



Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*

Principali agenti zoonotici a trasmissione alimentare: aspetti di eziologia e di diagnostica di laboratorio

«IL CAMPIONAMENTO DELLE MATRICI ALIMENTARI»

Frosinone 16 giugno 2023

Sarah Lovari





Di cosa parleremo

Principali agenti zoonotici coinvolti nelle MTA

- ✓ eziologia
- ✓ malattia nell'uomo
- ✓ fonti di trasmissione
- ✓ Metodi di analisi: significato dell'espressione del risultato





SCIENTIFIC REPORT

APPROVED: 12 November 2021

doi: 10.2903/j.efsa.2021.6971

The European Union One Health 2020 Zoonoses Report

European Food Safety Authority
European Centre for Disease Prevention and Control

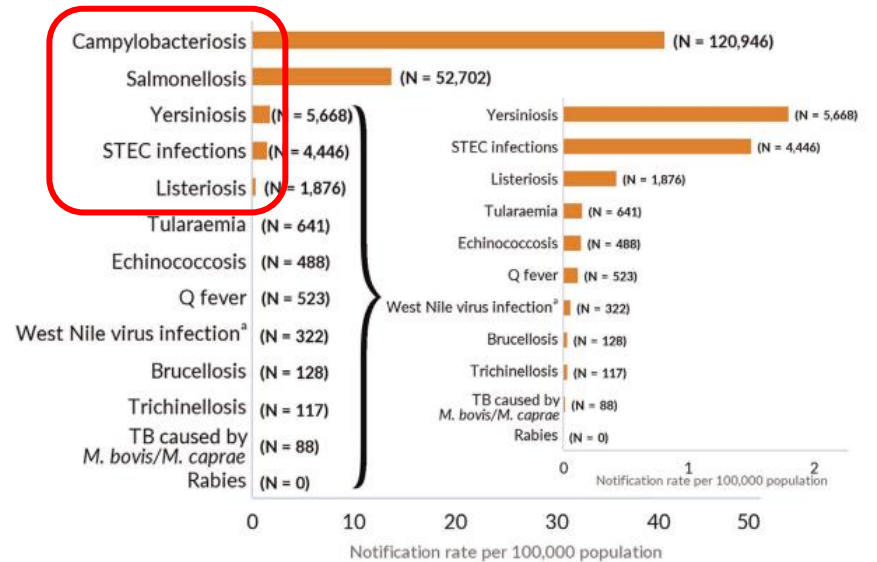


Table 2: Reported hospitalisations and case fatalities due to zoonoses in confirmed human cases in the EU, 2020

Disease	Number of confirmed human cases	Hospitalisation					Deaths				
		Status available (N)	Status available (%)	Number of reporting MS ^(b)	Reported hospitalised cases	Proportion hospitalised (%)	Outcome available (N)	Outcome available (%)	Number of reporting MS ^(b)	Reported deaths	Case fatality (%)
Campylobacteriosis	120,946	41,037	33.9	14	8,605	21.0	83,744	69.2	15	45	0.05
Salmonellosis	52,702	20,562	39.0	13	6,149	29.9	30,355	57.6	15	57	0.19
Yersiniosis	5,668	1,214	21.4	12	353	29.1	3,072	54.2	13	2	0.07
STEC infections	4,446	1,593	35.8	16	652	40.9	3,094	69.6	19	13	0.42
Listeriosis	1,876	803	42.8	18	780	97.1	1,283	68.4	18	167	13.0
Tularaemia	641	123	19.2	9	64	52.0	200	31.2	10	0	0
Echinococcosis	488	73	15.0	12	44	60.3	204	41.8	14	0	0
Q fever	523	NA	NA	NA	NA	NA	235	44.9	14	5	2.1
West Nile virus infection ^(a)	322	239	74.2	8	219	91.6	322	100	8	39	12.1
Brucellosis	128	56	43.8	8	36	64.3	55	43.0	9	2	3.6
Trichinellosis	117	22	18.8	5	16	72.7	24	20.5	6	0	0
Rabies	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

MS: Member State(s); NA: Not applicable, as information is not collected for this disease.

(a): Locally acquired infections – for West Nile virus infection, the total number of cases was used (includes probable and confirmed cases).

(b): Not all countries observed cases for all diseases.



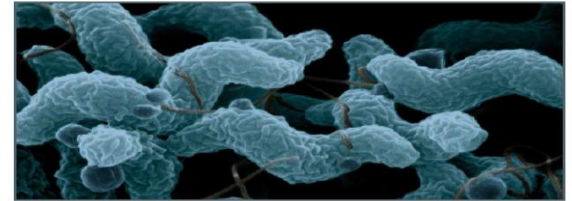
• *campylobacter*

- È un microrganismo fragile, esigente
- Piccoli g (-) ricurvi a spirale, non formanti spore
- Motilità a cavatappi grazie a flagelli polari posti alle estremità
- Microaerofili (10%CO₂ - 5% O₂)
- Termofili (40-42°C)
- In condizioni sfavorevoli formano VMBC (cellule vitali non coltivabili)

C. jejuni e *C. coli* (90% delle infezioni)

C. lari, *C. fetus* e *C. upsaliensis* (meno frequenti)

Campylobatteriosi



campylobacter jejuni

- ✓ Patogeno opportunista
- ✓ Commensale di animali destinati al consumo umano (polli e tacchini)
- ✓ Raggiunge l'uomo attraverso prodotti a base di pollo contaminati, acqua, latte non pastorizzato, aree di manipolazione e produzione di alimenti
- ✓ Colonizza il tratto gastrointestinale
- ✓ Ha capacità di sopravvivenza attraverso:
 - la produzione di biofilm
 - l'antibiotico resistenza

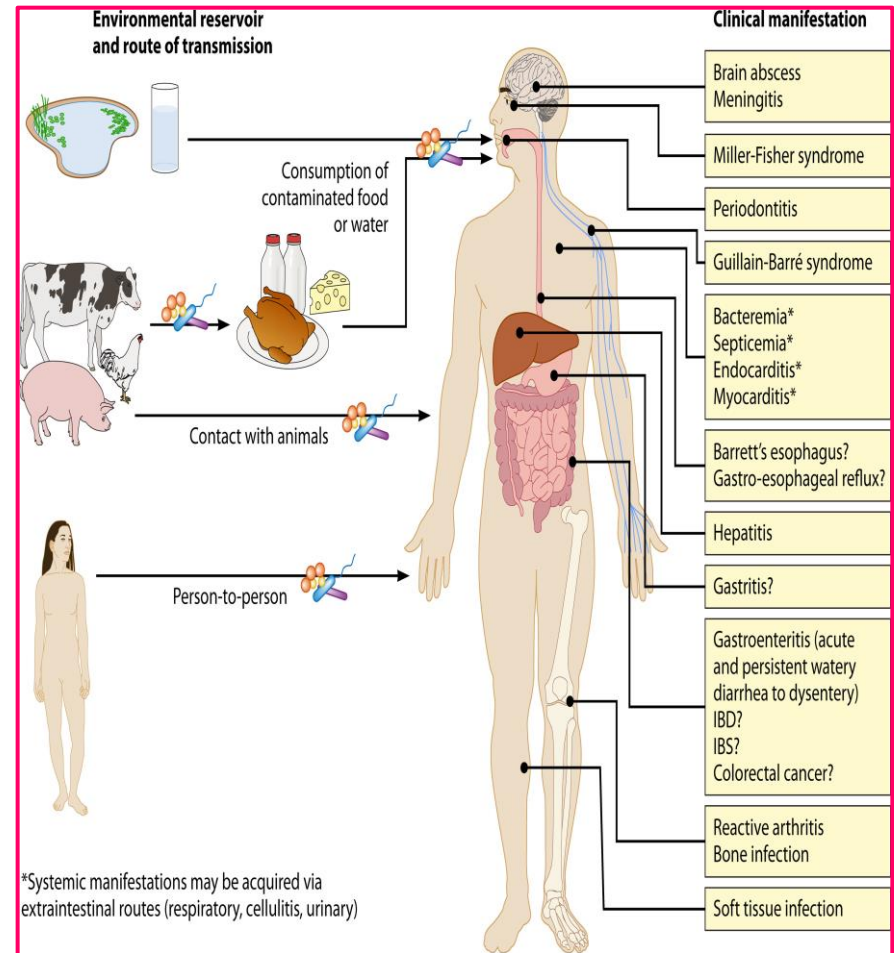


Malattia nell'uomo

- Incubazione da 1 a 7 gg
- Sintomi solitamente leggeri o moderati: diarrea, dolori addominali, febbre, mal di testa, nausea, vomito
- Manifestazioni più gravi nell'1% dei pazienti
- Tasso di mortalità basso
- Associata a sequele croniche

Trasmissione

- Consumo di acqua o latte contaminati
- Alimenti a rischio consumati crudi
- Carne di pollame
- Contatti con animali infetti
- Contagio uomo-uomo raro



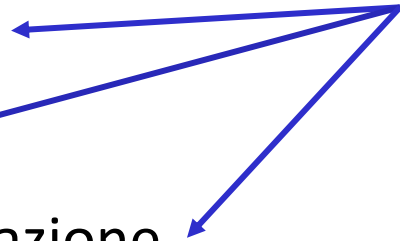
Procedure di microbiologia classica/tradizionali

Metodi di biologia molecolare

Metodi alternativi

Gold standard

Metodi caratterizzazione

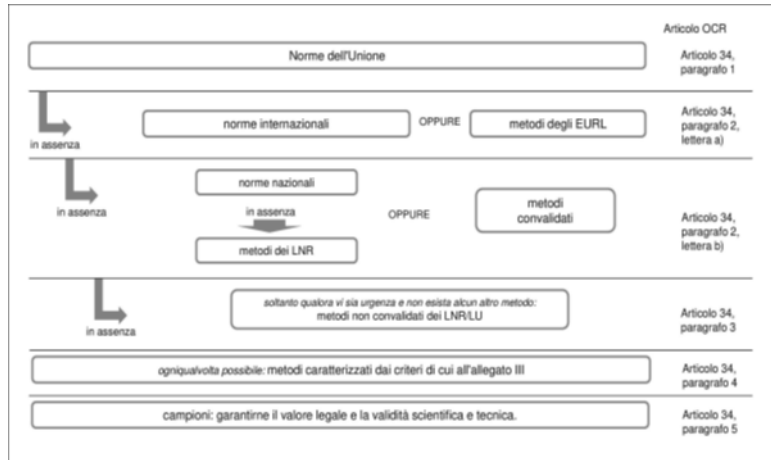


Vantaggi

- Molto più veloci (soprattutto per i negativi)
- Più economici
- Più sensibili
- Si possono analizzare molti più campioni contemporaneamente
- Procedure automatizzate
- Forniscono informazioni nuove

Svantaggi

La positività non è a seguito di isolamento



«cascata» per i metodi di analisi, prova e diagnosi di laboratorio nel contesto di controlli ufficiali e altre attività ufficiali di cui all'articolo 34 regolamento (UE) 2017/625.





- campylobacter

Metodi colturali → ISO 10272-1: 2017

Spettrometria di massa → MALDI-TOF MS

Metodi molecolari

RICERCA - presenza/assenza

- metodi proprietari

Identificazione specie

- Metodi in house
- Amendment 1 ISO 10272-1:2023

Caratterizzazione ceppo:

- caratteristiche di patogenicità
- geni antibiotico resistenza
- Identità tra ceppi diversi

WGS





Alla attenzione di: ██████████

Sede di accettazione: IZS LT Sede Centrale
 Descrizione dei campioni pervenuti in data 19/05/2023 alle ore 14:11
 SOVRACOSCIO DI POLLO: n.1 campione composto da n.1 aliquote a temp T° Rilevata: 4,3 °C.
 per un numero complessivo di 1 campioni.

luogo del prelievo: Prodotti a base di carne - 853
 Metodo di campionamento: Individuale/singolo

inizio prove: 19/05/2023 fine prove: 24/05/2023

Campioni oggetto delle prove: 1

RISULTATI DELLE PROVE ESEGUITE

SOVRACOSCIO DI POLLO
PROVA: CAMPYLOBACTER SPP. - TECNICA: PCR REAL TIME

Camp.	Aliq.	UC #	Ident. Camp.	Esito
1	1	1		PRESENTE in 25 g

Prova/Matrice: CAMPYLOBACTER SPP. (PCR REAL TIME)- SOVRACOSCIO DI POLLO
 Metodo di Prova: AOAC iQ-Check® n 031209 2012

Descrizione dei campioni generati in laboratorio mediante subcampionamento
 ISOLATO DI CAMPYLOBACTER DA SOVRACOSCIO DI POLLO: n.1 campione composto da n.1 aliquote a temp. Ambiente
 prelevato da: IZS LT Sede Centrale
 in data: 25/05/2023
 per un numero complessivo di 1 campioni.
 inizio prove: 01/06/2023 fine prove: 09/06/2023

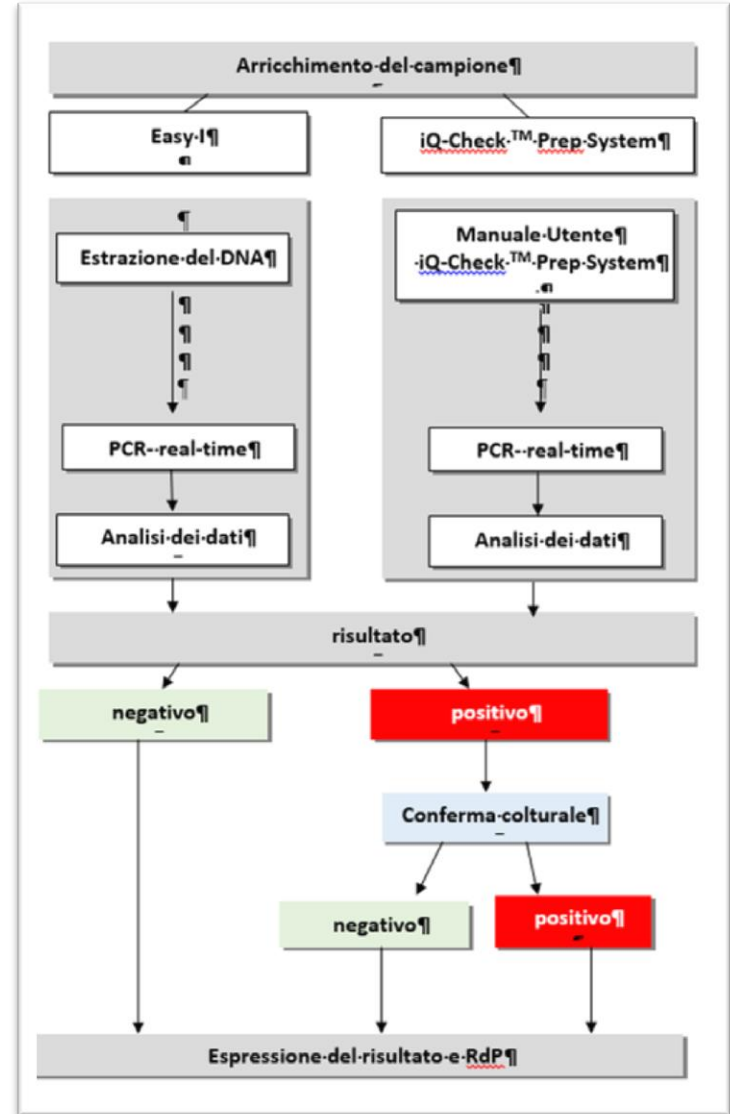
Campioni oggetto delle prove: 2

RISULTATI DELLE PROVE ESEGUITE

ISOLATO DI CAMPYLOBACTER DA SOVRACOSCIO DI POLLO
PROVA: CAMPYLOBACTER COLI/JEJUNI - TECNICA: PCR MULTIPLEX

Camp.	Aliq.	UC #	Ident. Camp.	Esito
2	1	1		RILEVATA PRESENZA
				Note
				Campylobacter coli

Prova/Matrice: CAMPYLOBACTER COLI/JEJUNI (PCR MULTIPLEX)-ISOLATO DI CAMPYLOBACTER DA SOVRACOSCIO DI POLLO
 Metodo di Prova: Metodo biomolecolare



SCIENTIFIC REPORT

APPROVED: 12 November 2021

doi: 10.2903/j.efsa.2021.6971

The European Union One Health 2020 Zoonoses Report

European Food Safety Authority
European Centre for Disease Prevention and Control

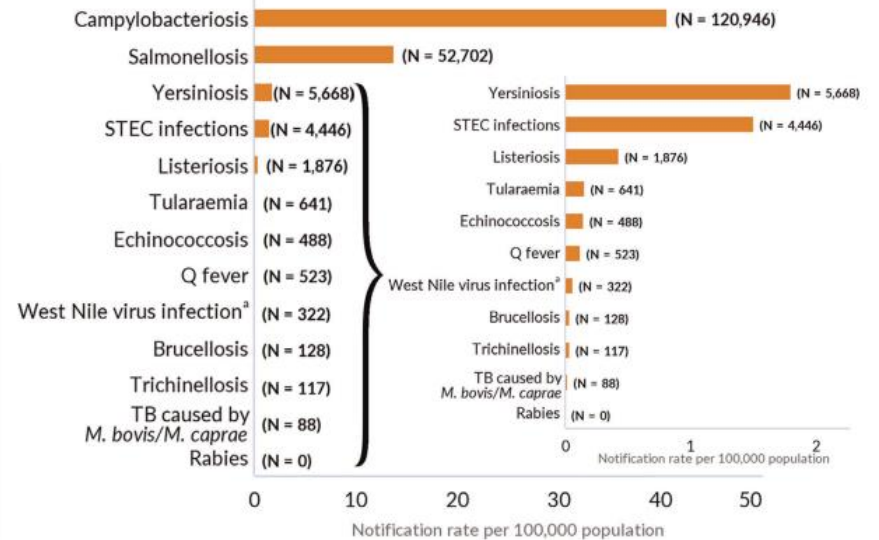


Table 2: Reported hospitalisations and case fatalities due to zoonoses in confirmed human cases in the EU, 2020

Disease	Number of confirmed human cases	Hospitalisation					Deaths				
		Status available (N)	Status available (%)	Number of reporting MS ^(b)	Reported hospitalised cases	Proportion hospitalised (%)	Outcome available (N)	Outcome available (%)	Number of reporting MS ^(b)	Reported deaths	Case fatality (%)
Campylobacteriosis	120,946	41,837	33.9	14	8,885	21.8	83,744	69.2	15	45	0.05
Salmonellosis	52,702	20,562	39.0	13	6,149	29.9	30,355	57.6	15	57	0.19
Yersiniosis	5,668	1,214	21.4	12	353	29.1	3,072	54.2	13	2	0.07
STEC infections	4,446	1,593	35.8	16	652	40.9	3,094	69.6	19	13	0.42
Listeriosis	1,876	803	42.8	18	780	97.1	1,283	68.4	18	167	13.0
Tularaemia	641	123	19.2	9	64	52.0	200	31.2	10	0	0
Echinococcosis	488	73	15.0	12	44	60.3	204	41.8	14	0	0
Q fever	523	NA	NA	NA	NA	NA	235	44.9	14	5	2.1
West Nile virus infection ^(a)	322	239	74.2	8	219	91.6	322	100	8	39	12.1
Brucellosis	128	56	43.8	8	36	64.3	55	43.0	9	2	3.6
Trichinellosis	117	22	18.8	5	16	72.7	24	20.5	6	0	0
Rabies	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

MS: Member State(s); NA: Not applicable, as information is not collected for this disease.

(a): Locally acquired infections – for West Nile virus infection, the total number of cases was used (includes probable and confirmed cases).

(b): Not all countries observed cases for all diseases.



• Salmonella

Famiglia: *Enterobacteriaceae*

Genere: *Salmonella*

- ✓ Bacilli Gram –
- ✓ Asporigeni
- ✓ Aerobi
- ✓ Mobili (eccetto *S. Gallinarum*, *S. Pullorum*)
- ✓ Crescono su terreni comuni (35-42°C)
- ✓ Capaci di moltiplicarsi a T° amb
- ✓ pH 3.8-9.5
- ✓ Proprietà biochimiche: GLU +; LAT-; SAC-, Catalasi +, Ossidasi -

Salmonellosi



2 specie
6 sotto specie

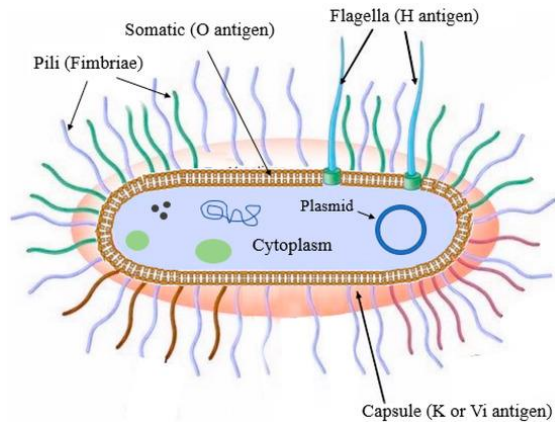
<i>S. enterica</i>	<i>N sierotipi</i>
subsp. <i>enterica</i>	1586
subsp. <i>salamae</i>	522
subsp. <i>arizonae</i>	102
subsp. <i>diarizonae</i>	338
subsp. <i>houtenae</i>	76
subsp. <i>indica</i>	13
<i>S. bongori</i>	22
Total	2659

Present number of serovars in each species and subspecies of *Salmonella* Supplement 2008–2010 (no. 48) to the White–Kauffmann–Le Minor scheme



Struttura antigenica

- **Antigeni somatici O**
Principali (gruppo)
- **Antigeni flagellari H**
Variazioni qualitative (fasi 1 e 2)
Varianti monofasiche
- **Antigene Vi (di virulenza)**
S. Typhi, S. Paratyphi C, S. Dublin



Schema Kauffmann - White - Le Minor

- **Formula antigenica (O:H1:H2)**
Es. 4,5,12:i:1,2 4,5,12:f,g:-
S. *enterica* subsp. *enterica*: specie
+ nome proprio

Esempi:

- S. (*enterica* subsp. *enterica*) Typhimurium
(4,5,12:i:1,2)
- S. (*enterica* subsp. *enterica*) Derby
(4,12:f,g:-)
- S. *enterica* subsp. *diarizonae*
48:i:z
- S. *enterica* subsp. *enterica* 4,12:i:-



Trasmissione alimentare

- Acqua
- Alimenti a rischio:
 - ✓ uova crude (o poco cotte) e derivati
 - ✓ latte crudo e derivati (compreso il latte in polvere)
 - ✓ carne e derivati (specialmente se poco cotti)
 - ✓ salse e condimenti per insalate
 - ✓ preparati per dolci, creme
 - ✓ gelato artigianale e commerciale
 - ✓ frutta e verdura contaminate durante il taglio.



Processo infiammatorio: febbre, nausea, vomito, dolori addominali Insorgenza 12 -24 h

Infezione nell'uomo

Forme cliniche 2 tipi diversi:

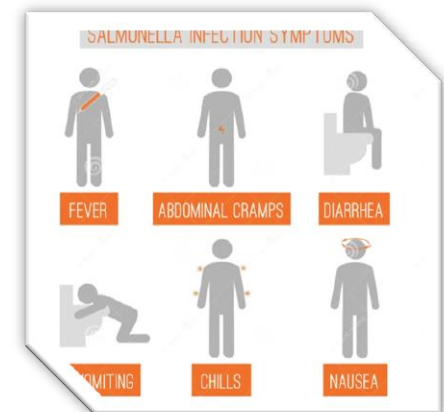
- **Febbre tifoide e paratifoide**
(sierotipi tifoidei)

Trasmissione diretta per via oro-fecale o indiretta tramite alimenti contaminati da soggetti malati

- **Forma gastroenterica**
(sierotipi non tifoidei)

Trasmissione per via alimentare

Contatto diretto con animali infetti





• salmonella

Metodi colturali → ISO 6579-1 – reg. 2073/05

Conferma colonie:

VITEK

API 20E

Spettrometria di massa → MALDI-TOF MS

Metodi molecolari

RICERCA - presenza/assenza

- metodi proprietari

Identificazione specie (*s.typhimurium/s. enteritidis*)

- Metodi in house
- draft ISO/TS 6579-4

“Identification of monophasic *S. Typhimurium* by PCR”

Caratterizzazione ceppo:

- Sierotipizzazione (I e II fase flagellare)
- Identità tra ceppi diversi (PFGE)
- Geni antibioticoresistenza

WGS





RISULTATI DELLE PROVE ESEGUITE

CARNE FRESCA DI POLLAME : "PETTO DI POLLO "

PROVA: SALMONELLA SPP. - TECNICA: ESAME COLTURALE - RICERCA

Table with 5 columns: Camp., Aliq., UC #, Ident. Camp., Esito. Contains 4 rows of data for Salmonella SPP. examination on poultry meat.

PROVA: SALMONELLA SPP. - TECNICA: PCR REAL TIME

Table with 5 columns: Camp., Aliq., UC #, Ident. Camp., Esito. Contains 5 rows of data for Salmonella SPP. PCR real time examination on poultry meat.

CEPPO DI SALMONELLA SPP. ISOLATO DA PETTO DI POLLO

PROVA: SIEROTIPIZZAZIONE DI SALMONELLA SPP - TECNICA: SIEROAGGLUTINAZIONE

Table with 5 columns: Camp., Aliq., UC #, Ident. Camp., Esito. Contains 5 rows of data for Salmonella SPP. serotyping and agglutination.

Prova/Matrice Metodo di Prova
SALMONELLA SPP (ESAME COLTURALE - RICERCA)-CARNE FRESCA DI POLLAME : "PETTO DI POLLO"
SALMONELLA SPP (PCR REAL TIME)-CARNE AFNOR BRD 07/06-07/04
FRESCA DI POLLAME : "PETTO DI POLLO"
SIEROTIPIZZAZIONE DI SALMONELLA SPP (SIEROAGGLUTINAZIONE)-CEPPO DI SALMONELLA SPP. ISOLATO DA PETTO DI POLLO ISO/IR 6579-3: 2014

RISULTATI DELLE PROVE ESEGUITE

ISOLATO DI SALMONELLA SPP. DA TAMPONE SU CARCASSA DI SUINO

PROVA: SIEROTIPIZZAZIONE DI SALMONELLA SPP - TECNICA: SIEROAGGLUTINAZIONE

Table with 5 columns: Camp., Aliq., UC #, Ident. Camp., Esito. Contains 5 rows of data for Salmonella SPP. serotyping and agglutination on pig carcass.

TAMPONE SU CARCASSA DI SUINO

PROVA: SALMONELLA SPP. - TECNICA: PCR REAL TIME - QUALITATIVA

Table with 5 columns: Camp., Aliq., UC #, Ident. Camp., Esito, SupplRdP. Contains 1 row of data for Salmonella SPP. PCR real time qualitative examination on pig carcass.

Prova/Matrice Metodo di Prova
SALMONELLA SPP (PCR REAL TIME - QUALITATIVA)-TAMPONE SU CARCASSA DI SUINO AFNOR BRD 07/06-07/04
SIEROTIPIZZAZIONE DI SALMONELLA SPP (SIEROAGGLUTINAZIONE)-ISOLATO DI SALMONELLA SPP. DA TAMPONE SU CARCASSA DI SUINO ISO/IR 6579-3: 2014

RISULTATI DELLE PROVE ESEGUITE

ISOLATO DI SALMONELLA SPP. DA TAMPONE SU CARCASSA DI SUINO

PROVA: SALMONELLA 2° FASE FLAGELLARE - TECNICA: PCR

Table with 5 columns: Camp., Aliq., UC #, Ident. Camp., Esito. Contains 5 rows of data for Salmonella 2nd phase flagellar PCR examination on pig carcass.

Prova/Matrice Metodo di Prova
SALMONELLA 2° FASE FLAGELLARE (PCR)- Metodo biomolecolare
ISOLATO DI SALMONELLA SPP. DA TAMPONE SU CARCASSA DI SUINO





SCIENTIFIC REPORT

APPROVED: 12 November 2021

doi: 10.2903/j.efsa.2021.6971

The European Union One Health 2020 Zoonoses Report

European Food Safety Authority
European Centre for Disease Prevention and Control

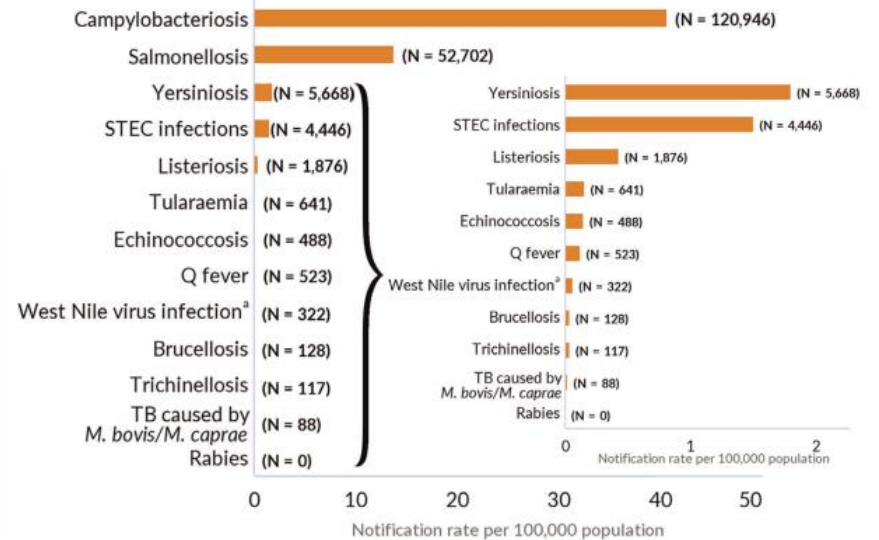


Table 2: Reported hospitalisations and case fatalities due to zoonoses in confirmed human cases in the EU, 2020

Disease	Number of confirmed human cases	Hospitalisation					Deaths				
		Status available (N)	Status available (%)	Number of reporting MS ^(b)	Reported hospitalised cases	Proportion hospitalised (%)	Outcome available (N)	Outcome available (%)	Number of reporting MS ^(b)	Reported deaths	Case fatality (%)
Campylobacteriosis	120,946	41,037	33.9	14	8,605	21.0	83,744	69.2	15	45	0.05
Salmonellosis	52,702	28,562	54.4	13	6,119	29.9	38,355	72.8	15	57	0.15
Yersiniosis	5,668	1,214	21.4	12	353	29.1	3,072	54.2	13	2	0.07
STEC infections	4,446	1,393	31.3	10	632	40.9	3,094	69.6	19	13	0.42
Listeriosis	1,876	803	42.8	18	780	97.1	1,283	68.4	18	167	13.0
Tularaemia	641	123	19.2	9	64	52.0	200	31.2	10	0	0
Echinococcosis	488	73	15.0	12	44	60.3	204	41.8	14	0	0
Q fever	523	NA	NA	NA	NA	NA	235	44.9	14	5	2.1
West Nile virus infection ^(a)	322	239	74.2	8	219	91.6	322	100	8	39	12.1
Brucellosis	128	56	43.8	8	36	64.3	55	43.0	9	2	3.6
Trichinellosis	117	22	18.8	5	16	72.7	24	20.5	6	0	0
Rabies	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

MS: Member State(s); NA: Not applicable, as information is not collected for this disease.

(a): Locally acquired infections – for West Nile virus infection, the total number of cases was used (includes probable and confirmed cases).

(b): Not all countries observed cases for all diseases.





• yersinia



Famiglia *Enterobacteriaceae*

Genere *Yersinia*

- batterio gram negativo
- forma bastoncellare raramente di cocco
- non sporigeno
- **mobile a 22-30 °C (flagelli peritrichi)**
- **Non mobile a 37 °C** anaerobico facoltativo
- psicrofilo
- cresce da 0°C a 44°C - optimum tra 25°C e 30°C
- sopporta pH da 4 a 10 - optimum a pH 4,6
- catalasi positivo
- tollera concentrazione di Sali del 5%
- dose infettante minima stimata tra 10^4 e 10^6

18 specie

3 patogeni per l'uomo

Y. pestis

Y. enterocolitica

Y. pseudotuberculosis

yersiniosi





Biotipo	Sierotipo	Patogenicità	Ecologia	Distribuzione geografica
1 A	O:4; O:5; O:6,30; O6,31; O:7,8; O:7,13; O:10; O:14; O:16; O:21; O:22; O:25; O:37; O:41,42; O:46; O:47; O:57	+/-	Ambiente, suino, alimenti, acqua, animali, feci umane	ubiquitario
1 B	O:4,32; O:8; O:13a,13b; O:16; O:18; O:20; O:21; O:25; O:41,42	+++	Suino (O:8) Roditori (O:8, O:21)	US, Giappone, Europa
2	O:9, O:5,27	++	Suino, cervo	Europa, US
3	O:1.2.3, O:3, O:5.27	++		
4	O:3	++	Suino, ovino, pollame, animali domestici	US, Canada, Europa, Giappone, Sud Africa
5	O:2.3	++	Ovini	Europa





Sintomi: comparsa dopo 3-7 giorni
da lievi a gravi (rari)

sindrome della fascia iliaca destra

- ✓ Adenite mesenterica spesso accompagnata da una infiammazione degli ultimi centimetri dell'ileo (ileite terminale acuta)
- ✓ Tipica di adolescenti e dei giovani adulti

forma setticemica con accessi epatici (rara)

eritemi nodosi

- ✓ soprattutto nelle femmine oltre i quarant'anni

artrite, miocardite, nefrite, endocardite

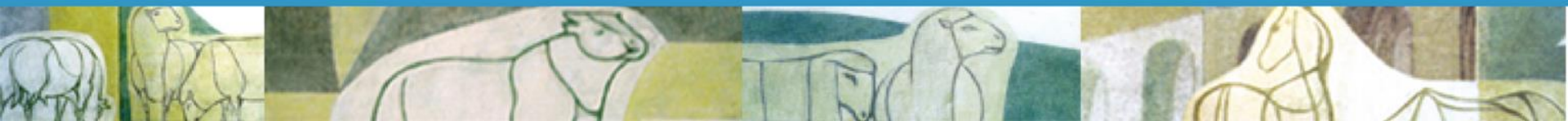
- ✓ paesi scandinavi

- Febbre
- dolori addominali
- diarrea acquosa (spesso emorragica)
speuoappendicite (nei giovani adulti)

forma enterica

- ✓ Spesso autolimitante nel giro di 1-3 settimane
- ✓ Simile alla patologia provocata da salmonella
- ✓ Generalmente ad andamento benigno
- ✓ Può evolvere in tossicosi nei bambini al di sotto di 5 anni.

TERAPIA ANTIBIOTICA: tetracicline, cloramfenicolo, gentamicina o cotrimossazolo



Trasmissione oro-fecale (alimentare)

- Trasmissione uomo-uomo :rara
- Trasmissione diretta animale-uomo
- Trasmissione associata a trasfusioni

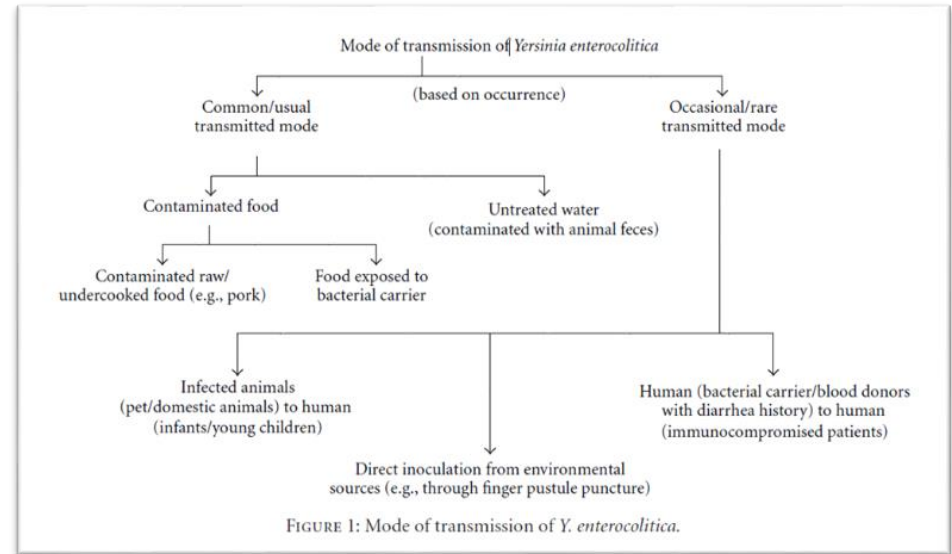
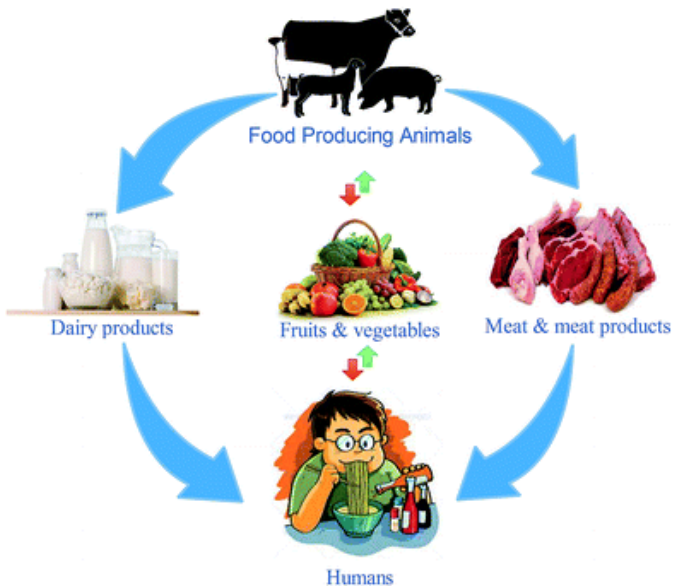


FIGURE 1: Mode of transmission of *Y. enterocolitica*.

Principale serbatoio asintomatico: SUINO



NORMA
EUROPEA

Microbiologia della catena alimentare - Metodo orizzontale per la ricerca di *Yersinia Enterocolitica* patogena

UNI EN ISO
10273

MAGGIO 2017

Microbiology of the food chain - Horizontal method for the detection of pathogenic *Yersinia enterocolitica*

La norma specifica un metodo orizzontale per la ricerca di *Yersinia Enterocolitica* associata alle malattie dell'uomo. È applicabile a

- prodotti destinati al consumo umano e all'alimentazione degli animali, e
- campioni ambientali nel settore della produzione alimentare e della manipolazione degli alimenti.

Metodo microbiologico UNI EN ISO 10273

Metodo biologia molecolare UNI CEN ISO/TS 18867

SPECIFICA
TECNICA

Microbiologia della catena alimentare - Reazione di polimerizzazione a catena (PCR) per la ricerca dei microrganismi patogeni degli alimenti - Ricerca di *Yersinia Enterocolitica* e *Yersinia pseudotuberculosis* patogene

UNI CEN ISO/TS
18867

NOVEMBRE 2015

Versione italiana
del maggio 2016

Microbiology of the food chain - Polymerase chain reaction (PCR) for the detection of food-borne pathogens - Detection of pathogenic *Yersinia enterocolitica* and *Yersinia pseudotuberculosis*

La specifica tecnica definisce due metodi orizzontali per la determinazione dei bioserotipi patogeni di *Y. Enterocolitica* e di un metodo per l'individuazione di *Y. pseudotuberculosis* usando metodi basati sulla PCR in tempo reale.





Sede di accettazione: IZS LT Sede Centrale
 Descrizione dei campioni pervenuti in data 17/05/2023 alle ore 13:12
 SALAME CACCIATORE ITALIANO: n.1 campione composto da n.1 aliquote a temp T° Rilevata: 1,0 °C.
 per un numero complessivo di 1 campioni.

[REDACTED]
 luogo del prelievo: Commercio al dettaglio - 852
 Metodo di campionamento: Individuale/singolo

Campioni oggetto delle prove: 1

RISULTATI DELLE PROVE ESEGUITE

SALAME CACCIATORE ITALIANO

PROVA: YERSINIA ENTEROCOLITICA PATOGENA: GENE AIL - TECNICA: PCR REAL TIME

Camp.	Aliq.	UC #	Ident. Camp.	Esito
1	1	1		NON RILEVATO

Prova/Matrice	Metodo di Prova
YERSINIA ENTEROCOLITICA PATOGENA: GENE AIL (PCR REAL TIME)-SALAME CACCIATORE ITALIANO	UNI CEI ISO/TS 18867: 2015 (esclusi par 5.2.3.1, 5.2.3.3, 8.2.2, 8.2.3, 8.3.2, app B.2, app C, app D)

Il materiale in esame, prima delle prove, è stato conservato alle seguenti temperature:
 SALAME CACCIATORE ITALIANO (1) Refrigerato





SCIENTIFIC REPORT

APPROVED: 12 November 2021

doi: 10.2903/j.efsa.2021.6971

The European Union One Health 2020 Zoonoses Report

European Food Safety Authority
European Centre for Disease Prevention and Control

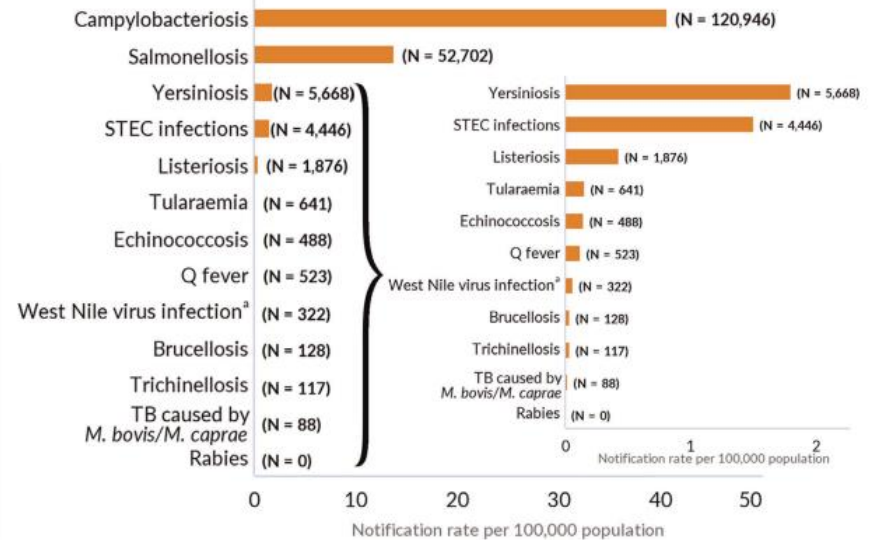


Table 2: Reported hospitalisations and case fatalities due to zoonoses in confirmed human cases in the EU, 2020

Disease	Number of confirmed human cases	Hospitalisation					Deaths				
		Status available (N)	Status available (%)	Number of reporting MS ^(b)	Reported hospitalised cases	Proportion hospitalised (%)	Outcome available (N)	Outcome available (%)	Number of reporting MS ^(b)	Reported deaths	Case fatality (%)
Campylobacteriosis	120,946	41,037	33.9	14	8,605	21.0	83,744	69.2	15	45	0.05
Salmonellosis	52,702	20,562	39.0	13	6,149	29.9	30,355	57.6	15	57	0.19
Yersiniosis	5,668	1,214	21.4	12	353	29.1	3,072	54.2	13	2	0.07
STEC infections	4,446	1,593	35.8	16	652	40.9	3,094	69.6	19	13	0.42
Listeriosis	1,876	892	47.6	10	790	87.1	1,282	68.4	10	167	13.0
Tularaemia	641	123	19.2	9	64	52.0	200	31.2	10	0	0
Echinococcosis	488	73	15.0	12	44	60.3	204	41.8	14	0	0
Q fever	523	NA	NA	NA	NA	NA	235	44.9	14	5	2.1
West Nile virus infection ^(a)	322	239	74.2	8	219	91.6	322	100	8	39	12.1
Brucellosis	128	56	43.8	8	36	64.3	55	43.0	9	2	3.6
Trichinellosis	117	22	18.8	5	16	72.7	24	20.5	6	0	0
Rabies	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

MS: Member State(s); NA: Not applicable, as information is not collected for this disease.

(a): Locally acquired infections – for West Nile virus infection, the total number of cases was used (includes probable and confirmed cases).

(b): Not all countries observed cases for all diseases.

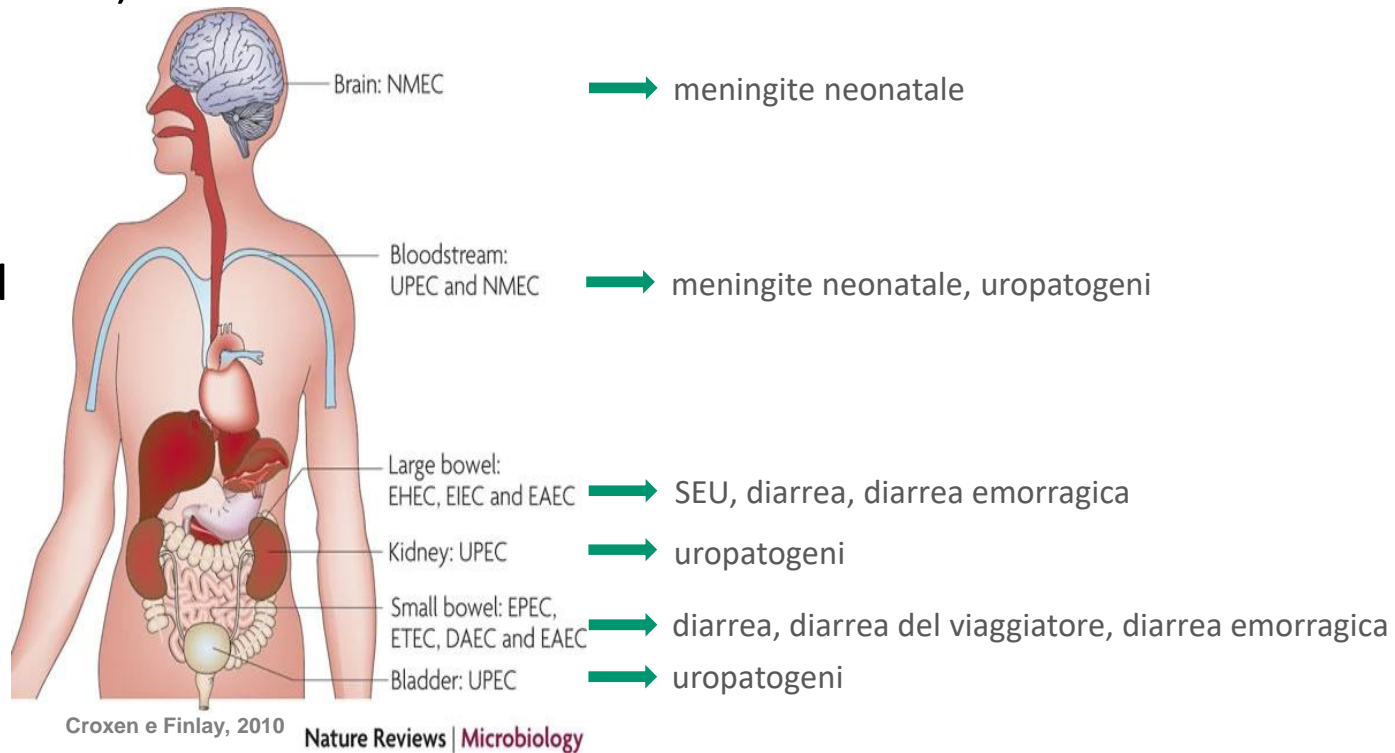




Escherichia coli fanno parte della **normale** flora intestinale di animali e uomo

***Escherichia coli* verocitotossici (STEC)** produttori di verocitotossine o shiga-tossine (Stx1 e Stx2)

Gli *Escherichia coli* patogeni sono classificabili in base al sito di colonizzazione in vari «patotipi»: 6 diarrogeni, 2 extraintestinali



Forme

- Intestinali → diarrea e diarrea emorragica
- Sistemiche → **sindrome emolitico uremica (SEU) 15% casi**
- Neurologiche → meningite neonatale
- Urinarie → infezioni renali e vescicali

✓ Sierogruppi >mente associati a casi di SEU

EHEC O157:H7 + «Big Six»: •O26 •O45 •O103 •O111 •O121 •O145
EAEC O104:H4 ricercato negli alimenti dal 2011

✓ Subtipi di Shiga-tossine >mente associate a SEU

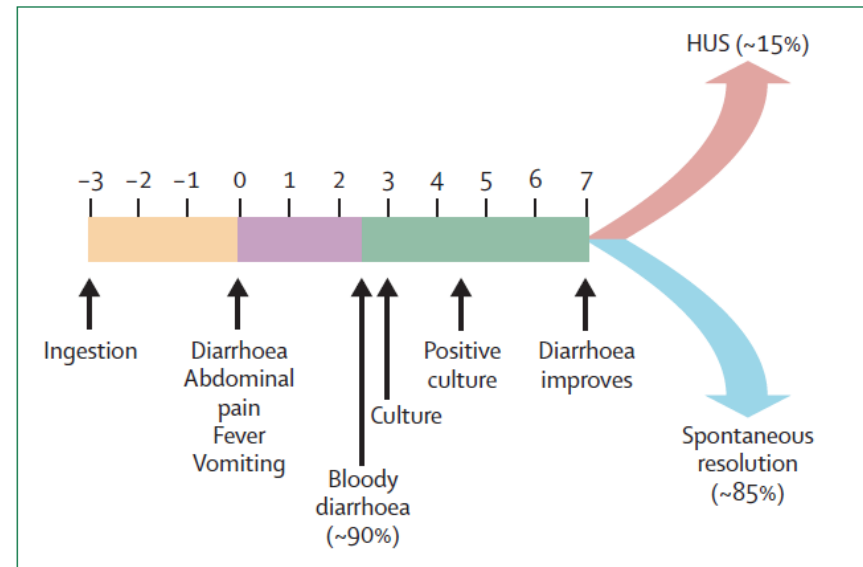
Livello	Geni	Potenziale per:
1	<i>stx2a + eae o aggR</i>	D/BD/SEU
2	<i>stx2d</i>	D/BD/SEU
3	<i>stx2c + eae</i>	D/BD
4	<i>stx1a + eae</i>	D/BD

D= diarrea; BD= diarrea emorragica; SEU= sindrome emolitico-uremica



Sintomatologia

- ✓ Incubazione 2-12 gg
- ✓ Febbre raramente presente
- ✓ Dolori addominali intensi, diarrea variabile
- ✓ Progressione a diarrea emorragica in 1-2 gg
- ✓ Evoluzione in SEU in 7-10 gg
- ✓ Complicanze SEU: Insufficienza renale, Stroke, Convulsioni, Coma, Emorragie. Ipertensione arteriosa 15-20% dopo 3 anni

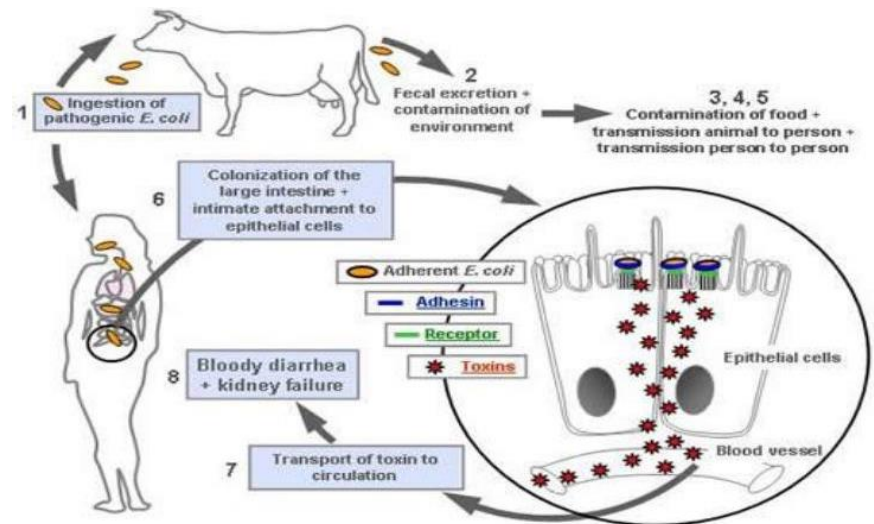


Modalità di trasmissione

✓ La principale via di trasmissione di *Escherichia coli* all'uomo è rappresentata dal consumo di **alimenti** e acqua contaminati da materiale fecale.

✓ **contatto diretto** con animali infetti (fattorie didattiche, allevamenti, etc..)

✓ **contatto persona-persona**



Serbatoio: tratto gastroenterico dei ruminanti domestici (bovino, capra, pecora) e selvatici (cinghiale, cervo, camoscio, stambecco, etc..)



Metodi di laboratorio per STEC negli alimenti

ISO/TS 13136:2012 “Microbiology of food and animal feed – Real-Time polymerase chain reaction (PCR) – based method for the detection of food - borne pathogens – Horizontal method for the detection of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) and the determination of O157, O111, O26, O103 and O145 serogroups ”

Campo d'applicazione:

- Prodotti alimentari per l'uomo e mangimi per animali;
- Campioni ambientali raccolti nelle aree di produzione o manipolazione degli alimenti;
- Campioni ambientali nell'area di produzione primaria





RISULTATI DELLE PROVE ESEGUITE

LATTE BOVINO CRUDO VENDITA DIRETTA

PROVA: ESCHERICHIA COLI PRODUTTORI DI SHIGATOSSINE (STEC) - TECNICA: PCR REAL TIME

Camp.	Aliq.	UC #	Ident. Camp.	Esito
1	1	1		ESCHERICHIA COLI PRODUTTORI DI SHIGATOSSINE (STEC) NON RILEVATA PRESENZA IN 25 ML
1	1	2		ESCHERICHIA COLI PRODUTTORI DI SHIGATOSSINE (STEC) PRESENZA PRESUNTIVA IN 25 ML
1	1	3		ESCHERICHIA COLI PRODUTTORI DI SHIGATOSSINE (STEC) PRESENZA PRESUNTIVA IN 25 ML
1	1	4		ESCHERICHIA COLI PRODUTTORI DI SHIGATOSSINE (STEC) PRESENZA PRESUNTIVA IN 25 ML
1	1	5		ESCHERICHIA COLI PRODUTTORI DI SHIGATOSSINE (STEC) NON RILEVATA PRESENZA

Prova/Matrice
ESCHERICHIA COLI PRODUTTORI DI SHIGATOSSINE (STEC) (PCR REAL TIME)-
LATTE BOVINO CRUDO VENDITA DIRETTA

Metodo di Prova
ISO TS 13136: 2012

RISULTATI DELLE PROVE ESEGUITE

CARNE BOVINA DISOSSATA

PROVA: ESCHERICHIA COLI PRODUTTORI DI SHIGATOSSINE (STEC) - TECNICA: PCR REAL TIME

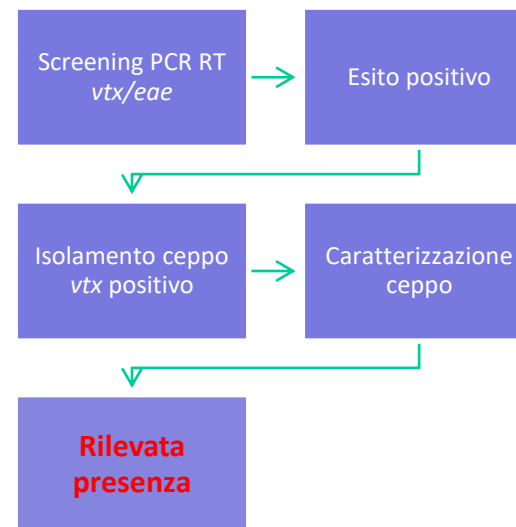
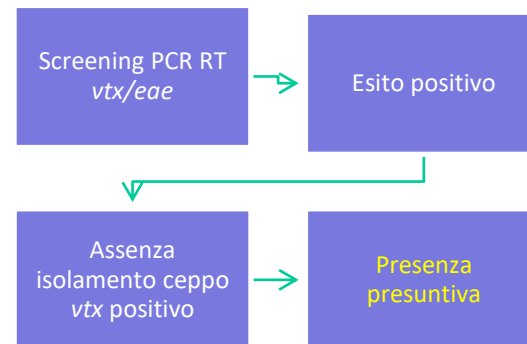
Camp.	Aliq.	UC #	Ident. Camp.	Esito	Suppl.RdP
2	1	1		ESCHERICHIA COLI PRODUTTORI DI SHIGATOSSINE (STEC) RILEVATA PRESENZA IN 25 G	██████████

Note

Per motivi tecnici non è stato possibile prendere in carico il campione, nel sistema informatico del laboratorio, in data 27/03/2023 che risulta essere la reale data di inizio prove come da documentazione agli atti

Prova/Matrice
ESCHERICHIA COLI PRODUTTORI DI SHIGATOSSINE (STEC) (PCR REAL TIME)-
CARNE BOVINA DISOSSATA

Metodo di Prova
ISO TS 13136: 2012





Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Lazio e della Toscana M. Aleandri

SCIENTIFIC REPORT



APPROVED: 12 November 2021

doi: 10.2903/j.efsa.2021.6971

The European Union One Health 2020 Zoonoses Report

European Food Safety Authority
European Centre for Disease Prevention and Control

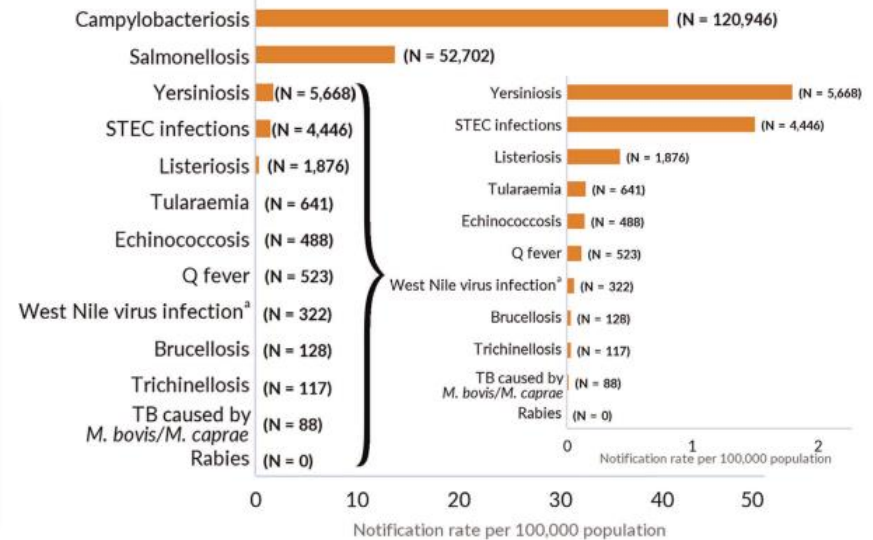


Table 2: Reported hospitalisations and case fatalities due to zoonoses in confirmed human cases in the EU, 2020

Disease	Number of confirmed human cases	Hospitalisation					Deaths				
		Status available (N)	Status available (%)	Number of reporting MS ^(b)	Reported hospitalised cases	Proportion hospitalised (%)	Outcome available (N)	Outcome available (%)	Number of reporting MS ^(b)	Reported deaths	Case fatality (%)
Campylobacteriosis	120,946	41,037	33.9	14	8,605	21.0	83,744	69.2	15	45	0.05
Salmonellosis	52,702	20,562	39.0	13	6,149	29.9	30,355	57.6	15	57	0.19
Yersiniosis	5,668	1,214	21.4	12	353	29.1	3,072	54.2	13	2	0.07
STEC infections	4,446	1,503	35.8	16	652	40.9	3,004	69.6	10	12	0.42
Listeriosis	1,876	803	42.8	18	780	97.1	1,283	68.4	18	167	13.0
Tularaemia	641	123	19.2	9	61	52.0	200	31.2	0	0	0
Echinococcosis	488	73	15.0	12	44	60.3	204	41.8	14	0	0
Q fever	523	NA	NA	NA	NA	NA	235	44.9	14	5	2.1
West Nile virus infection ^(a)	322	239	74.2	8	219	91.6	322	100	8	39	12.1
Brucellosis	128	56	43.8	8	36	64.3	55	43.0	9	2	3.6
Trichinellosis	117	22	18.8	5	16	72.7	24	20.5	6	0	0
Rabies	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

MS: Member State(s); NA: Not applicable, as information is not collected for this disease.

(a): Locally acquired infections – for West Nile virus infection, the total number of cases was used (includes probable and confirmed cases).

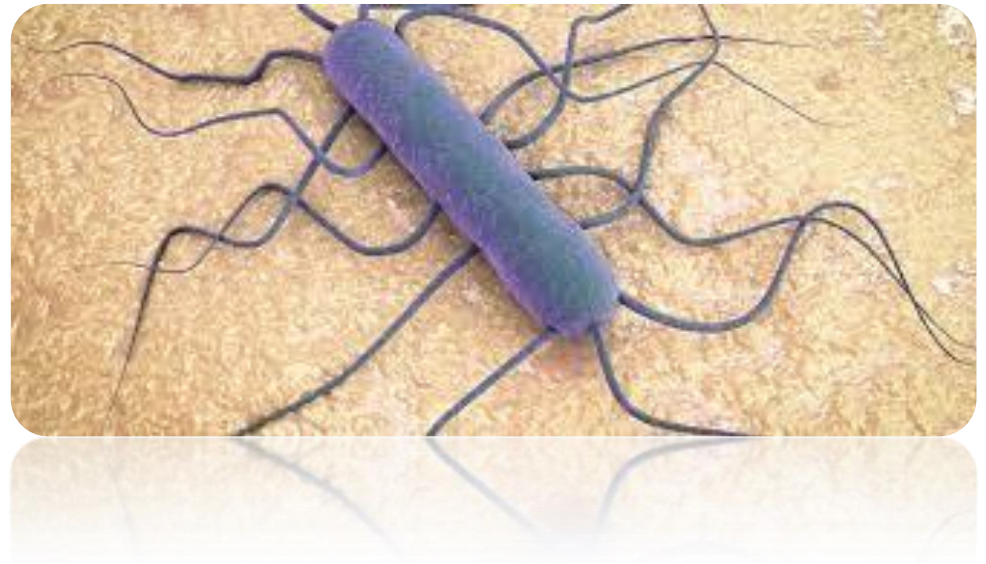
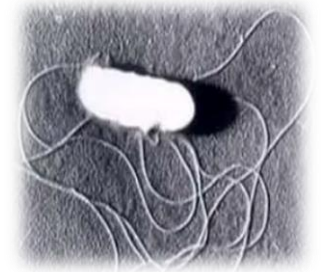
(b): Not all countries observed cases for all diseases.



- *Listeria monocytogenes*

Classe: Bacilli Famiglia: Listeriaceae

- Gram positivo
- A forma di bastoncello
- Acapsulato
- Aerobio e anaerobio facoltativo
- Mobile tra i 22° C e i 28 °C (flagelli)
- Asporigeno
- Alotollerante** (fino a 20% NaCl)
- Psicrofilo** (-1,5°- 45°C)
- 4,3 < pH < 9,6
- 0,90 < Aw
- Catalasi positivo
- Ossidasi negativo





Forme non invasive (in soggetti non immunocompromessi):

- Febbre
- Diarrea
- Dolori addominali
- Mialgia
- Mal di testa

Incubazione di 6-40 h

Sindrome autolimitante

I sintomi scompaiono dopo 24-28 ore senza trattamenti antimicrobici

Forme invasive non perinatali (in soggetti immunocompromessi e anziani):

- Meningite (26-54% dei casi)
- Meningoencefalite
- Romboencefalite
- Ascessi cerebrali

Periodo di incubazione variabile (3-70 giorni)

Batteriemia (coinvolgimento del SNC)

Forme invasive perinatali (in donne gravide e loro feti/neonati):

- Nella madre febbre, tremori, emicrania e leucocitosi
- Nel neonato infezioni, polmonite, batteriemia e meningite
- Aborti (20% dei casi) e parti precoci



L. monocytogenes è un microorganismo ubiquitario

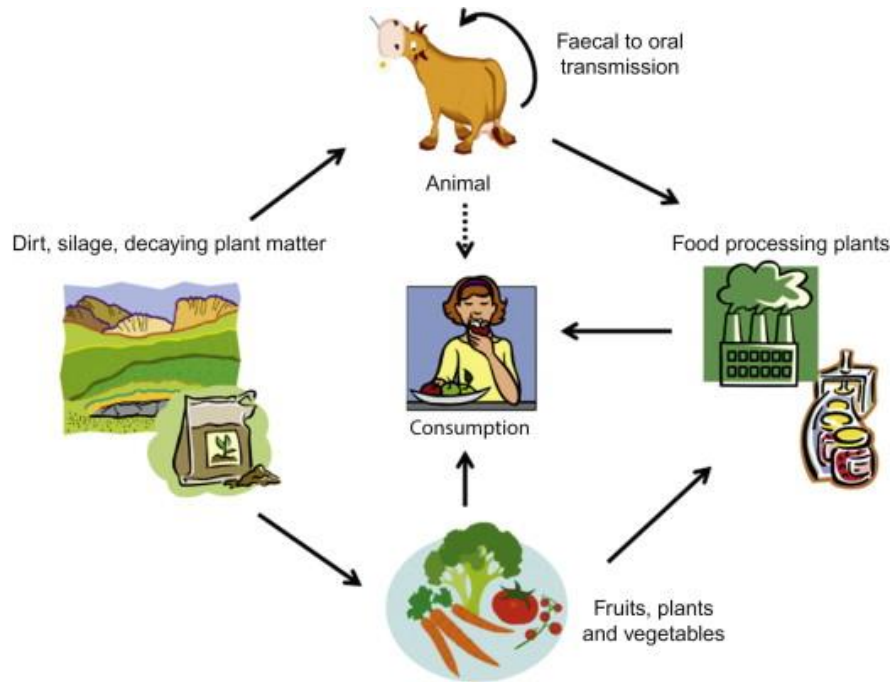


Immagine tratta da: McMullen & Freitag. Molecular Medical Biology
Vol. 2 2015, 1345-1361. Chapter 74: *Listeria monocytogenes*

Fonti di contaminazione

ALIMENTI A RISCHIO:

→ **READY TO EAT (pronti al consumo)**

- **Latte crudo/non pastorizzato**
- **Formaggi**
- **Gelati**
- **Verdure**
- **Carni rosse crude**
- **Insaccati e altri prodotti a base di carne (salsicce e wurstel)**
- **Pesce marinato/affumicato/insalate di mare**
- **Carni fresche di pollame**



ICS 07 07.100 07.100.30

ISO 11290-1:2017

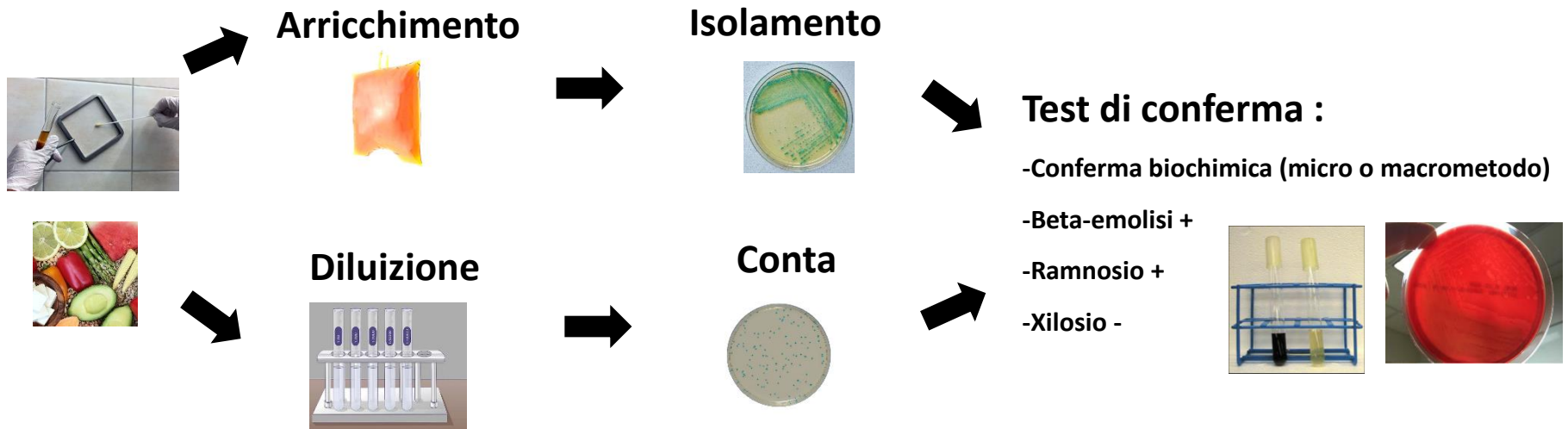
Microbiology of the food chain — Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes* and of *Listeria* spp. — Part 1: Detection method

ICS 07 07.100 07.100.30

ISO 11290-2:2017

Microbiology of the food chain — Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes* and of *Listeria* spp. — Part 2: Enumeration method

• Metodi colturali qualitativi e quantitativi



- Metodi rapidi certificati e validati di detection basati su protocolli di Real Time PCR e saggi immunologici (ELFA) per lo screening rapido dei negativi





METODICHE TRADIZIONALI

- **Identificazione sierologica:**
 - Basata sulla caratterizzazione degli antigeni somatici (O) e flagellari (H)
 - 13 sierotipi noti
- **Elettroforesi su gel in campo pulsato (PFGE)**
- **MLVA**



METODICHE ATTUALI

- **Sierogruppo molecolare (multiplex PCR)**
- **Sequenziamento dell'intero genoma (WGS)**
- **Next Generation Sequencing (NGS) per:**
 - ✓ SNP analysis
 - ✓ MLST (Clonal complex e Lineage)
 - ✓ cgMLST (individuazione dei cluster epidemici)
 - ✓ wgMLST

Tipizzazione di *L.monocytogenes*

APPLICAZIONI delle analisi di genomica:

- **Attività di sorveglianza (individuazione di focolai)**
- **Indagini epidemiologiche correlate a MTA (attribuzione delle fonti)**
- **Valutazione dei geni della virulenza/persistenza/tolleranza ai biocidi**
- **Analisi filogenetiche**





PROVA: LISTERIA MONOCYTOGENES - TECNICA: ESAME CULTURALE - CONTA UFC				
Camp.	Aliq.	UC #	Ident. Camp.	Esito
1	UNICA	1		< 1.00x10 ¹ ufc/g
Camp.	Aliq.	UC #	Ident. Camp.	Esito
1	UNICA	2		< 1.00x10 ¹ ufc/g
Camp.	Aliq.	UC #	Ident. Camp.	Esito
1	UNICA	3		< 1.00x10 ¹ ufc/g
Camp.	Aliq.	UC #	Ident. Camp.	Esito
1	UNICA	4		< 1.00x10 ¹ ufc/g
Camp.	Aliq.	UC #	Ident. Camp.	Esito
1	UNICA	5		< 1.00x10 ¹ ufc/g
PROVA: LISTERIA MONOCYTOGENES - TECNICA: PCR REAL TIME - QUALITATIVA				
Camp.	Aliq.	UC #	Ident. Camp.	Esito
1	UNICA	1		ASSENTE in 25 g
Camp.	Aliq.	UC #	Ident. Camp.	Esito
1	UNICA	2		PRESENTE in 25 g
Note				
In corso sierotipizzazione presso UOT- Toscana Nord				
Camp.	Aliq.	UC #	Ident. Camp.	Esito
1	UNICA	3		ASSENTE in 25 g
Camp.	Aliq.	UC #	Ident. Camp.	Esito
1	UNICA	4		PRESENTE in 25 g
Camp.	Aliq.	UC #	Ident. Camp.	Esito
1	UNICA	5		ASSENTE in 25 g

CEPPO BATTERICO				
PROVA: SIEROTIPIZZAZIONE DI LISTERIA MONOCYTOGENES - TECNICA: SIEROAGGLUTINAZIONE				
Camp.	Aliq.	UC #	Ident. Camp.	Esito
2	UNICA	1	UC 2	Sierotipo 1/2c
Camp.	Aliq.	UC #	Ident. Camp.	Esito
3	UNICA	1	UC 4	Sierotipo 1/2c
Prova/Matrice		Metodo di Prova		
SIEROTIPIZZAZIONE DI LISTERIA MONOCYTOGENES (SIEROAGGLUTINAZIONE)-CEPPO BATTERICO		POS MIC 033 INT rev 4 2019		
Il materiale in esame, prima delle prove, è stato conservato alle seguenti temperature:				
SALAMETTO TIPO MILANO (1)		Refrigerato		
CEPPO BATTERICO (2)		Refrigerato		

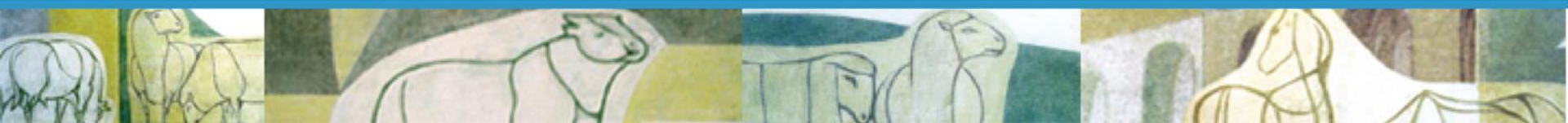
RISULTATI DELLE PROVE ESEGUITE				
CEPPO BATTERICO				
PROVA: SIEROTIPIZZAZIONE DI LISTERIA MONOCYTOGENES - TECNICA: PCR MULTIPLEX				
Camp.	Aliq.	UC #	Ident. Camp.	Esito
2	UNICA	1	UC 2	SIEROGRUPPO IIc
Camp.	Aliq.	UC #	Ident. Camp.	Esito
3	UNICA	1	UC 4	SIEROGRUPPO IIc
Prova/Matrice		Metodo di Prova		
SIEROTIPIZZAZIONE DI LISTERIA MONOCYTOGENES (PCR MULTIPLEX)-CEPPO BATTERICO		Metodo biomolecolare		

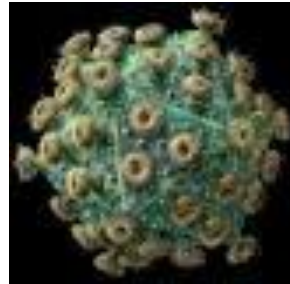
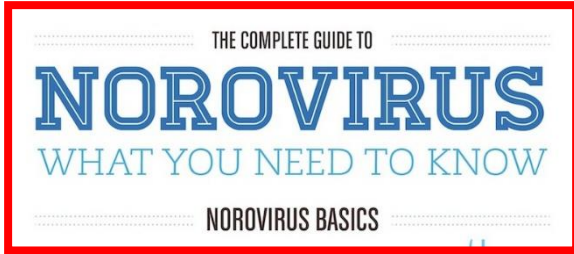


Table 65: Number of foodborne outbreaks, human cases, hospitalisations and deaths, by causative agents, in reporting EU MS, 2020

Type of Agent		Outbreaks					Cases of illness					
		Strong-evidence outbreaks	Weak-evidence outbreaks	Total outbreaks	% of total	Reporting rate per 100,000	Human cases	Mean outbreak size (cases) and range (min-max)	Hospitalisations		Deaths	
									N	% of cases	N	% of cases
Bacteria	<i>Brucella</i>	0	1	1	< 0.01	< 0.01	2	2 (-)	2	100	0	0
	<i>Campylobacter</i>	11	306	317	10.3	0.07	1,319	4.2 (2-161)	112	8.5	0	0
	<i>Escherichia coli</i> other than STEC	0	2	2	0.1	< 0.01	12	6 (2-10)	10	83.3	0	0
	<i>Listeria monocytogenes</i>	9	7	16	0.5	< 0.01	120	7.5 (2-35)	83	69.2	17	14.2
	<i>Salmonella</i>	84	610	694	22.5	0.16	3,686	5.3 (2-161)	812	22.0	7	0.2
	<i>Shigella</i>	1	4	5	0.2	< 0.01	58	11.6 (2-44)	14	24.1	0	0
	Shigatoxin-producing <i>E. coli</i> (STEC) ^(a)	5	29	34	1.1	0.01	208	7.7 (2-87)	30	14.4	1	0.5
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	1	3	4	0.1	< 0.01	56	14 (2-50)	0	0.0	0	0
	<i>Yersinia</i>	1	15	16	0.5	< 0.01	236	14.8 (2-200)	11	4.7	0	0
	<i>Bacteria, unspecified</i>	1	2	3	0.1	< 0.01	58	19.3 (14-29)	5	8.6	0	0
	Subtotal	113	979	1,092	35.4	0.24	5,755	5.3 (0-200)	1,079	18.7	25	0.4
Bacterial toxins	<i>Bacillus cereus</i> toxins	18	53	71	2.3	0.02	835	11.8 (2-90)	10	1.2	1	0.1
	<i>Clostridium botulinum</i> toxins	6	3	9	0.3	< 0.01	34	3.8 (2-13)	34	100.0	0	0.0
	<i>Clostridium perfringens</i> toxins	15	17	32	1.0	0.01	682	21.3 (2-128)	10	1.5	2	0
	<i>Staphylococcus aureus</i> toxins	4	39	43	1.4	0.01	402	9.3 (2-51)	32	8.0	0	0.0
	Bacterial toxins, unspecified	4	368	372	12.1	0.08	2,564	6.9 (2-52)	96	3.7	3	0.1
	Subtotal	47	480	527	17.1	0.12	4,517	8.6 (2-128)	182	4.0	6	0.1
Viruses	Flavivirus (including Tick-borne Encephalitis virus)	5	0	5	0.2	< 0.01	12	2.4 (2-3)	12	100	0	0
	Hepatitis A ^(b)	2	5	7	0.2	< 0.01	206	29.4 (3-131)	105	51.0	0	0
	Hepatitis E	0	3	3	0.1	< 0.01	6	2 (2-2)	2	33.3	0	0
	Norovirus and other Calicivirus ^(c)	39	91	130	4.2	0.03	2,633	20.4 (2-286)	90	3.4	1	0
	Other viruses, unspecified	0	10	10	0.3	< 0.01	151	18.9 (2-65)	2	1.3	0	0
Subtotal	46	109	155	5.0	0.03	3,008	19.4 (0-286)	211	7.0	1	< 0.01	

**Virus
trasmessi
con gli alimenti
e le acque**

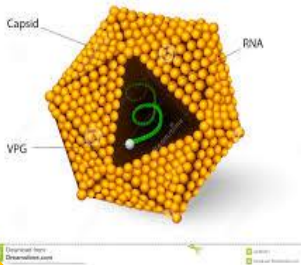




- ✓ Famiglia *Caliciviridae*
- ✓ Privi di involucro esterno
- ✓ Capside icosaedrico con depressioni superficiali a forma di calice
- ✓ Singolo filamento di RNA (ssRNA) a polarità positiva (~7,5 Kb)

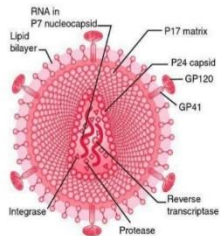


Hepatitis A virus



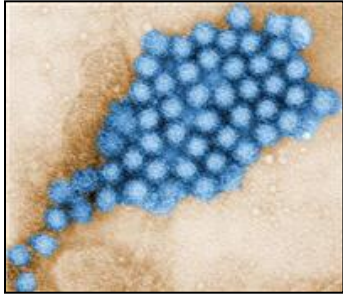
- ✓ Famiglia *Picornaviridae*
- ✓ Privi di involucro esterno
- ✓ Piccole dimensioni
- ✓ Singolo filamento di RNA (ssRNA) a polarità positiva (~7,5 Kb)

HEV STRUCTURE



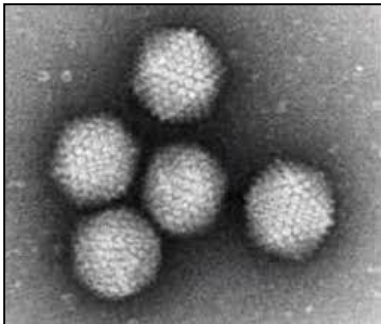
- ✓ Famiglia *Caliciviridae*, genere *herpesvirus*
- ✓ Privi di involucro esterno
- ✓ Capside icosaedrico
- ✓ Singolo filamento di RNA (ssRNA) a polarità positiva (~7 Kb)





Norovirus (virus Norwalk)

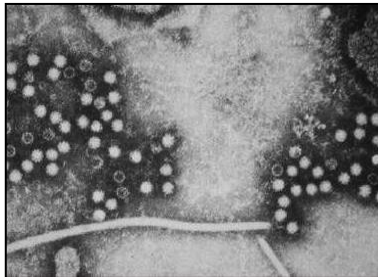
Causa gastroenterite: diarrea, vomito incoercibile, dolori addominali
Esordio acuto dopo 12-72 ore d'incubazione
Si risolve in circa 48 ore



Epatite A (HAV)

Causa grave infiammazione epatica: astenia, febbre,
inappetenza, nausea, cefalea, mialgia, dolore addominale,
ittero.

Compare dopo 2-7 settimane dal contagio
Regredisce spontaneamente dopo circa 2 mesi



Epatite E (HEV)

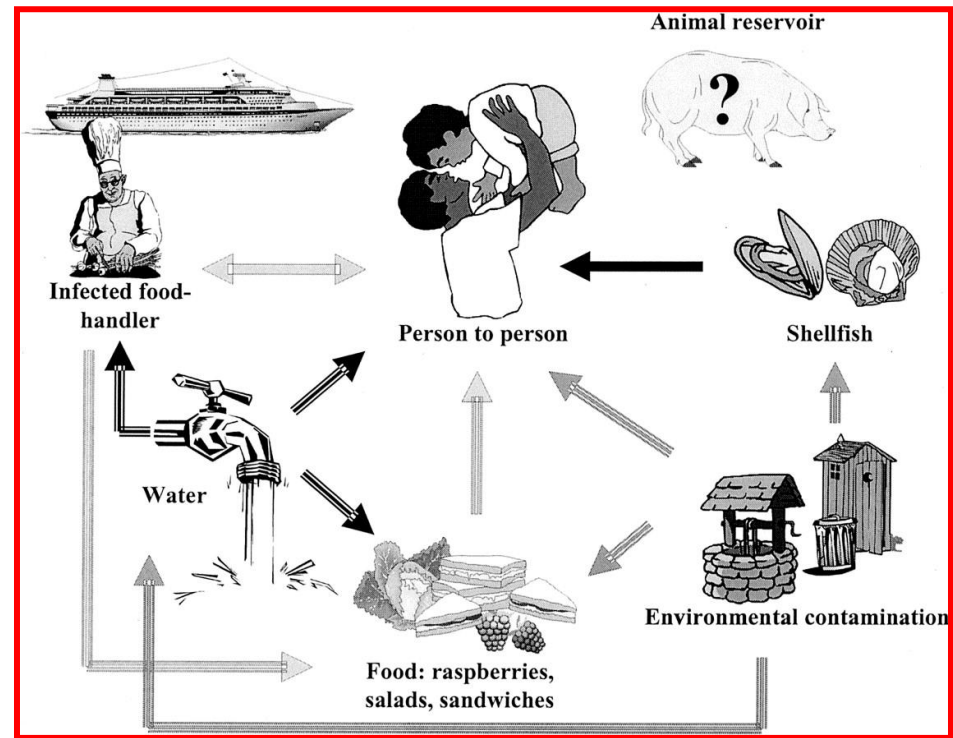
Malattia acuta spesso anitterica e autolimitante, molto simile
all'epatite A.

In casi rari l'epatite E può risultare in una forma fulminante fino al
decesso



Vie di trasmissione:

- ☞ Contatto diretto uomo-uomo
- ☞ Operatori a contatto con il cibo
- ☞ Consumo d'acqua contaminata (trasmissione diretta)
- ☞ Consumo di alimenti irrigati o lavati con acque contaminate (trasmissione indiretta)
- ☞ Contaminazione degli alimenti in qualsiasi punto della filiera alimentare (dai punti di raccolta alla tavola)



Alimenti associati a malattie virali

MOLLUSCHI

FRUTTA E VERDURA CRUDA

Carne di SUINO/CINGHIALE

HAV

NoV

HEV





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*

ISO Store Order: OP-393401 / Downloaded: 2019-09-18
Single user licence only, copying and networking prohibited.

**INTERNATIONAL
STANDARD** **ISO
15216-2**

First edition
2019-07

**Microbiology of the food chain —
Horizontal method for determination
of hepatitis A virus and norovirus
using real-time RT-PCR —**

**Part 2:
Method for detection**

*Microbiologie dans la chaîne alimentaire — Méthode horizontale
pour la recherche des virus de l'hépatite A et norovirus par la
technique RT-PCR en temps réel —*

Partie 2: Méthode de détection



Reference number
ISO 15216-2:2019(E)

ISO/TS 15216-2:2017

First edition 2013-05-01

Microbiology of food and animal
feed – Horizontal method for
determination of hepatitis A virus
and norovirus in food using real-
time RT-PCR

Part 2:
Method for qualitative detection





RISULTATI DELLE PROVE ESEGUITE				
SPINACI				
PROVA: NOROVIRUS GENOGRUPPO GI - TECNICA: PCR REAL TIME REVERSE TRASCRPTION				
Camp.	Aliq.	UC #	Ident. Camp.	Esito
1	1	1		RNA Virale NON RILEVATA PRESENZA
Note				
Analisi effettuata a partire da 25 gr di alimento Eff. Estraz. = 8,03%				
PROVA: NOROVIRUS GENOGRUPPO GII - TECNICA: PCR REAL TIME REVERSE TRASCRPTION				
Camp.	Aliq.	UC #	Ident. Camp.	Esito
1	1	1		RNA Virale NON RILEVATA PRESENZA
Note				
Analisi effettuata a partire da 25 gr di alimento Eff. Estraz. = 8,03%				
PROVA: VIRUS EPATITE A (HAV) - TECNICA: PCR REAL TIME REVERSE TRASCRPTION				
Camp.	Aliq.	UC #	Ident. Camp.	Esito
1	1	1		RNA Virale NON RILEVATA PRESENZA
Note				
Analisi effettuata a partire da 25 gr di alimento Eff. Estraz. = 8,03%				
Prova/Matrice		Metodo di Prova		
NOROVIRUS GENOGRUPPO GI (PCR REAL TIME REVERSE TRASCRPTION)-SPINACI		ISO/TS 15216-2: 2019 (esclusi par 6.10c, 6.12, 6.13, 6.15, 6.16, 6.17, 8.2.4, 8.2.6)		
NOROVIRUS GENOGRUPPO GII (PCR REAL TIME REVERSE TRASCRPTION)-SPINACI		ISO/TS 15216-2: 2019 (esclusi par 6.10c, 6.12, 6.13, 6.15, 6.16, 6.17, 8.2.4, 8.2.6)		

Esito incclusivo:

Per eff. di estrazione inferiore 1%

Per eff. di amplificazione non accettabile



Principali agenti (batterici) eziologici delle MTA

- campylobacter
 - ✓ Salmonella
 - Yersinia
 - STEC
 - Listeria

Virus a trasmissione alimentare

- HAV
 - ✓ HEV
 - Norovirus

Focus sui metodi di diagnosi

- tradizionali
- molecolari





Istituto Zooprofilattico Sperimentale
del Lazio e della Toscana *M. Aleandri*

*Grazie
dell'attenzione*

