

12. Stahl M, Butcher J, A Stintzi . (2012). Nutrient Acquisition and Metabolism by Campylobacter jejuni”, Front Cell Infect Microbiol. 2: 5.
13. Tajada P, Gomez-Garces JL., Alòs JI., Balas D, R Cogollos .(1996 ).Antimicrobial susceptibilities of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* to 12  $\beta$ -lactam agents and combinations with  $\beta$ -lactamase inhibitors. Antimicrob Agents Chemother. 40:1924–1925.
14. Thwaites RT and JA Frost. (1999). Drug resistance in *Campylobacter jejuni*, *C. coli*, and *C. lari* isolated from humans in north west England and Wales, 1997. J. Clin. Pathol. 52:812-814.
15. van den Bogaard AE, Willems R, London N, Top J, EE Stobberingh (2002). Antibiotic resistance of faecal enterococci in poultry, poultry farmers and poultry slaughterers. J Antimicrob Chemother. 49: 497–505.
16. Vidal AB, Colles FM, Rodgers JD, McCarthy ND, Davies RH, Maiden MC, FA Clifton-Hadley .(2016). Genetic Diversity of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* isolates from conventional broiler flocks and the impacts of sampling strategy and laboratory method. Appl Environ Microbiol. 82 :2347-2355.

## **MYCOPLASMA SYNOVIAE: UN OTTIMO ESEMPIO DI PATOGENO ADATTABILE ALLE CONDIZIONI DELL’OSPITE. CASO CLINICO**

Catania S., Mainenti M., Zanardello C., Picchi M., Matucci A., Gobbo F.

Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Viale dell’Università 10, 35020 Legnaro (PD) Italy, e-mail: [scatania@izsvenezie.it](mailto:scatania@izsvenezie.it)

### **SUMMARY**

*Mycoplasma synoviae* (MS) is considered an important pathogen in poultry causing severe economic losses in any type of commercial operation. Particularly in layer hens, lesions such as egg shell abnormalities have caught major attention in the recent years, but also decrease in egg production, egg weight, an amyloid arthropathy in association with *Enterococcus spp.* have been described. This work aims to share a case of MS infection in commercial pullets with an atypical clinical manifestation. Particularly, only 1 house was severely affected by walking difficulties with 80% morbidity, whereas in the other 2 houses scarce clinical signs were present despite the same MS strain was circulating. Full necropsies and laboratory analyses were performed in order to find a possible explanation to such difference. The same strain of MS was recovered by PCR from tracheal swabs in all houses. Interestingly, only the animals belonging to the house severely affected showed MS PCR positivity also in all the joints collected, and no other synergic bacterial or viral agents were retrieved. Moreover, only in these animals a marked decrease in size of the thymus with severe lymphoid depletion was also present, whereas no macroscopic or histologic lesions to this organ were found in the animals from other houses. These data suggest that a difference in the immunitary system may have played a role in the atypical spread of the disease and severity of clinical findings only in one house, especially if we consider that MS usually behaves as an opportunistic pathogen. This underlines that specific host conditions should always be considered when atypical findings involving common pathogen, especially those of “opportunistic microorganism”, are found.

### **INTRODUZIONE**

*Mycoplasma synoviae* (MS) è una delle specie di micoplasmi considerate rilevanti per il comparto avicolo industriale, poiché la sua presenza può contribuire a determinare importanti ripercussioni in termini produttivi. Nel settore della gallina ovaioia, negli ultimi anni tale microrganismo è stato oggetto di particolare attenzione a causa delle anomalie del guscio ad esso correlate (Catania *et al.*, 2010, 2016; Feberwee *et al.*, 2009). Recentemente, Catania e collaboratori (2016) hanno dimostrato, mediante infezione sperimentale, che non tutti i ceppi di MS possono produrre le tipiche lesioni apicali del guscio e che, anche in assenza di lesioni apicali, l’infezione da MS determina una diminuzione del numero delle uova deposte e del loro peso medio, concludendo quindi che l’impatto di MS in tale settore non deve essere solamente correlato alle caratteristiche anomalie. Sempre nella gallina ovaioia ed in particolare nella fase pollastra, una forma di artrite, definita amiloide, è stata riportata in nord Europa in cui *Enterococcus fecalis* e *Mycoplasma synoviae* erano considerati attori o co-attori della lesione

(Landmann & Feberwee, 2001). E' opportuno precisare che tali lesioni sono state evidenziate anche nel territorio italiano e sulla base della nostra esperienza risultano principalmente correlate ad una infezione da enterococco, dato che i metodi diagnostici in nostro possesso non hanno evidenziato la presenza di MS. Basandoci sia su infezioni sperimentali, sia sull'esperienza di campo possiamo immaginare che la copresenza dei due patogeni possa determinare un aggravamento della situazione clinica, visto che in particolare il *Mycoplasma synoviae* manifesta il suo potere patogeno in maniera più evidente se in coinfezione (Feberwee *et al.*, 2009; Moronato *et al.*, 2016).

Scopo del presente lavoro è quello di condividere un recente caso clinico in un allevamento di pollastre risultato positivo a MS, dove si è potuta notare un'importante manifestazione clinica con conseguente impatto zootecnico e notevoli perdite economiche solamente in un capannone, mentre nei due rimanenti, seppur in presenza del *Mycoplasma synoviae*, le manifestazioni cliniche sono state poco evidenti o addirittura trascurabili, così come le perdite economiche ad esso correlate. Quindi, al fine di verificare o almeno cercare di chiarire il motivo di tali differenze in termini di risposta clinica/produttiva tra i tre capannoni oggetto di studio, si è deciso di applicare accertamenti diagnostici addizionali.

#### Caso clinico

In un allevamento di pollastre della capacità di circa 54 000 animali (suddivisi in tre capannoni contigui 1-2-3), è stata rilevata riluttanza al movimento e conseguente calo dell'assunzione di alimento a partire dalla dodicesima settimana di vita nel solo capannone 1, nello specifico 2 settimane dopo la presa per vaccinazione. In un primo momento il calo dell'assunzione è stato imputato all'alimento, visto che solo tale capannone era alimentato con mangime biologico rispetto agli altri due (capannone 2 e 3) in cui si utilizzava mangime convenzionale.

Su tale ipotesi il mangime è stato prontamente sostituito, anche se occorre segnalare che tale misura di controllo non ha apportato particolari miglioramenti, anzi la problematica è andata progressivamente peggiorando fino ad evidenziare la presenza di tumefazioni bilaterali delle articolazioni degli arti inferiori e superiori, associata ad un evidente abbassamento delle ali. Gli animali manifestavano tutti i segni tipici di una malattia a diffusione sistemica con malessere generale, piumaggio scomposto e sonnolenza. L'incidenza ha raggiunto circa l'80% dei soggetti, in assenza di mortalità, gli animali risultavano notevolmente sottopeso e quindi non utilizzabili a fini commerciali.

Viste le lesioni articolari rilevate è stato deciso solamente nel capannone 1 di effettuare specifici esami sui liquidi articolari tra cui batteriologici oltre alla ricerca specifica di MS mediante PCR che è risultata essere positiva. Si è proceduto quindi ad un trattamento antibiotico seppur con scarsi risultati dal punto di vista clinico. I rimanenti due capannoni (capannone 2 e 3) non hanno mostrato, neanche nelle settimane successive, un quadro clinico riferibile a quello mostrato dal capannone colpito, ad eccezione per un esiguo numero di animali (circa un centinaio) che presentavano sintomatologia comparabile al primo e quindi con un'incidenza notevolmente inferiore a quella del capannone 1. Le differenze gestionali tra il capannone 1 ed i capannoni 2 e 3 rilevate in anamnesi sono state, oltre la differenza alimentazione (mangime biologico e convenzionale), la presa vaccinale sia in

termini temporali che di personale, inoltre solo gli animali del capannone 1 hanno ricevuto in aggiunta anche il vaccino per *Salmonella gallinarum* ceppo 9R.

In conclusione in termini produttivi, dal capannone 1 non è stato possibile produrre pollastre vendibili, mentre nel capannone 2 e 3 i livelli di produzione sono stati comunque in linea con gli *standard*.

Sulla base di tali dati siamo stati interpellati per cercare di capire cosa poteva essere accaduto vista la notevole differenza tra capannone 1 e capannone 2-3.

#### MATERIALI E METODI

Almeno 5 carcasse e 10 campioni di sangue sono stati prelevati da tutti e tre i capannoni al fine di verificare la presenza del *Mycoplasma synoviae* nei differenti capannoni, com'era presumibile che fosse, e cercare di capire quale possibile altro cofattore (IBV, APV, Reovirus ecc.) potesse aver determinato un simile potenziamento dell'attività patogena del *Mycoplasma synoviae* solamente in un capannone. Inoltre il protocollo necroscopico applicato ha visto l'inserimento di alcuni accorgimenti addizionali, frutto dello studio preventivo del caso, rispetto al protocollo necroscopico diagnostico classico in particolare si è cercato di evitare l'approccio in *pool*, effettuando le analisi per singolo campione di organo o soggetto. Nello specifico, l'isolamento e la PCR per MS sono stati effettuati da diverse e specifiche articolazioni al fine di verificare l'eventuale presenza del micoplasma nei differenti distretti articolari, oltre ad isolamento batteriologico classico e metodiche specifiche per la ricerca di *Ornithobacterium rhinotracheale* (ORT). Infine l'isolamento per salmonelle è stato effettuato da differenti matrici comprese le articolazioni a causa del rilevamento in anamnesi della differenziazione del piano vaccinale nei soli soggetti del capannone 1. Inoltre campioni di milza, trachea, polmone e cervello sono stati sottoposti ad isolamento batterico.

Inoltre è stata posta particolare attenzione al rilievo di alterazioni macroscopiche ed in seguito istologiche (E-E) delle articolazioni degli animali dei tre differenti gruppi e di organi linfoidi quali timo, milza e borsa di Fabrizio, in quanto avevamo supposto che *défaillance* immunitarie importanti potessero aver determinato una massiva diffusione del patogeno. Inoltre, in sede autoptica si sono collezionate diverse matrici biologiche per inclusione/esclusione di forme virali concomitanti: nello specifico si è eseguita dalla matrice rene una rt-PCR real time per il virus della Bronchite infettiva e dalla matrice articolare l'isolamento di Reovirus in colture cellulari.

#### RISULTATI

I tre gruppi hanno mostrato positività sia in PCR che in isolamento per *Mycoplasma synoviae* da tamponi tracheali, mentre tutte le articolazioni campionate sono risultate positive solamente nei soggetti del capannone 1. Il ceppo di MS coinvolto è risultato essere il medesimo tra i tre capannoni analizzati. Dal punto di vista anatomopatologico, nel capannone 1 l'interessamento delle articolazioni era particolarmente evidente con coinvolgimento delle articolazioni degli arti superiori e della borsa sternale, in presenza di distensione della capsula articolare con contenuto liquido chiaro-filante. Solamente in due soggetti è stato possibile rilevare iniziali segni di cronicizzazione, inoltre sono stati evidenziati segni di reattività splenica, infine il timo si presentava notevolmente diminuito di volume. Sia nel

capannone 2 che nel 3 non sono state rilevate lesioni macroscopiche evidenti a carico delle articolazioni, gli animali si presentavano normo conformati senza alcuna particolare lesione ad eccezione della presenza di essudazione catarrale a carico delle alte vie aeree.

Dal punto di vista batteriologico tra gli organi campionati sono risultati positivi una sola trachea del capannone 1 in cui è stato rilevato l'ORT, 3 trachee e 3 polmoni del capannone 2 e 3, con presenza di *Escherichia coli* e *Gallibacterium anatis*, mentre i restanti organi sono risultati negativi. La ricerca specifica di *Salmonella* è risultata negativa in tutti i campioni testati dei tre capannoni. Dal punto di vista virologico solamente nel capannone 2 è stata rilevata la positività in RT-PCR per Bronchite Infettiva da rene ed il sequenziamento ha dato un'omologia di sequenza del 100% con il ceppo 793/B. L'isolamento per Reovirus da campioni articolari ha dato esito negativo in tutti i capannoni.

Istologicamente a carico delle articolazioni dei soli soggetti del capannone 1 è stato possibile rilevare artrosinovite fibrino-eterofila in fase di cronicizzazione con aspetti villosi. Inoltre, a carico dei tendini è stato possibile rilevare importante edema con infiltrazione di eterofili e plasmacellule, con neovascolarizzazione dell'area circostante. Sempre nel capannone 1, a carico del timo si è osservata una attenuata demarcazione tra corticale e midollare associata ad una marcata riduzione della popolazione linfoide, compatibile con un quadro di atrofia timica.

Istologicamente non si sono rilevate alterazioni a carico delle articolazioni esaminate nei capannoni 2 e 3.

## CONCLUSIONI

Sulla base dei dati laboratoristici ottenuti, è stato possibile confermare il sospetto di prima istanza, in cui MS veniva considerato come l'agente patogeno responsabile delle problematiche rilevate. Dagli approfondimenti diagnostici è stato possibile classificare il ceppo di MS come il medesimo nei tre capannoni, quindi la valutazione aggiuntiva effettuata è risultata utile a svelare o almeno avanzare o confutare varie ipotesi.

*In primis* non sono stati rilevati altri agenti patogeni che possano aver agito in modo sinergico determinando una diffusione articolare di MS particolarmente grave e con elevata incidenza solamente in un capannone, differendo notevolmente anche dalle consuete condizioni di campo. Anche se è opportuno evidenziare che dal punto di vista istologico le lesioni rilevate nelle articolazioni dei soggetti del capannone 1 non risultano essere tipiche di una infezione da micoplasmi, ma bensì ad una più generica infezione batterica. Sulla base di tali evidenze ed in funzione della grave atrofia timica rilevata è quindi possibile ipotizzare che il gruppo del capannone 1, per un motivo che allo stato attuale non è possibile dimostrare, avesse una immunodeficienza, presumibilmente delle cellule T, plasticamente manifesta con ipotrofia timica visibile macroscopicamente e confermata istologicamente. Infatti su tale ipotesi è possibile speculare che la scarsa o scomposta reazione immunitaria potrebbe aver contribuito alla diffusione di MS nei vari distretti articolari, comportando una grave tenosinovite diffusa solo nel capannone 1. Al contrario, negli altri due capannoni (risposta immunitaria fisiologica) sottoposti al medesimo *challenge* di campo (medesimo ceppo di MS) si è avuto il comportamento di una normale infezione da MS con positività del gruppo (PCR ed isolamento positivo e

sieroconversione) e pochissimi soggetti con problemi alle articolazioni, per lo più a livello tibiotarsico.

Tale caso risulta particolarmente interessante in quanto dimostra plasticamente come l'impatto patologico di un germe ed in particolare di MS, da sempre considerato un patogeno opportunista almeno del settore della ovaia non dipenda solamente dal microorganismo stesso, ma anche e soprattutto dalle condizioni dell'ospite. E' quindi presumibile che una differente scala di grigi possa rappresentare, nel nostro immaginario, l'impatto patologico dell'MS, rivedendo e rivalutando di conseguenza "l'effetto ceppo" che, almeno ad oggi, non è sembrato particolarmente importante se non per determinati e specifici casi come le lesioni apicali del guscio.

Quindi condizioni specifiche dell'ospite dovrebbero essere considerate e valutate attentamente per una corretta interpretazione sia dei dati laboratoristici che delle evidenze cliniche, soprattutto per quadri che si discostano in maniera più o meno netta da quello considerato "normale e/o tipico". Tale approccio dovrebbe essere tenuto ancora più a mente per quei microrganismi "opportunisti" corresponsabili di malattia ad eziologia complessa.

## BIBLIOGRAFIA

Catania S, Bilato D, Gobbo F, Granato A, Terregino C, Iob L, Nicholas RA. Treatment of eggshell abnormalities and reduced egg production caused by *Mycoplasma synoviae* infection. *Avian Dis.* 2010 Jun;54(2):961-4.

Catania S, Gobbo F, Bilato D, Gagliazzo L, Moronato ML, Terregino C, Bradbury JM, Ramírez AS. Two strains of *Mycoplasma synoviae* from chicken flocks on the same layer farm differ in their ability to produce eggshell apex abnormality. *Vet Microbiol.* 2016 Sep 25;193:60-6. doi: 10.1016/j.vetmic.2016.08.007. Epub 2016 Aug 11.

Feberwee A, de Wit JJ, Landman WJ. Induction of eggshell apex abnormalities by *Mycoplasma synoviae*: field and experimental studies. *Avian Pathol.* 2009 Feb;38(1):77-85. doi: 10.1080/03079450802662772.

Landman WJ, Feberwee A. Field studies on the association between amyloid arthropathy and *Mycoplasma synoviae* infection, and experimental reproduction of the condition in brown layers. *Avian Pathol.* 2001 Dec;30(6):629-39. doi: 10.1080/03079450120092125.

Moronato ML, Gobbo F, Mainenti M, Franzo G, Cecchinato M, Catelli E, Catania S, Martini M. Infezione sperimentale con *Metapneumovirus aviariae* e *Mycoplasma synoviae* in polli da carne: risultati preliminari. I° Simposio Scientifico SIPA, Parma 23 settembre 2016

## PREVALENZA DI *CAMPYLOBACTER COLI* IN VOLATILI PET

Dipineto L., Borrelli L., D'Orazio S., Romano V., Varriale L., Russo T.P., Pace A., Fioretti A., Menna L.F.

*Dipartimento di Medicina Veterinaria e Produzioni Animali, Università di Napoli Federico II, via della Veterinaria 1, 80137*

### Summary

Several avian species are considered the main reservoirs of *Campylobacter* spp. Nevertheless, current scientific knowledge on the presence of *Campylobacter* spp. in pet birds is scarce. To address this lack of information, the present study was undertaken with the aim to evaluate the presence of these microorganisms in pet birds bred in southern Italy. To achieve this goal, 14 bird farms located in the Campania region (southern Italy) were visited. In each farm, bird farm population ranged between 20 to 100 animals belonging to the families of Estrildidae, Fringillidae and Psittacidae, from which 33, 28, and 27 pooled faecal samples were collected respectively. Specifically, eighty-eight cages housing a total of 225 captive birds were examined. The cage was used as an epidemiological unit, and each cage housed from 1 to 5 birds. Each sample was analyzed by cultural and molecular methods. A total of 12/88 (13.6%) cages were positive for *Campylobacter* spp. which was identified as *C. coli*. In particular, 7/33 (21.2%) cages came from Estrildidae and 5/27 (18.5%) cages came from Psittacidae family. The twenty-eight cages coming from Fringillidae family were consistently negative. Our results demonstrate that *C. coli* may be found in the intestines of apparently healthy pet birds which could be considered as a further potential carrier of *C. coli* for humans and other companion animals. The adoption of good hygiene practices when handling pet birds should be, therefore, promoted.

### INTRODUZIONE

Nei paesi industrializzati, *Campylobacter jejuni* e *C. coli* rappresentano i principale agenti batterici responsabili di infezioni enteriche nell'uomo. Questi microrganismi colonizzano la mucosa intestinale della maggior parte degli animali a sangue caldo, inclusi gli animali da reddito e l'uomo [1]. I volatili rappresentano il principale reservoir [2, 3]. Tuttavia, i dati attuali sulla presenza di *Campylobacter* spp. negli uccelli tenuti come *pet* è frammentaria. Per approfondire queste informazioni, la presente indagine è stata condotta con lo scopo di valutare la prevalenza di *Campylobacter* spp. in volatili tenuti come *pet* nella regione Campania.

### MATERIALI E METODI

#### Campionamento

L'indagine è stata condotta, da Luglio a Dicembre 2015, in 14 allevamenti di uccelli appartenenti a differenti specie. Gli allevamenti erano ubicati in regione Campania e il campionamento è stato eseguito a seguito del consenso degli allevatori. La popolazione di volatili oscillava da 20 a 100 uccelli per ciascun allevamento. La



gabbia è stata utilizzata come unità epidemiologica e ogni gabbia ospitava da 1 a 5 uccelli. È stato esaminato un totale di 88 gabbie dal fondo di ciascuna delle quali venivano raccolti campioni di pool di feci, previa apposizione di un foglio di alluminio sterile. Nello specifico, sono state campionate 33 gabbie contenenti 118 volatili appartenenti alla famiglia Estrildidae, 28 gabbie ospitanti 64 uccelli appartenenti alla famiglia Fringillidae e 27 gabbie contenenti 43 uccelli appartenenti alla famiglia Psittacidae (Tabella 1). Tutti i volatili si presentavano in buone condizioni di salute e non avevano ricevuto alcun trattamento antibiotico durante il periodo di indagine.

#### Isolamento e identificazione

Ciascun campione di feci veniva conservato in *Amies Charcoal Transport Medium* (Oxoid, Basingstoke, UK) a +4°C, trasportato al laboratorio ed analizzato entro 2 ore dalla raccolta. I campioni venivano inoculati in *Bolton selective enrichment broth* (Oxoid) ed incubati in microaerofilia a 42°C per 48 ore. Si procedeva con l'isolamento e l'identificazione molecolare di specie mediante le tecniche descritte da Dipineto et al. [4].

#### Antibiogramma

Per tutti gli isolati veniva effettuato un antibiogramma utilizzando il metodo per diffusione (Test di Kirby - Bauer) sfruttando i breakpoint suggeriti da Siré et al. [5]. Poiché per *Campylobacter* spp. non sono disponibili breakpoint per tutti gli antibiotici, venivano testati solo quelli per ciprofloxacina (5 µg), eritromicina (15 µg), e tetraciclina (30 µg).

#### RISULTATI

I nostri risultati hanno mostrato una positività a *Campylobacter* spp. di 20/88 (13,6%; 95% intervallo di confidenza (IC) 7,6–23,0%) gabbie esaminate che in tutti i casi veniva identificato come *C. coli*. Nello specifico, 7/33 (21,2%; 95% IC 9,6–39,4%) gabbie ospitanti uccelli della famiglia Estrildidae e 5/27 (18,5%; 95% IC 7,0–38,8%) gabbie ospitanti uccelli della famiglia Psittacidae erano infette da *C. coli*. Di contro, tutte le gabbie (n = 28) contenenti uccelli della famiglia Fringillidae erano costantemente negative (Tabella 1). A livello di allevamento, la positività a *C. coli* è stata di 5/14 (35,7%; 95% IC 14,0–64,4%) allevamenti esaminati. Tutti i *C. coli* isolati erano sensibili all'eritromicina ma resistenti alla tetraciclina e ciprofloxacina.

#### DISCUSSIONE

I dati disponibili in letteratura sulla prevalenza di *Campylobacter* spp. negli uccelli pet sono scarsi eccetto quelli di uno studio condotto in Argentina [6] che riporta una prevalenza del 19,0%. Nel nostro studio, il 13,6% delle gabbie esaminate era positivo a *C. coli* e la maggior parte dei campioni positivi apparteneva alla specie *Taeniopygia guttata* (7/7) seguita da *Amazona* spp. (3/6) e *Agapornis* spp. (2/10).

Il presente studio suggerisce che *C. coli* può essere eliminato con le feci di volatili pet apparentemente sani che potrebbero, quindi, rappresentare un potenziale carrier di tale microrganismo per l'uomo. Inoltre, andrebbe considerato il potenziale rischio di trasmissione di batteri antibiotico-resistenti tra volatili, altre specie animali e l'uomo nonché promossa l'adozione di buone pratiche igienico-sanitarie durante la manipolazione di tali volatili.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Newell DG, Fearnley C. (2003). Sources of *Campylobacter* colonization in broiler chickens. *Appl. Environ. Microbiol.* 69:4343–4351.
2. Dipineto L, Gargiulo A, De Luca Bossa LM, Rinaldi L, Borrelli L, Menna LF, Fioretti A. (2008). Prevalence of thermotolerant *Campylobacter* in pheasants (*Phasianus colchicus*). *Avian Pathol.* 37:507–508.
3. Dipineto L, Gargiulo A, De Luca Bossa LM, Rinaldi L, Borrelli L, Santaniello A, et al. (2009). Prevalence of thermotolerant *Campylobacter* in partridges (*Perdix perdix*). *Lett. Appl. Microbiol.* 49:351–353.
4. Dipineto L, De Luca Bossa LM, Russo TP, Cutino EA, Gargiulo A, Ciccarelli F, Raia P, Menna LF, Fioretti A. (2014). *Campylobacter* spp. and birds of prey. *Avian Dis.* 58:303-305.
5. Sifré E, Salha BA, Ducournau A, Floch P, Chardon H, Mégraud F, Lehours P. (2015). EUCAST recommendations for antimicrobial susceptibility testing applied to the three main *Campylobacter* species isolated in humans. *J. Microbiol. Methods.* 119:206–213.
6. López CM, Giacoboni G, Agostini A, Cornero FJ, Tellechea DM, Trinidad JJ. (2002). Thermotolerant *Campylobacter* in domestic animals in a defined population in Buenos Aires, Argentina. *Prev. Vet. Med.* 55:193–200.

**Tabella 1.** Famiglia e specie di uccelli testati, relativa popolazione e numero di gabbie testate con la percentuale di gabbie positive per *C. coli*

Famiglia	Uccelli testati	Popolazione volatili/n. gabbie testate	N. di positivi/campioni fecali testati (%)
Estrildidae	<i>Erythrura gouldiae</i>	67/22	0/22 (0%)
	<i>Lonchura striata domestica</i>	16/4	0/4 (0%)
	<i>Taeniopygia guttata</i>	35/7	7/7 (100%)
Fringillidae	<i>Carduelis carduelis</i>	18/9	0/9 (0%)
	<i>Serinus canaria</i>	46/19	0/19 (0%)
Psittacidae	<i>Agapornis</i> spp.	20/10	2/10 (20%)
	<i>Amazona</i> spp.	6/6	3/6 (50%)
	<i>Arinae</i> subfamily	6/3	0/3 (0%)
	<i>Cacatuidae</i> family	2/2	0/2 (0%)
	<i>Loriinae</i> subfamily	2/1	0/1 (0%)
	<i>Melopsittacus undulatus</i>	2/1	0/1 (0%)
	<i>Nymphicus hollandicus</i>	2/1	0/1 (0%)
	<i>Psittacus erithacus</i>	3/3	0/3 (0%)
Total		225/88	12/88 (13.6%)

Popolazione volatili si riferisce al numero totale di uccelli ospitati nel numero totale di gabbie esaminate