomo) è principalmente legata alla ingestione di acqua o cibo contaminato con deiezioni di animali infetti, senza escludere una trasmissione diretta tra madre e pulcino tramite l'uovo (Andreani, 1984). I colombi appaiono recettivi a tutti i sierotipi di salmonella, ma in particolare al tipo *Typhimurium* ed alla sua variante *Copenhagen*; quelli che sopravvivono

all'infezione divengono portatori ed eliminatori del germe per periodi anche superiori al mese, rendendo possibile il suo isolamento dalle feci o dagli organi interni anche con prevalenze non trascurabili (12% dei colombi controllati a Firenze: Andreani *et al.*, 1976). Nonostante la possibile elevata occorrenza di salmonella nel colombo di città o nelle razze domestiche, l'accertamento di una effettiva trasmissione del batterio all'uomo appare del tutto limitata se non eccezionale (Haag-Wackernagel e Moch, 2004). Ciò è assai sorprendente dal momento che la sinantropia del colombo lo porta ad una stretta vicinanza con l'uomo, creando numerose occasioni di possibile contagio. Questo basso potere di trasmissione e l'occorrenza eccezionale di colombi positivi per la salmonella riscontrata nel tempo a Bolzano, fa ovviamente ritenere questo batterio di scarso o nullo interesse zoonotico, deponendo a favore di una elevata qualità igienico-ambientale del contesto urbano bolzanino.

Un identico quadro è stato rilevato per la Febbre Q, che non ha mai dato alcun risultato di presenza nella popolazione di colombi; al contrario le prevalenze registrate per il protozoo *Toxoplasma gondii* (Sporozoi, Coccidi) sono risultate sempre assai elevate, con il caso dell'anno 2007 in cui tutti i soggetti esaminati risultarono positivi (Tab. I). Positività seriche per i batteri del genere *Borrelia* sono state registrate solo per il primo periodo di indagine con tuttavia un'incidenza molto bassa. Il vettore principale di queste spirochete è rappresentato dalle zecche dure della famiglia Ixodidae, con tuttavia una serie di vettori secondari rappresentati da insetti ematofagi. Anche la zecca del piccione *Argas reflexus* è stata sospettata di poter essere un vettore per *Borrelia burgdorferi* in provincia di Bolzano e dunque implicata nella trasmissione della "malattia di Lyme" (Genchi *et al.*, 1989). Tuttavia questo dato non è stato poi confermato, facendo scendere il livello di attenzione per la zecca del piccione riguardo a tale

**Tab. I.** Prevalenza dei patogeni indicati riscontrata nei vari anni. Per ciascun patogeno la prima riga riporta i colombi esaminati/positivi e la seconda la relativa prevalenza percentuale.

	2001	2002	2004	2006	2007	2009
<i>Toxoplasma gondii</i>	102/86	98/72	81/66	30/6	38/38	
%	84,5	73,5	81,5	20	100	
<b>Febbre Q</b>	102/0	98/0	81/0	30/0	38/0	251/0
%	0	0	0	0	0	0
<i>Borrelia sp.</i>	102/5	98/3	81/0	30/0	38/0	251/0
%	5	3	0	0	0	0
<i>Salmonella spp.</i>	102/0	98/0	81/0	30/0	38/0	251/0
%	0	0	0	0	0	0
<i>Trichomonas columbae</i>	102/30	98/51	81/7	30/12		
%	29,5	52	8,5	40		

**Tab. II.** Prevalenza di Elminti gastrointestinali riscontrata nel periodo indicato. Per ciascun patogeno la prima riga riporta i colombi esaminati/positivi, indipendentemente dal grado di infestazione; la seconda riga riporta la relativa prevalenza percentuale.

		2001	2002	2004
<i>Railletina bonini</i>		101/17	98/18	81/3
	%	17	18	4
<i>Baruscapillaria obsoignata</i>		101/3	98/28	81/7
	%	3	28,5	9
<i>Ascaridia columbae</i>		101/17	98/37	81/11
	%	17	38	13,5
<i>Aonchontecca caudinflata</i>		101/0	98/0	81/1
	%	0	0	1,3

evenienza (Pacetti *et al.*, 1994; Fabbi *et al.*, 1995).

Presenza maggiore ad inizio periodo si è osservata anche per il Flagellato Polimastigino *Trichomonas columbae* con prevalenze che nel 2002 interessarono circa la metà dei soggetti esaminati.

Per quanto riguarda gli elminti gastrointestinali, questi sono stati oggetto di osservazione nel periodo 2001-2004 (Tab. II); *Ascaridia columbae* (Nematoda Ascariidae), *Baruscapillaria obsoignata* (Nematoda Trichuridae) e *Railletina bonini* (Cestoda Davaineidae) sono risultate le specie più comuni con infestazioni spesso massive ed occludenti il tratto intestinale. Del tutto episodico invece il rinvenimento di *Aonchontecca caudinflata* (Nematoda Trichuridae) trovato una sola volta. Un andamento del tutto analogo è stato ritrovato da Genchi *et al.* (1995), sempre per Bolzano, ma con prevalenze decisamente maggiori pur con la stessa tecnica di ricerca degli endoparassiti.

Tra gli Artropodi ectoparassiti, la zecca del colombo *Argas reflexus* non è certamente quella di più comune rinvenimento nelle colonie di colombi (Macchioni e Marconcini, 1972), ma è senza dubbio quella di maggior interesse per la salute umana, sia per la frequenza con cui si registrano i suoi attacchi, che secondariamente per le difficoltà a debellarne la presenza dalle abitazioni da essa infestate come conseguenza della presenza di colombi (Khoury e Maroli 2004; Haag-Wackernagel e Bircher 2009). Come indice di infestazione dei colombi di Bolzano è stata privilegiata la ricerca delle larve di *Argas*, che a differenza degli adulti permangono di solito sull'ospite per diversi giorni, staccandosene solo per mutare (vedi Materiali e Metodi). La percentuale di individui che ospitava almeno una larva di *Argas*, è risultata dell'11,4% su 559 colombi esaminati nel marzo ed ottobre del 1990-1992 e nell'agosto 1993, mentre il numero massimo di larve ritrovate su di un singolo esemplare è stato di 37, con il 43,8% che ne ospitava più di una. Il numero di colombi infestati

in marzo è sempre risultato maggiore (20% su 248 esaminati). Una situazione del tutto simile era stata ritrovata anche nel periodo 1988-89 con il 37 % di colombi infestati in marzo (n= 50) contro il 6,7 % in ottobre (n= 253;  $\chi^2 = 48,2$ ,  $p < 0,001$ ). Tale differenza stagionale poteva essere imputata alle condizioni invernali, momento in cui i colombi stazionano più a lungo assieme nei posatoi notturni, oltre che al ciclo riproduttivo della zecca.

Nel periodo 2001-2009, la ricerca di larve ha dato al contrario esito largamente negativo, con il ritrovamento del tutto sporadico di individui infestati (< 1%; n. massimo di larve per individuo = 2).

In letteratura non è stato trovato alcun riscontro relativo all'occorrenza di colombi infestati da *Argas*, salvo il dato di Macchioni e Marconcini (1972) per colombaie toscane, che giudicano il parassita come "scarsamente diffuso". Tuttavia la tecnica di ricerca delle larve restituisce senza dubbio una immagine più veritiera delle infestazioni, in quanto la possibilità di ritrovare adulti sui colombi è limitata dal fatto che la loro attività è largamente notturna, staccandosi dall'ospite dopo il pasto di sangue e rifugiandosi altrove. Non possiamo quindi giudicare in termini comparativi l'entità delle infestazioni ritrovate, ma è patente il fatto che ci sia stata a Bolzano una netta diminuzione dell'infestazione da *Argas* dopo gli anni '90. Tenuto conto che le ricerche di larve sono state fatte quasi esclusivamente in marzo, periodo di maggior occorrenza dei ritrovamenti, dagli stessi operatori, il dato è poco verosimilmente casuale od errato. La eliminazione delle colonie di maggiori dimensioni conseguenti al piano di gestione messo in atto a Bolzano (Baldaccini *et al.*, 2015) possono di conseguenza aver positivamente influito sulla occorrenza della zecca nel tessuto urbano.

## CONCLUSIONI

Il quadro sullo stato sanitario del colombo che risulta dalle presenti indagini ha almeno due punti di positività: il primo è relativo all'assenza di casi di salmonellosi tra i colombi esaminati; il secondo invece riguarda la netta e perdurante diminuzione dell'occorrenza di esemplari infestati da larve di zecca del piccione, che lascia supporre una rarefazione di questo artropode nell'ambiente cittadino di Bolzano. Tutto questo depone a favore di un migliorato quadro zoonotico ed igienico-sanitario del contesto urbano, a cui non possono essere considerati estranei gli sforzi di contenimento e gestione integrata della popolazione di colombi portati avanti dalla Municipalità bolzanina sin dal 1988 (Baldaccini *et al.*, 2015). Riguardo alla presenza degli altri patogeni indagati, questi hanno dato quadri del tutto congrui con quanto noto in letteratura, confermando per il colombo un ruolo di serbatoio,

specialmente per l'occorrenza di clamidie (Magnino *et al.*, 2009; Geigenfeind *et al.*, 2012). Questo batterio ha uno stretto e continuo legame con le popolazioni di colombo, nelle quali si riscontrano prevalenze fluttuanti sia a livello interannuale che intrannuale, ma comunque elevate. I fattori che determinano tali alte prevalenze sono senz'altro plurimi, concorrendovi sia fattori ambientali che biologici, ben lontani tuttavia da essere compiutamente compresi (Gasparini *et al.*, 2011).

Dalle indagini condotte, risulta una occorrenza elevata anche per i protozoi *Toxoplasma* e *Tricomonas*, da considerare ospiti comuni del colombo, con potenzialità di trasmissione all'uomo per il primo, mentre il secondo si sostiene con reinfestazioni tra genitori e nidiacei. Gli endoparassiti gastrointestinali non hanno valenza zoonotica ma costituiscono senz'altro un fattore di pericolo per gli altri uccelli, a cui possono essere trasmessi; il grado di infestazione può essere molto elevato in termini di numero medio di parassiti per ospite, come già rilevato da Genchi *et al.* (1995)

per Bolzano e da Manfredi *et al.* (1996) per Trento, con rischio di determinare occlusione intestinale nei casi più gravi.

Se molti dei patogeni e parassiti ospiti del colombo sono specie di esclusivo interesse aviario, altrettanti e in particolare le clamidie costituiscono un effettivo rischio sanitario per l'uomo. Un rischio tanto maggiore quanto più le popolazioni di colombo sono sviluppate nei centri urbani e intensa è la loro sinantropia. Porre in essere strategie di contenimento del loro numero diviene così cruciale in vista di un miglioramento delle condizioni di igiene e decoro urbano e parallelamente della riduzione del rischio sanitario per gli umani.

### Ringraziamenti

Desideriamo ringraziare tutti coloro che hanno partecipato alle catture dei colombi e alle indagini effettuate. Siamo grati al Comune di Bolzano per averci permesso di condurre queste indagini sanitarie all'interno del programma di contenimento della popolazione di colombi urbani.

### BIBLIOGRAFIA

- Altavere R., Baldaccini N.E., Lombardo D., Mongini E., Pacetti A., Ragionieri L., Simeoni J., 1991. I colombi di Bolzano: note morfologiche, ecologiche, zoonitarie. In: *Atti del 2° Convegno Intern. "Malattie Infettive nell'Arco Alpino"*, Susi allo Sciliar, 21-23 marzo 1991. Prov. Autonoma di Bolzano. 32-33.
- Andersen A.A., 2004. Avian chlamydiosis. In: *Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals (Terrestrial Manual)* (5<sup>th</sup> edition). Office International des Epizooties, Paris: 856-867.
- Andreani E., Tasselli E., Tolari F., Marraghini M., 1976. Indagini sulla diffusione dell'ornitosi e della salmonellosi nei colombi della città di Firenze. *Ann. Fac. Vet. Pisa*, **29**: 45-58.
- Andreani E., 1984. Il colombo come portatore e trasmettitore di agenti infettivi per l'uomo. In: *Giornata di studio: I Piccioni in città, Siena 16 marzo 1984*. Comune di Siena, Siena: 29-42.
- Baldaccini N.E., Lombardo D., Mongini E., Giunchi D., 2015. I colombi della città di Bolzano: interventi di gestione e caratteristiche della popolazione. *Biologia Ambientale*, **29** (2): 9-20 (questo volume).
- Beeckman D.S., Vanrompay D.C., 2010. Biology and intracellular pathogenesis of high or low virulent *Chlamydia psittaci* strains in chicken macrophages. *Vet. Microbiol.*, **141**: 342-353.
- Cerri D., Andreani E., Farina R., Perelli G., 1989. Indagine sieropidemiologica sulla diffusione della Chlamidiosi in piccioni di città della Toscana. *Atti Soc. Ital. Sc. Vet.*, **43**: 801-804.
- Cooper J.K., 1990. Feral pigeons and human health. In: *Feral pigeons: biology, problems, control*. B.T.O., London: 9-10.
- Fabbi M., Sambri V., Marangoni A., Magnino S., Solari Basano F., Cevenini R., Genchi C., 1995. *Borrelia burgdorferi* infection: no serological evidence of *Borrelia burgdorferi* infection. *J. Vet. Med. B*, **42**: 503-507.
- Feare C.J., 1990. Feral pigeons: biology, problems, control. In: *Feral pigeons: biology, problems, control*. B.T.O., London: 1.
- Gallo M. G., Cabeli P., Vidotto V., 1989. Sulla presenza di lieviti patogeni nelle feci di colombo torraiuolo (*Columba livia*, Gmelin 1789, forma urbana) della città di Torino. *Parassitologia*, **31**: 207-212.
- Gasparini J., Erin N., Bertin C., Jacquin L., Vorimore F., Frantz A., Lenouvel P., Laroucau K., 2011. Impact of urban environment and host phenotype on the epidemiology of *Chlamydiaceae* in feral pigeons (*Columba livia*). *Environm. Microbiol.*, **13**: 3186-3193.
- Geigenfeind I., Haag-Wackernagel D., 2010. Detection of *Chlamydia psittaci* from feral pigeons in environmental samples: problems with currently available techniques. *Integrative Zool.*, **5**: 63-69.
- Geigenfeind I., Vanrompay D., Haag-Wackernagel D., 2012. Prevalence of *Chlamydia psittaci* in the feral pigeon population of Basel, Switzerland. *J. Med. Microbiol.*, **61**: 261-265.
- Genchi C., Magnino S., Pacetti A., Simeoni J., Di Sacco B., Falagiani P., 1989. *Argas reflexus*, possibile vettore di *Borrelia burgdorferi*. *Giornale Malattie Infettive e Parassitarie*, **34**: 403-408.

- Genchi C., Manfredi M.T., Pacetti A., Baldaccini N.E., 1995. Parassitismo gastrointestinale di *Columba livia*: distribuzione e fruizione ambientale. *Atti Soc. It. Sc. Veterinarie*, **44**: 753-754.
- Giunchi D., Albores-Barajas Y.V., Baldaccini N.E., Vanni L., Soldatini C., 2012. Feral pigeons: Problems, Dynamics and Control Methods. In: Soloneski S. (ed). *Integrated Pest Management and Pest Control – Current and Future Tactics*. In Tech, Rijeka: 215-240.
- Haag-Wackernagel D., Bircher A. J., 2009. Ectoparasites from feral pigeons affecting humans. *Dermatology*, **220**: 89-92.
- Haag-Wackernagel D., Moch H., 2004. Health hazards posed by feral pigeons. *J. Infection*, **48**: 307-313.
- Haag-Wackernagel D., Spiewak R., 2004. Human infestation by pigeon fleas (*Ceratophyllus columbae*) from feral pigeons. *Ann. Agric. Environ. Med.*, **11**: 343-346.
- Johnston R.F., Janiga M., 1995. *The Feral Pigeons*. Oxford University Press, London, 320 pp.
- Koury C., Maroli M., 2004. La zecca del piccione *Argas reflexus* (Acari: Argasidae) ed i rischi per la salute umana. *Ann. Ist. Super. Sanità*, **40**: 427-432.
- Kuo C., Stephens R., 2011. Family 1. Chlamydiae. In: Whitman W.B. (ed), *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, 2<sup>nd</sup> ed. Springer, New York: 845-865.
- Lever C., 1987. *Naturalized birds of the world*. J. Wiley, New York, 615 pp.
- Macchioni G., Marconcini A., 1972. Artropodi ectoparassiti del piccione. *Ann. Fac. Med. Veter. Pisa*, **25**: 240-270.
- Magnino S., Haag-Wackernagel D., Geigenfeind I., Helmecke S., Dovc A., Prukner-Radovic E., Residbegovic 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.
- Manfredi M.T., Fabbi M., Magnino S., Rizzoli A., Genchi C., 1996. Rilievi sanitari sulla popolazione di colombi (*Columba livia* forma *domestica*) della città di Trento. In: *I colombi della città di Trento*. Centro di Ecologia Alpina, n. 7, Trento: 63-68.
- Pacetti A., Fabbi M., Altavero R., Lombardo D., Manfredi M. T., Armati S., Massaria F., Genchi C., 1994. Stato sanitario del Colombo nella città di Bolzano. In: *Atti del 3° Convegno Internaz. "Malattie Infettive nell'Arco Alpino"*, Susi allo Sciliar, 24-26 marzo 1994. Prov. Autonoma di Bolzano: 46-47.
- Rosicky B., 1978. Animals, parasites and zoonoses in different types of urban areas. *Folia Parasitologica*, **25**: 193-200.
- Simeoni G., Stanek B., Cacciapuoti L., Cicerini K., Kob P., Conci A., Pacetti A., Ruatti I., 1988. *Argas reflexus*: un trasmettitore della *Borrelia burgdorferi*? In: *Atti del 1° Convegno Intern. "Malattie Infettive nell'Arco Alpino"*, Susi allo Sciliar, 17-19 marzo 1988. Prov. Autonoma di Bolzano: 19-20.
- Vidotto V., Gallo M.G., 1985. Study on the presence of yeasts in the feces of the rock pigeon (*Columba livia* Gmelin 1789) from rural areas. *Parassitologia*, **27**: 313-320.
- Vazquez B., Esperon F., Neves E., Lopez J., Ballesteros C., Munoz M.J., 2010. Screening for several potential pathogens in feral pigeon (*Columba livia*) in Madrid. *Acta Vet. Scand.*, **52**: 45.