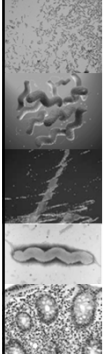


Infezioni da *Campylobacter* spp. degli animali domestici: l'attività di ricerca dell'Università degli Studi di Padova

Alessandra Piccirillo
Dipartimento di Biomedicina comparata e Alimentazione

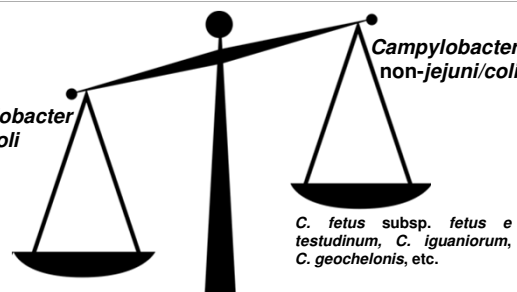
Giornata di studio "Il Laboratorio Nazionale di Riferimento per *Campylobacter*"
Teramo, 13 Dicembre 2017

Campylobacter



- Batteri **bastoncellari, sottili** (0,2-0,8 x 0,5-5 µm), di forma **elicoidale o curva** (sferici o coccoidi in colture vecchie o in condizioni di stress), **asporigeni, gram negativi**
- **Microaerofili** (5% O₂, 10% CO₂ e 85% N₂) e alcune specie (*C. jejuni*, *C. coli*, *C. lari*, *C. upsaliensis* e *C. helveticus*) **termotolleranti** (37-42°C)
- Caratteristica **motilità a "cavatappi"** (flagello polare)
- **Ubiquitari** nell'ambiente (acqua, biofilm e amebe) e negli animali (tratto alimentare di mammiferi e uccelli domestici e selvatici)
- Stato **VBNC** (*Viable But Non Culturable*) nell'acqua e in altri ambienti (in risposta a condizioni di stress)
- Genoma **circolare**, di **piccole dimensioni** (1,6-2,2 Mb), **denso** (>90% sequenze codificanti) e **molto variabile**
- Nel **genere *Campylobacter*** sono comprese 36 specie e 14 sottospecie (www.bacterio.net/campylobacter)

Campylobacter



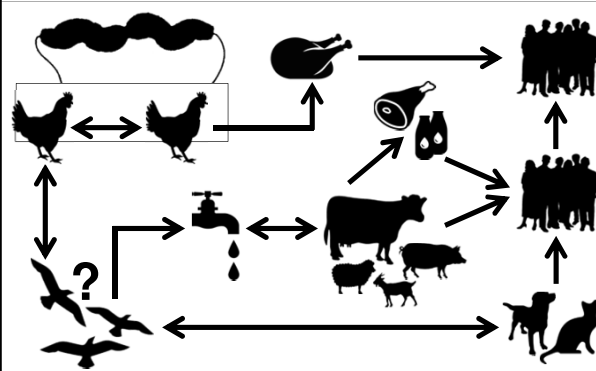
Campylobacter jejuni/coli

Campylobacter non-jejuni/coli

C. fetus subsp. *fetus* e *testudinum*, *C. iguaniorum*, *C. geochelonis*, etc.

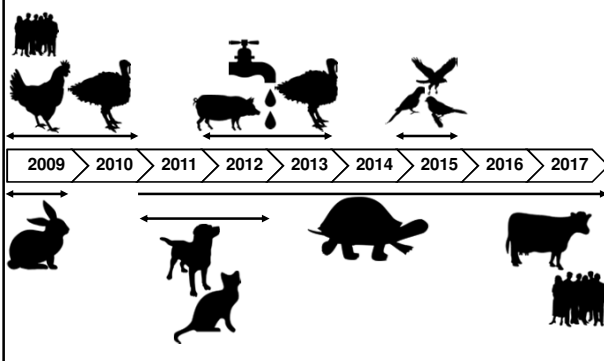
- **Uomo:** gastroenterite, (sindrome di Guillain-Barré e sue varianti, malattie infiammatorie dell'intestino, colite ulcerativa, morbo di Crohn), batteriemia, artrite reattiva, meningite/encefalomielite, aborto/infezione neonatale
- **Animali:** commensali del tratto intestinale (no malattia), gastroenterite, infertilità e aborto

Campylobacter




Campylobacter

Attività di ricerca UNIPD



Campylobacter

Avicoli domestici



- Giacomelli M., Andrighetto C., Rossi F., Lombardi A., Rizzotti L., Martini M., Piccirillo A. Molecular characterization and genotypic antimicrobial resistance analysis of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* isolated from broiler flocks in Northern Italy. *Avian Pathology* (2012), 41: 579-588.
- Giacomelli M., Andrighetto C., Lombardi A., Martini M., Piccirillo A. A longitudinal study on thermophilic *Campylobacter* spp. in commercial turkey flocks in Northern Italy: occurrence and genetic diversity. *Avian diseases* (2012), 56: 693-700.
- Piccirillo A., Dotto G., Salata C., Giacomelli M. Absence of class 1 and class 2 integrons among *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* isolated from poultry in Italy. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* (2013), 88: 2683-2685.
- Giacomelli M., Salata C., Martini M., Montesissa C., Piccirillo A. Antimicrobial resistance of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* from poultry in Italy. *Microbial Drug Resistance* (2014), 20: 181-188.

Campylobacter

Avicoli domestici



Indagine sulla presenza e diversità genetica di *Campylobacter* termofili in allevamenti commerciali di polli (2009-10)

- **Monitoraggio** in 10 gruppi/7 allevamenti in provincia di BS, CR, TV e VR
- **Positività** in 7 gruppi (2 e 3/stesso allevamento) variabile dal 10 al 100%
- **Identificazione (multiplex PCR)** di *C. jejuni* (63,8%, 51/80 isolati) e *C. coli* (36,2%, 29/80): entrambi (5 gruppi), solo *C. jejuni* (1 gruppo) o predominante (3 gruppi), solo *C. coli* (1 gruppo) o predominante (2 gruppi)
- **Genotipizzazione**
 - **RAPD-PCR** (tipi RAPD: 8/31 *C. jejuni* e 3/21 *C. coli*)
 - **flaA typing** (varianti alleliche: 6/30 *C. jejuni* e 8/20 *C. coli*)
 - **flaB typing** (varianti alleliche: 7/30 *C. jejuni* e 7/20 *C. coli*)

Giacomelli M. et al. 2012. Molecular characterization and genotypic antimicrobial resistance analysis of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* isolated from broiler flocks in Northern Italy. *Avian Pathology*, 41: 279-286.

Campylobacter

Avicoli domestici



Indagine sulla presenza e diversità genetica di *Campylobacter* termofili in allevamenti commerciali di tacchini (2009-10)

- **Monitoraggio longitudinale** in 3 gruppi/3 allevamenti (incubatoio, ogni settimana pre-colonizzazione, ogni 15 gg post-colonizzazione) in provincia di VI
- **Positività** di tutti i gruppi dal 75% al 100% (colonizzazione a 14 gg in 1 gruppo e a 91 gg negli altri 2 e persistenza fino alla macellazione)
- **Identificazione (multiplex PCR)** di *C. jejuni* e *C. coli*: entrambi (2 gruppi) con alternanza nella predominanza (1 gruppo) e *C. jejuni* predominante (1 gruppo), solo *C. jejuni* (1 gruppo)
- **Genotipizzazione**
 - **RAPD-PCR** (profili RAPD: 7/42 *C. jejuni* e 2/20 *C. coli*)
 - **flaA typing** (varianti alleliche: 9/37 *C. jejuni* e 5/20 *C. coli*)

Giacomelli M. et al. 2012. A longitudinal study on thermophilic *Campylobacter* spp. in commercial turkey flocks in Northern Italy: occurrence and genetic diversity. *Avian Diseases*, 56: 693-700.

Campylobacter

Avicoli domestici

- Elevata diffusione di *C. jejuni* e *C. coli* (presenza di una sola specie o di entrambe le specie, con predominanza di una sull'altra) (**pollo, tacchino**)
- Elevata e rapida diffusione fra gruppi presenti nello stesso allevamento (**pollo**) e fra animali dello stesso gruppo, anche alla comparsa della colonizzazione (**tacchino**) e nessuna limitazione della colonizzazione con persistenza fino alla macellazione (**tacchino**)
- Elevata diversità genetica spazio-temporale negli allevamenti e nei singoli gruppi, ma anche specificità di genotipo negli allevamenti, nei singoli gruppi e nella singola specie avicola (**pollo, tacchino**)
- Variabilità temporale nella comparsa della colonizzazione, per influenza stagionale o ruolo dell'acqua di bevanda (pozzo e acquedotto)? (**tacchino**)
- Trasmissione per via orizzontale e non per via verticale (**tacchino**)
- Cross-contaminazione fra gruppi dello stesso allevamento (**pollo**)

Campylobacter

Avicoli domestici



Indagine sulla resistenza agli antimicrobici fenotipica di *Campylobacter* termofili isolati da polli e tacchini (2009-10)

- 36 *C. jejuni* e 24 *C. coli* di pollo (4 allevamenti) e 68 *C. jejuni* e 32 *C. coli* di tacchino (3 allevamenti)
-
- | Classe | Pollo (%) | Tacchino (%) |
|-----------------|-----------|--------------|
| Fluorochinoloni | 100 | 92 |
| Cefalosporine | 100 | 92 |
| Sulfamidici | 100 | 92 |
| Tetracicline | 100 | 92 |
| Penicilline | 100 | 92 |
| Macrolidi | 100 | 92 |
| Lincosamidi | 100 | 92 |
| Aminoglicosidi | 100 | 92 |
| Fenicoli | 100 | 92 |
| Pleuromutiline | 100 | 92 |
- **Multi-resistenza (≥3 classi):** pollo (100%) e tacchino (92%)

Giacomelli M. et al. 2014. Antimicrobial resistance of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* from poultry in Italy. *Microbial Drug Resistance*, 20: 181-188.

Campylobacter

Avicoli domestici

- Elevata diffusione della resistenza agli antimicrobici e della multi-resistenza in *C. jejuni* e *C. coli* (**pollo, tacchino**)
- Differenze nei livelli di resistenza fra gruppi (**pollo, tacchino**) e nello stesso gruppo in momenti diversi (**tacchino**)
- Prevalenza della resistenza verso alcuni antimicrobici (macrolidi, clindamicina, streptomina, tetraciclina, amoxicillina + acido clavulanico, cefotaxime) in *C. coli* rispetto a *C. jejuni* (**pollo**)
- Prevalenza della multi-resistenza in *C. coli* (da 5 a 8 classi) rispetto a *C. jejuni* (da 3 a 7 classi) (**pollo**)
- Prevalenza della sensibilità verso alcuni antimicrobici (macrolidi, clindamicina) nel **tacchino** rispetto al **pollo** (escluso *C. coli*)
- Elevati livelli di resistenza verso alcuni antimicrobici (fluorochinoloni, macrolidi, tetracicline, sulfamidici) da ricondurre alla **pressione selettiva** derivante dal loro uso in allevamento, ad eccezione di alcuni (cloramfenicolo, **cefalosporine**, aminoglicosidi, pleuromutiline)

Campylobacter

Avicoli domestici



Indagine sulla resistenza agli antimicrobici genotipica di *Campylobacter* termofili isolati da polli e tacchini (2009-10)

- **Ricerca della mutazione C257T gyrA** (resistenza a fluorochinoloni) in *C. jejuni* (31) e *C. coli* (21) nel **pollo**
 - **Positività** del 48,3% in *C. jejuni* e del 100% in *C. coli*
- **Ricerca delle mutazioni A2074C e A2075G 23S** (resistenza ai macrolidi) in *C. jejuni* (31) e *C. coli* (21) nel **pollo**
 - **Positività** del 0% e 3,1% in *C. jejuni* e del 19% e 67% in *C. coli*
- **Ricerca del gene cmeB** (multi-resistenza) in *C. jejuni* (31) e *C. coli* (21) nel **pollo**
 - **Positività** del 48,3% in *C. jejuni* e del 100% in *C. coli*
- **Ricerca di integroni di classe 1 e 2** (multi-resistenza) in 51 *C. jejuni* e 29 *C. coli* isolati dal **pollo** e 189 *C. jejuni* e 93 *C. coli* isolati da **tacchino**
 - **Tutti negativi**

Giacomelli M. et al. 2012. Molecular characterization and genotypic antimicrobial resistance analysis of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* isolated from broiler flocks in Northern Italy. *Avian Pathology*, 41: 279-286.

Pizzillo A. et al. 2013. Absence of class 1 and class 2 integrons among *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* isolated from poultry in Italy. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 66: 2683-2685.

Campylobacter

Avicoli domestici

- Elevata presenza di determinanti genetici codificanti per la resistenza ai fluorochinoloni e ai macrolidi e per la multi-resistenza mediata dalla pompa di efflusso *cmeABC* in *C. jejuni* e *C. coli* (**pollo**)
- Predominanza di tutti i determinanti genetici in *C. coli* rispetto a *C. jejuni* (**pollo**)
- Assenza di determinanti genetici codificanti per la multi-resistenza mediata da integroni di classe 1 e 2 in *C. jejuni* e *C. coli* (**pollo, tacchino**)
- *La disseminazione della resistenza agli antimicrobici in Campylobacter sembra essere legata più a mutazioni cromosomiche che al trasferimento orizzontale di determinanti genetici, quali gli integroni*

Campylobacter

Avicoli domestici



- Drigo M., Ribaudo G., Piccirillo A., Pasotto D., Pavan V., Menandro M.L., Giacomelli M., Dalla Bona M., Montesissa C., Zagotto G. Qualità microbiologica e chimico-fisica dell'acqua di abbeverata in allevamenti suini in Veneto. *Large Animal Review* (2016), 22: 25-31.
- Di Martino G., Piccirillo A., Giacomelli M., Comin D., Gallina A., Capello K., Buniolo F., Schiavon E., Montesissa C., Bonfanti L. Microbiological, chemical and physical quality of drinking water for commercial turkeys: a cross-sectional study, *submitted to PLOS One*.

Campylobacter

Avicoli domestici



Indagine sulla presenza di *Campylobacter* termofili nell'acqua di abbeverata in allevamenti commerciali di tacchini (2012-13)

- **Monitoraggio** in 28 allevamenti (14 **acqua di acquedotto** e 14 **acqua di pozzo**) in provincia di TV, VE, PD, VI e VR
- **Campionamenti** in estate e inverno e in 3 punti di prelievo (fonte, inizio e fine della linea di abbeverata)
- **Positività microbiologico** (3,6%)
- **Inverno:** 1 allevamento con acqua di pozzo (vasca di raccolta e linea di abbeverata, *C. jejuni*) e 1 con acqua di acquedotto (vasca di raccolta, *C. coli*)
- **Positività real-time PCR** (43%)
- **Estate:** 6 allevamenti con acqua di pozzo e 10 con acqua di acquedotto (tutti i punti di prelievo, *C. jejuni* e *C. coli*)
- **Inverno:** 10 allevamenti con acqua di pozzo e 11 con acqua di acquedotto (tutti i punti di prelievo, *C. jejuni* e *C. coli*)

Di Martino G et al. Microbiological, chemical and physical quality of drinking water for commercial turkeys: a cross-sectional study. Submitted to PLOS One.

Campylobacter

Suini domestici



Indagine sulla presenza di *Campylobacter* termofili nell'acqua di abbeverata in allevamenti commerciali di suini (2013)

- **Monitoraggio** in 20 allevamenti (acqua di pozzo) in provincia di VR, VI, PD, TV
- **Campionamenti** in estate e inverno e in 2 punti di prelievo (pozzo e linea di abbeverata)
- **Positività microbiologico** (4,9%)
- **Estate:** 1 allevamento (linea di abbeverata, *C. coli*)
- **Inverno:** 2 allevamenti (pozzo e linea di abbeverata, *C. coli*)
- **Positività real-time PCR** (15,9%)
- **Estate:** 1 allevamento (linea di abbeverata, *C. jejuni* + *C. coli*)
- **Inverno:** 7 allevamenti (pozzo e linea di abbeverata, *C. coli* e *C. jejuni* + *C. coli*)

Drigo M et al. Qualità microbiologica e chimico-fisica dell'acqua di abbeverata in allevamenti suini in Veneto. Large Animal Review (2016), 22: 25-31.

Campylobacter

Avicoli & Suini domestici

- Nessun influenza del tipo di approvvigionamento idrico (pozzo vs. acquedotto) sulla presenza di *Campylobacter* spp. (**tacchino, suino**)
- Rilievo di *Campylobacter* spp. all'esame microbiologico più sporadico rispetto alla *real time* PCR - presenza di *Campylobacter* nell'acqua nella forma VBNC (**tacchino, suino**)
- Maggior positività a *Campylobacter* spp. in inverno rispetto all'estate - sopravvivenza di *Campylobacter* a basse temperature (~ 4°C) (**tacchino, suino**)
- Fattori di rischio (**tacchino**)
 - Impianto a ciclo chiuso con ricircolo dell'acqua (*C. coli*)
 - Bassa salinità (*C. coli*) ed elevata durezza (*C. jejuni*) dell'acqua di abbeverata
- Migliore qualità microbiologica dell'acqua alla fonte rispetto alla linea di abbeverata (**tacchino, suino**)

Campylobacter


Avicoli domestici & Uomo



- Piccirillo A., Giacomelli M., Salata C., Bettanello S., De Canale E., Palù G. Multilocus Sequence Typing of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* from humans and chickens in North-Eastern Italy. *New Microbiologica* (2014), 37: 557-562.
- Shams S., Ghorbanalizadgan M., Mahmmodi S.H., Piccirillo A. Evaluation of a multiplex PCR assay for the identification of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli*. *Journal of Infection, Epidemiology and Medicine* (2017), 1: 6-8.

Campylobacter

Avicoli domestici & Uomo



Studio comparativo mediante *Multilocus Sequence Typing* (MLST) di *Campylobacter* termofili isolati da uomo e da polli (2009)


- **Ceppi** 11 *C. jejuni* e 7 *C. coli* isolati da **uomo** (casi clinici) e 23 *C. jejuni* e 16 *C. coli* isolati da **polli**
- **Genotipi** 9 ST in *C. jejuni* e 7 in *C. coli* di origine umana, 9 ST in *C. jejuni* e 10 in *C. coli* di origine avicola (17 ST e 2 alleli nuovi)

- Elevata diversità genetica in *C. jejuni* e *C. coli* di origine umana e avicola
- Maggiore diversità genetica fra *C. jejuni* di origine umana, maggior numero di nuovi genotipi in *C. coli* di origine avicola
- Alcuni genotipi a distribuzione mondiale (es. ST-21 CC *C. jejuni* e ST-828 CC *C. coli*), altri mai identificati in precedenza (cloni locali)
- Limitata sovrapposizione fra genotipi umani e avicoli (nessun ST in comune - ST-21 CC e ST-443 CC *C. jejuni* e ST-828 CC *C. coli*)

Piccirillo A. et al. Multilocus Sequence Typing of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* from humans and chickens in North-Eastern Italy. *New Microbiologia* (2014), 37: 551-562.

Campylobacter


Altre specie aviari



- De Luca C., Niero G., Cattarossi D., Bedin M., Piccirillo A. Pet and captive birds as potential reservoir of zoonotic bacteria. *Journal of Exotic Pet Medicine* (2018), *in press*.

Campylobacter

Altre specie aviari



Indagine sulla presenza e diversità genetica di *Campylobacter* termofili in uccelli da compagnia e selvatici in cattività (2015)


- **Campioni** 151 tamponi cloacali/feci fresche (32 specie aviari degli ordini *Accipitriformes*, *Falconiformes*, *Strigiformes*, *Passeriformes*, *Psittaciformes*) - pet e allevamento
- **Positività** 6/64 rapaci (4%) (2 *Buteo regalis*, 2 *Parabuteo unicinctus*, 1 *Falco peregrinus*, 1 *Strix aluco*) asintomatici
- **Identificazione (multiplex PCR)** *C. jejuni*
- **Genotipizzazione (MLST)** ST 2116 (ST-353 CC)

- Limitata diffusione di *Campylobacter* spp. nei rapaci (in cattività)
- Dieta carnivora (alimentazione a base di carcasse di quaglie allevate *in situ*) o stabulazione all'aperto

De Luca C. et al. Pet and captive birds as potential reservoir of zoonotic bacteria. *Journal of Exotic Pet Medicine* (2018), *in press*.

Campylobacter


Altre specie



- Piccirillo A., Giacomelli M., Lonardi C., Menandro M.L., Martini M. Absence of thermophilic *Campylobacter* species in commercially reared rabbit does (*Oryctolagus cuniculi*) in Italy. *Veterinary Microbiology* (2011), 150: 411-413.

Campylobacter

Altre specie



Indagine sulla presenza di *Campylobacter* termofili in allevamenti commerciali di conigli (2009)


- **Monitoraggio** in 13 allevamenti in provincia di PD, RO, TV, VR, PV e AL
- **Campionamenti** in fattrici da rimonta (4-12 mesi, no trattamenti 3 settimane precedenti)
- **Tutti negativi**

- Nessun diffusione di *Campylobacter* termofili nei conigli
- Presenza di *Campylobacter* spp. a livelli non rilevabili all'esame microbiologico
- Allevamento in gabbia (no trasmissione per via oro-fecale)

Piccirillo A. et al. Absence of thermophilic *Campylobacter* species in commercially reared rabbit does (*Oryctolagus cuniculi*) in Italy. *Veterinary Microbiology*, 150:411-413, 2011.

Campylobacter


Altre specie



- Giacomelli M., Follador N., Coppola L.M., Martini M., Piccirillo A. Survey of *Campylobacter* spp. in owned and unowned dogs and cats in Northern Italy. *The Veterinary Journal* (2015), 204: 333-337.

Campylobacter

Altre specie




Indagine sulla presenza di *Campylobacter* termofili in cani e gatti di proprietà e non (2011-12)

- **Campioni** 273 tamponi rettali (171 cani e 102 gatti) - pet, canili, gattili, colonie (gatti) e allevamento
- **Positività** 29 cani (17%) e 15 gatti (14.7%) asintomatici
- **Identificazione (multiplex PCR)**
 - **Canini:** *C. jejuni* (16), *C. upsaliensis* (8), *C. hyointestinalis* subsp. *hyointestinalis* (3, prima segnalazione nel cane), *C. lari* (2) e *C. coli* (1)
 - **Gatti:** *C. jejuni* (8), *C. upsaliensis* (6), *C. helveticus* (1) e *C. coli* (1)
 - **Infezione mista** da *C. jejuni* e *C. upsaliensis* (1 cane e 1 gatto)
- Limitata diffusione di *Campylobacter* termofili, ma elevata diversità di specie (isolamento diretto su CAT agar)
- Fattore di rischio: stabulazione in canili (**cani**)

Giacomelli M. et al. Survey of *Campylobacter* spp. in owned and unowned dogs and cats in Northern Italy. The Veterinary Journal (2015), 204: 333-337.

Campylobacter


Altre specie



- **Giacomelli M., Piccirillo A.** Pet reptiles as potential reservoir of *Campylobacter* species with zoonotic potential. *Veterinary Record* (2014), 174: 479.
- **Piccirillo A., Niero G., Calleros L., Pérez R., Naya H., Iraola G.** *Campylobacter geochelonis* sp. nov. isolated from the western Hermann's tortoise (*Testudo hermanni hermanni*). *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* (2016), 66: 3468-3476.

Campylobacter

Altre specie



Indagine sulla presenza di *Campylobacter* spp. in rettili da compagnia (2011)

- **Campioni** 109 tamponi cloacali (11 specie di cheloni, 12 di lucertole e 16 di serpenti) - pet e zoo
- **Positività** 8 soggetti (7,3%) asintomatici
- **Identificazione (multiplex PCR)**
 - **Cheloni:** *C. fetus* subsp. *fetus* (1 *Chelydra serpentina* e 3 *Testudo hermanni hermanni*) e *C. hyointestinalis* subsp. *hyointestinalis* (1 *Geochelone sulcata*)
 - **Lucertole:** *C. fetus* subsp. *fetus* (1 *Tupinambis rufescens*) e *C. hyointestinalis* subsp. *hyointestinalis* (2 *Iguana iguana*) (prima segnalazione nei rettili)
- Limitata diffusione di *Campylobacter* spp. in cheloni e lucertole
- ...

Giacomelli M. & Piccirillo A. Pet reptiles as potential reservoir of *Campylobacter* species with zoonotic potential. *Veterinary Record* (2014), 174: 479.

Campylobacter

Altre specie

International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology (2016), 66, 3468–3476 DOI 10.1099/ijsem.0.001219

***Campylobacter geochelonis* sp. nov. isolated from the western Hermann's tortoise (*Testudo hermanni hermanni*)**

Alessandra Piccirillo,¹ Giulia Niero,¹ Lucia Calleros,¹ Ruben Pérez,² Hugo Naya^{3,4} and Gregorio Iraola^{2,5*}


*Correspondence: Alessandra Piccirillo, alessandra.piccirillo@univpm.it; Gregorio Iraola, giraola@pactur.edu.uy

¹Department of Comparative Biomedicine and Food Science, University of Padua, Padua, Italy; ²Sección Genética Evolutiva, Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay; ³Instituto de Biotecnología, Institut Pasteur Montevideo, Uruguay; ⁴Departamento de Producción Animal y Pasturas, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay

During a screening study to determine the presence of species of the genus *Campylobacter* in reptiles, three putative strains (RC7, RC11 and RC20) were isolated from different individuals of the western Hermann's tortoise (*Testudo hermanni hermanni*). Initially, these isolates were characterized as representing *Campylobacter fetus* subsp. *fetus* by multiplex PCR and partial 16S rRNA gene sequence analysis. Further whole-genome characterization revealed considerable differences compared to other *Campylobacter* species. A phylogenetic study was then undertaken to determine the exact taxonomic position of the isolates. The three strains were characterized by conventional phenotypic tests and whole genome sequencing. We generated robust phylogenies that showed a distinct clade containing only these strains using the 16S rRNA and *atpH* genes and a set of 40 universal proteins. Our phylogenetic analysis demonstrates their designation as representing a novel species and this was further confirmed using whole-genome average nucleotide identity within the genus *Campylobacter* (~80%). Compared to most *Campylobacter* species, these strains hybridized hyper- and grew well at 25 °C but not at 42 °C. Phenotypic and genetic analyses demonstrate that the three *Campylobacter* strains isolated from the western Hermann's tortoise represent a novel species within the genus *Campylobacter*, for which the name *Campylobacter geochelonis* sp. nov. is proposed, with RC20^T (=DSM 102159^T=LMG 29375^T) as the type strain.

Campylobacter

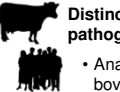
Altre specie



- **Iraola G., Pérez R., Betancor L., Marandino A.M., Morsella C., Méndez A., Paolocchi F., Piccirillo A., Tomás G.M., Velilla A.M., Calleros L.** A novel real-time PCR assay for quantitative detection of *Campylobacter fetus* based on ribosomal sequences. *BMC Veterinary Research* (2016), 12: 286.
- **Iraola G., Forster S.C., Kumar N., Lehours P., Bekal S., García-Peña F.J., Paolocchi F., Morsella C., Hotzel H., Hsueh P.R., Vidal A., Lévesque S., Yamazaki W., Balzan C., Vargas A., Piccirillo A., Chaban B., Hill J.E., Betancor L., Collado L., Truysers I., Midwinter A.C., Dagi H.T., Megraud F., Calleros L., Pérez R., Naya H., Lawley T.D.** Distinct *Campylobacter fetus* lineages adapted as livestock pathogens and human pathobionts in the intestinal microbiota. *Nature Communications* (2017), 8: 1367.

Campylobacter

Altre specie



Distinct *Campylobacter fetus* lineages adapted as livestock pathogens and human pathobionts in the intestinal microbiota

- **Analisi di 182 *C. fetus* provenienti da 17 paesi, 4 ospiti (uomo, bovino, ovino e scimmia), isolati dal 1952 al 2015**
- **Presenza di lineage distinti adattati a uomo e bovini**
- ***C. fetus* originato nell'uomo come patobionta presente nel microbiota intestinale normale (~10.500 anni fa)**
- **Passaggio dall'uomo al bovino, al quale si è adattato come patogeno venereo (periodo di domesticazione)**

Iraola G. et al. Distinct *Campylobacter fetus* lineages adapted as livestock pathogens and human pathobionts in the intestinal microbiota. *Nature Communications* (2017), 8: 1367.

Ringraziamenti

**Dipartimento di Biomedicina
comparata e Alimentazione, Università
di Padova**

Dr. Martina Giacomelli
Prof. Clara Montesissa

**Dipartimento di Medicina Animale,
Produzioni e Salute, Università di
Padova**

Prof. Marco Martini
Dr. Michele Drigo

**Dipartimento di Medicina Molecolare,
Università di Padova**

Prof. Giorgio Palù
Dr. Cristiano Salata

Azienda Ospedaliera di Padova

Dr. Ettore De Canale
Dr. Sabrina Bettanello

**Istituto per la Qualità e le Tecnologie
Agroalimentari, Venetoagricoltura**

Dr. Christian Andrighetto
Dr. Angiolella Lombardi

**Dipartimento di Biotecnologie,
Università di Verona**

Dr. Franca Rossi
Dr. Lucia Rizzotti

**Istituto Zooprofilattico Sperimentale
delle Venezie, Legnaro (PD)**

Dr. Lebana Bonfanti
Dr. Guido Di Martino

**Unidad de Bioinformática, Institut
Pasteur Montevideo (Uruguay)**

Dr. Gregorio Manuel Iraola Bentacor

**Grazie per
l'attenzione**