

**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA**

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO DI SCIENZE CARDIO-TORACO-
VASCOLARI E SANITA' PUBBLICA**

CORSO DI LAUREA IN ASSISTENZA SANITARIA

TESI DI LAUREA

**ANALISI EPIDEMIOLOGICA DEGLI EVENTI DI
SALMONELLOSI UMANA DELL'AZIENDA ULSS2 MARCA
TREVIGIANA**

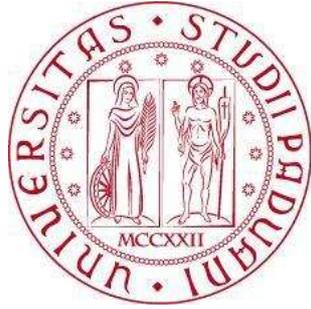
RELATORE: PROF.SSA TATJANA BALDOVIN

CORRELATORE: DOTT. ERNESTO PASCOTTO

DOTT.SSA MICHELA MEROTTO

LAUREANDA: VALENTINA VILLANO

ANNO ACCADEMICO 2022 – 2023



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA**

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO DI SCIENZE CARDIO-TORACO-
VASCOLARI E SANITA' PUBBLICA**

CORSO DI LAUREA IN ASSISTENZA SANITARIA

TESI DI LAUREA

**ANALISI EPIDEMIOLOGICA DEGLI EVENTI DI
SALMONELLOSI UMANA DELL'AZIENDA ULSS2 MARCA
TREVIGIANA**

RELATORE: PROF. SSA TATJANA BALDOVIN

CORRELATORE: DOTT. ERNESTO PASCOTTO

DOTT.SSA MICHELA MEROTTO

LAUREANDA: VALENTINA VILLANO

ANNO ACCADEMICO 2022 – 2023

INDICE

ABSTRACT

PREMESSA

pag. 1

CAPITOLO 1 – INTRODUZIONE

pag. 4

- 1.1 Salmonella spp.
- 1.2 Manifestazione clinica dell'infezione della Salmonella nell'uomo
- 1.3 Manifestazione clinica dell'infezione della Salmonella negli animali
- 1.4 Fonte di infezione
 - 1.5.1 Fonte di infezione nell'uomo
 - 1.5.2 Fonte di infezione negli animali
- 1.6 Prevenzione dell'infezione da Salmonella nell'uomo
- 1.7 Normative di Riferimento
 - 1.7.1 Piani di Sicurezza Alimentare
 - 1.7.2 La sorveglianza
- 1.8 Metodi di rilevazione dei casi di salmonella e delle fonti di infezione, sorveglianza epidemiologica
- 1.9 Salmonellosi dalla prospettiva olistica One Health

CAPITOLO 2 – SCOPO DELLA TESI

pag. 26

CAPITOLO 3 – MATERIALI E METODI

pag. 28

- 3.1 Strategia P.I.C.O
- 3.2 Fonti di ricerca e parole chiave
- 3.3 Ricerca bibliografica
- 3.4 Strumenti e metodi
 - 3.4.1 Procedure Distretto Treviso
 - 3.4.2 Procedure a seguito di indagine
 - 3.4.3 Informazioni sul caso e/o sulle azioni
 - 3.4.4 Flusso documentale
- 3.5 Dataset di analisi

CAPITOLO 4 – RISULTATI	pag. 38
4.1 Scenario epidemiologico	
4.2 Modalità diagnostica	
4.3 Sierotipizzazione, sintomatologia ed evoluzione della malattia	
4.4 Fonti di contagio	
CAPITOLO 5 – DISCUSSIONE	pag. 48
5.1 Distribuzione Geografica dei casi	
5.2 Caratteristiche dei casi	
5.3 Sintomi rilevati	
5.4 Sierotipi	
5.5 Fonti alimentari	
5.6 Epidemiologia delle Salmonellosi	
5.7 Approccio One Health: la realtà del Veneto	
5.8 Il profilo dell'Assistente Sanitario	
CAPITOLO 6 – CONCLUSIONI	pag. 54
BIBLIOGRAFIA	pag. 56
SITOGRAFIA	pag. 59
ALLEGATI	pag. 61
ELENCO GRAFICI	pag. 62
ELENCO DELLE TABELLE	pag. 63
ELENCO DELLE IMMAGINI	pag. 64

ABSTRACT

Introduzione: la Salmonellosi è un'infezione causata dalla specie batterica *Salmonella enterica*, uno dei principali agenti patogeni trasmessi dagli alimenti. Tali infezioni costituiscono un problema epidemiologico significativo a livello mondiale, per diverse ragioni, tra cui le numerose e diversificate sorgenti di infezione. La salmonella, infatti, può essere trovata in una vastissima varietà di alimenti, inclusa carne cruda di pollo, uova e prodotti non pastorizzati, oppure acqua contaminata. Un'ulteriore modalità di trasmissione, oltre alla via oro-fecale, è quella per contatto, attraverso la manipolazione di oggetti o piccoli animali infettati da salmonelle.

Materiali e metodi: è stata realizzata un'indagine epidemiologica utilizzando i dati, relativi al 2022, di casi confermati di salmonellosi registrati nel DATASET aziendale dell'Azienda ULSS2 Marca Trevigiana (AULSS2), riferiti alla popolazione afferente. I dati sono stati analizzati sia singolarmente, caso per caso, che aggregati, mediante statistica descrittiva. Viene, infine, proposto un confronto con la letteratura scientifica. L'analisi bibliografica di supporto è stata sviluppata attraverso i motori di ricerca quali Pubmed, Google Scholar, I.S.S., Epicentro, Redbook, E.F.S.A, Piano Nazionale di controllo delle Salmonellosi 2022/2024, IZSVe.

Discussione e conclusioni: i dati confermano come i gruppi di popolazione più a rischio siano rappresentati da bambini e anziani; gli alimenti maggiormente correlati all'infezione sono i derivati di uova, preparati dolciari, carni poco cotte e insaccati. Il confronto con la letteratura scientifica ha confermato per l'AULSS 2 Marca Trevigiana un quadro epidemiologico coerente con i dati più aggiornati.

Parole chiave: Salmonellosi; *S. enterica* serovar; sorveglianza epidemiologica.

PREMESSA

Il presente lavoro descrive l'analisi epidemiologica degli eventi di salmonellosi umana dell'Azienda ULSS2 Marca Trevigiana (AULSS2). Vengono descritti e analizzati i dati di casi accertati di infezione da salmonella nell'anno 2022, le caratteristiche sociodemografiche, gli alimenti individuati come sorgente di infezione e le possibili strategie di prevenzione per evitare la circolazione di salmonellosi zoonotiche.

La salmonellosi è la seconda malattia zoonotica più comunemente segnalata nell'Unione europea (UE), dopo la campilobatteriosi. Il batterio *Salmonella* è causa comune di focolai infettivi veicolati da alimenti. Nell'UE, ogni anno, sono riferiti oltre 91 000 casi di salmonellosi nell'uomo. L'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA) ha stimato che l'aggravio economico complessivo causato dalla salmonellosi umana può arrivare sino a 3 miliardi di euro l'anno. È una malattia diffusa in tutto il mondo e non è esclusivamente associata a Paesi in cui le condizioni igienico-sanitarie sono carenti. Essa risulta, infatti, tra le principali malattie alimentari nei Paesi industrializzati e, in Italia, la *Salmonella* è la prima causa di malattia associata al consumo di alimenti.

Gran parte delle salmonellosi sono riconducibili a zoonosi, ossia malattie che possono essere trasmesse, direttamente o indirettamente, tra animali ed esseri umani. Le infezioni da *Salmonella* spp. sono piuttosto comuni, in particolare negli allevamenti avicoli dove sono possibili quadri clinici gravi.

A dicembre 2022, l'EFSA e il Centro europeo per la prevenzione e il controllo delle malattie (ECDC) hanno pubblicato il rapporto annuale sulle zoonosi, agenti zoonotici e focolai epidemici di malattie a trasmissione alimentare (i.e. "The European Union One Health 2021 Zoonoses Report"), relativo ai dati, raccolti nel 2021, da 27 Stati membri UE, l'Irlanda del Nord (limitatamente ai dati su alimenti e animali) e 9 Paesi non-membri. La produzione del report è stata coordinata dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) che ha guidato un team di esperti del Consorzio *Zoonoses under a One Health perspective in the EU* (ZOE) di cui fanno parte oltre all'ISS, l'Istituto Zooprofilattico delle Venezie, l'Istituto Zooprofilattico dell'Abruzzo e Molise (capofila del Consorzio), l'Istituto Zooprofilattico della Lombardia ed Emilia Romagna e l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES). Nel 2021, i casi di zoonosi maggiormente segnalati nell'uomo sono stati la campilobatteriosi e la salmonellosi, il cui numero è aumentato rispetto al 2020, pur rimanendo inferiore rispetto al periodo pre-pandemico (2017-2019).

La salmonellosi si conferma anche nel 2021 la zoonosi con il maggior numero di casi notificati, seguita da campilobatteriosi, listeriosi, infezioni da *echerichia coli* produttore di verocitossina (VTEC), yersiniosi e brucellosi.

L'indagine epidemiologica è uno strumento fondamentale per la descrizione e l'analisi dei focolai di salmonellosi. Di seguito alcune delle ragioni per cui l'indagine epidemiologica è rilevante come strumento descrittivo dei focolai:

- identificazione delle fonti di infezione: le indagini epidemiologiche aiutano a identificare le possibili fonti di infezione all'interno di una popolazione. Questo è cruciale per comprendere come la malattia si stia diffondendo e come prevenirne ulteriori casi.
- Identificazione dei fattori di rischio: l'indagine epidemiologica consente di identificare i fattori di rischio associati all'insorgenza della malattia, come comportamenti a rischio o esposizione a fonti infette. Inoltre, l'analisi dei casi può essere utilizzata per individuare modelli e tendenze nei dati relativi alle persone infette.
- Valutazione dell'efficacia delle misure preventive, pianificazione delle risposte sanitarie: i risultati delle indagini epidemiologiche sono fondamentali per la pianificazione delle risposte sanitarie alle emergenze sanitarie, comprese le epidemie e i focolai.

In sintesi, l'indagine epidemiologica è un potente strumento per la descrizione e la comprensione dei focolai di malattie, fornendo dati e informazioni che sono essenziali per prevenire ulteriori casi, proteggere la salute pubblica e pianificare risposte efficaci. I focolai, spesso, coinvolgono più casi che sono collegati tra loro da una fonte comune di infezione e modalità di trasmissione. Questi focolai possono avere una varietà di cause, tra cui:

- Focolai alimentari: le salmonellosi attraverso il cibo possono coinvolgere più individui che hanno consumato cibi contaminati provenienti dalla stessa fonte, ad esempio un ristorante o un produttore di alimenti.
- Focolai in ambienti chiusi: in strutture come case di cura, scuole o carceri, la diffusione delle infezioni può essere accelerata a causa della vicinanza e della condivisione di spazi comuni.
- Focolai in contesti occupazionali: in alcune professioni, ad esempio nell'assistenza sanitaria o nella produzione alimentare, i lavoratori possono a loro volta essere esposti a rischi maggiori di infezione, generando focolai nei luoghi di lavoro.

- Focolai comunitari: in alcune situazioni, l'origine del focolaio può essere difficile da individuare, portando a focolai comunitari in cui diversi casi sembrano non avere una fonte comune evidente.

Per gestire e contenere tali focolai, le autorità sanitarie utilizzano indagini epidemiologiche per tracciare i casi, identificare le fonti di infezione e le modalità di trasmissione per mettere in atto, conseguentemente, adeguate misure preventive. Queste indagini, spesso, coinvolgono interviste con i pazienti, analisi genetiche dei ceppi patogeni e cooperazione tra diverse agenzie sanitarie per gestire le infezioni¹.

¹ Riferimenti Bibliografici

Piani nazionale di controllo Salmonelle 2022-2024

Regolamento CE n. 2160 del 17 novembre 2003. Regolamento CE n. 2160/2003

Direttiva CE 2003/99 attuata dal Decreto Legislativo 4 aprile 2006, n. 191

Regolamento CE n. 1177/2006

Procedure MTA Procedura generale in caso positività umana a malattie a trasmissione alimentare, AULSS2 Marca Trevigiana, 2022

Galanis E, Lo Fo Wong DM, Patrick ME, et al. Web-based surveillance and global Salmonella distribution, 2000-2002. *Emerging Infectious Diseases*. 2006.

Majowicz SE, Musto J, Scallan E, et al. The global burden of nontyphoidal Salmonella gastroenteritis. *Clinical Infectious Diseases*. 2010.

Majowicz SE, Dore K, Flint JA, et al. Estimating the under-reporting rate for infectious gastrointestinal illness in Ontario. *Canadian Journal of Public Health*. 2005.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Salmonella surveillance: annual summary, 2019. US Department of Health and Human Services. 2021.

Majowicz SE, Edge VL, Fazil A, et al. Estimating the number of foodborne illnesses in Canada. *Foodborne Pathogens and Disease*. 2010.

Velusamy V, Arshak K, Korostynska O, et al. An overview of foodborne pathogen detection: In the perspective of biosensors. *Chemical Reviews*. 2013.

Antunes P, Mourão J, Campos J, et al. Peixe L. Salmonellosis: the role of poultry meat. *Clinical Microbiology and Infection*. 2016.

Havelaar AH, Ivarsson S, Lofdahl M, Nauta MJ. Estimating the true incidence of campylobacteriosis and salmonellosis in the European Union, 2009. *Epidemiology and Infection*. 2013.

CAPITOLO 1 - INTRODUZIONE

Salmonella è un genere di batteri patogeni che causa infezioni gastrointestinali nell'uomo ed è uno degli agenti zoonotici di maggiore rilevanza². La sua trasmissione tocca sia il mondo animale che umano, rendendola un punto centrale nell'ambito della salute pubblica e della sicurezza alimentare. Attraverso un'analisi approfondita delle sierotipizzazioni di *Salmonella*, si cerca di contribuire alla comprensione della diversità e della distribuzione di questa importante zoonosi, con l'obiettivo ultimo di sviluppare strategie più efficaci per prevenire la diffusione e proteggere la salute di entrambe le specie. L'approccio One Health è necessario per migliorare e affrontare la gestione di infezioni da Salmonellosi, coinvolgendo la medicina umana e veterinaria e l'ambiente. L'indagine effettuata, oggetto della tesi, è riferita al territorio della Marca Trevigiana e si propone di analizzare le tendenze epidemiologiche nell'anno 2022.

² Salmonella <https://www.epicentro.iss.it/salmonella/ultima> consultazione 31.10.2023

1.1 *Salmonella* spp.

Il genere *Salmonella*³ prende il nome da D.E. Salmon, un batteriologo americano, che per primo isolò il batterio dall'intestino di un maiale nel 1884. *Salmonella* è un genere di batteri Gram negativo di forma bastoncellare, della famiglia Enterobacteriacee (Figura 1 e 2)



Figura 1 – Rappresentazione del batterio *Salmonella* gram negativo (fonte IZSVE)

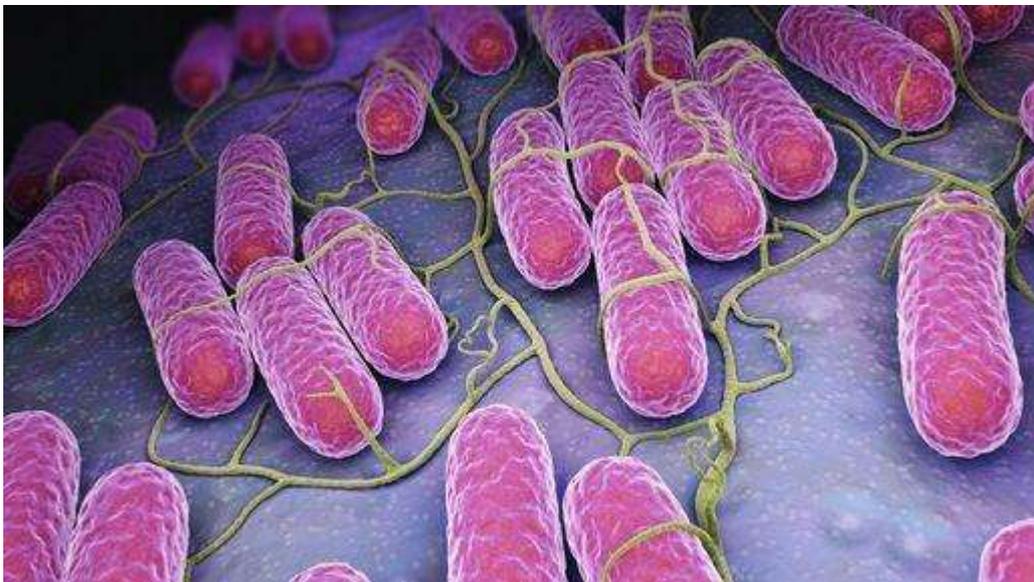


Figura 2 – Rappresentazione di *Salmonella typhimurium* variante monofasica⁴.

³ Il genere *Salmonella*: <https://www.epicentro.iss.it/salmonella/> ultima consultazione in data 10.10.2023

⁴ *Salmonella typhimurium* variante monofasica <https://www.efsa.europa.eu/it/news/update-multi-country-salmonella-outbreak-linked-chocolate-products> ultima consultazione in data 16.10.2023

La sierotipizzazione delle varianti di *Salmonella*, basata sulle differenze nelle strutture antigeniche superficiali dei batteri, risulta uno strumento essenziale per classificare e tracciare i diversi sierotipi (o *serovar*) di *Salmonella*. Questa classificazione è fondamentale per comprendere la diversità genetica e la virulenza dei ceppi, nonché per identificare possibili fonti di infezione e monitorare le tendenze epidemiologiche⁵.

La sierotipizzazione è una tecnica utilizzata per identificare e classificare i batteri sulla base delle loro reazioni sierologiche. Nel caso di *Salmonella*, la sierotipizzazione è un importante strumento di laboratorio utilizzato per la diagnosi, l'epidemiologica e il monitoraggio delle infezioni. Il genere *Salmonella* annovera due specie principali: *S. enterica* e *S. bongori*. Ogni sierotipo di *Salmonella* è identificato in base alla combinazione di antigeni superficiali: Antigene H, Antigene O, Antigene Vi (da virulenza).

Il metodo universalmente accettato per l'identificazione dei sierotipi di *Salmonella* è lo schema di Kauffmann-White, un test fenotipico che si basa sull'identificazione di antigeni presenti sulla parete batterica, la cui combinazione è specifica per ogni sierotipo. Nonostante l'utilità della sierotipizzazione tradizionale, questo metodo presenta molte limitazioni, necessita di tempi di analisi variabili dipendenti dalle caratteristiche dell'isolato e non sempre consente di ottenere un risultato soddisfacente in termini di completezza, dal momento che i batteri esprimono gli antigeni in risposta a specifiche situazioni ambientali, che non sempre possono essere controllate in condizioni di laboratorio.

Recentemente, la sierotipizzazione di *salmonella* può essere effettuata anche mediante metodiche avanzate di biologia molecolare, quali il "sequenziamento di nuova generazione" (*Next generation sequencing*, NGS). Con NGS si intende l'insieme delle tecnologie di sequenziamento degli acidi nucleici che hanno in comune la capacità di sequenziare, in parallelo, milioni di frammenti di DNA. Questa tecnologia ha segnato una svolta rivoluzionaria nella possibilità di caratterizzare genomi di grandi dimensioni rispetto al metodo di sequenziamento del DNA di prima generazione (sequenziamento Sanger), grazie alla potenzialità di produrre, in un'unica seduta di analisi, una quantità di informazioni genetiche milioni di volte più grande⁶.

⁵ Le sierotipizzazioni <https://www.izsvenezie.it/verso-identificazione-in-silico-sierotipo-salmonella/#:~:text=La%20ricerca%20di%20metodi%20per%20sierotipizzare%20Salmonella%20enterica&text=La%20tipizzazione%20di%20Salmonella%20si,la%20classificazione%20epidemiologica%20degli%20isolati> ultima consultazione in data 10.10.2023.

⁶ metodi rilevazione *salmonella* <https://www.izsvenezie.it/temi/tecnologia-innovazione/next-generation-sequencing/> ultima consultazione in data 17.10.2023

Lo studio condotto dai ricercatori dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie (IZSVE) e finanziato dal Ministero della Salute (Ricerca corrente IZS VE 13/17) ha evidenziato una ottima concordanza tra il metodo considerato *gold standard* (sierotipizzazione tradizionale) e la sierotipizzazione ottenibile in silico a partire da dati di NGS, su 28 sierotipi diversi, che sono stati identificati con il 100% di accuratezza. Inoltre, le caratteristiche di sensibilità e specificità del nuovo metodo sono risultate adatte ad essere applicate anche a campioni contaminati⁷.

Queste variazioni sierotipiche possono avere implicazioni significative sulla gravità dell'infezione, sulla diffusione geografica e sulle potenziali fonti di contaminazione. L'analisi delle sierotipizzazioni può rivelare connessioni tra le infezioni da Salmonella in esseri umani e animali, offrendo così importanti indicazioni per la prevenzione e il controllo.

I principali sierotipi (serovar) di Salmonella nell'uomo sono:

- *Salmonella enterica subsp. enteritidis*: una delle sierotipizzazioni più comuni associate alle infezioni da Salmonella nell'uomo, spesso legata al consumo di uova e prodotti a base di uova.
- *S. enterica subsp. typhimurium*: sierotipizzazione associata a una vasta gamma di alimenti, può causare una serie di sintomi gastrointestinali negli esseri umani.
- *S. enterica subsp. typhi*: nota per causare la febbre tifoide, malattia grave che può portare a sintomi sistemici severi.

Esistono, comunque, molti altri sierotipi di Salmonella che possono causare infezioni nell'uomo, ciascuno con le proprie caratteristiche cliniche e rispettive fonti di infezione.

I serovar di interesse veterinario sono invece:

- *S. choleraesuis*: sierotipo spesso associato ai suini. Gli animali infetti possono trasmettere il batterio attraverso la carne di maiale e i prodotti derivati.
- *S. gallinarum*: sierotipo precedentemente legato alle infezioni nei polli; sono state sviluppate strategie di controllo efficaci per ridurre la sua diffusione

Similmente, esistono numerosi sierotipi specifici anche per altre specie animali. La Salmonella può infettare una vasta gamma di animali, compresi bovini, ovini, caprini, altri animali da fattoria e da compagnia.

⁷ WGS <https://www.izsvenezie.it/documenti/ricerche/2017/RC-IZS-VE-13-17.pdf> ultima consultazione in data 17.10.2023

La diversità dei sierotipi di Salmonella è una parte significativa del suo adattamento a diverse specie ospiti. Comprendere quali sierotipi sono prevalenti negli esseri umani e negli animali è fondamentale per la prevenzione e il controllo delle infezioni. Inoltre, la sierotipizzazione svolge un ruolo cruciale nell'identificazione delle fonti di contaminazione e nell'individuazione dei punti critici nella catena alimentare e nella gestione zootecnica⁸.

1.2 Manifestazione clinica dell'infezione della Salmonella nell'uomo

Con il termine salmonellosi si designano tutte le infezioni sostenute da batteri del genere Salmonella, che possono manifestarsi con due principali quadri clinici: le infezioni enteriche, localizzate a livello dell'intestino a decorso generalmente benigno e la febbre tifoide (e paratifoide), patologia severa a carattere sistemico. Mentre la febbre tifoide rappresenta una patologia ormai sporadica nei Paesi occidentali, le salmonellosi non tifoidee sono tra le più frequenti patologie di origine alimentare sia nei Paesi industrializzati che in quelli a più basso reddito⁹.

Le manifestazioni cliniche possono variare in gravità da lievi a gravi e possono dipendere dal sierotipo specifico di Salmonella coinvolto e dallo stato di salute dell'individuo. I più comuni sintomi di infezione da Salmonella nell'uomo sono:

- diarrea: uno dei sintomi più comuni, può essere acquosa o emorragica;
- febbre;
- crampi addominali;
- nausea;
- vomito;
- mal di testa;
- mialgia.

⁸ Le principali sierotipizzazioni <https://www.izsvenezie.it/verso-identificazione-in-silico-sierotipo-salmonella/#:~:text=La%20ricerca%20di%20metodi%20per%20sierotipizzare%20Salmonella%20enterica&text=La%20tipizzazione%20di%20Salmonella%20si,la%20classificazione%20epidemiologica%20degli%20isolat>
ultima consultazione 11.10.2023

⁹ Manifestazione clinica: <https://www.issalute.it/index.php/la-salute-dalla-a-alla-z-menu/s/salmonellosi#sintomi>
data ultima consultazione 11.10.2023

I sintomi di un'infezione da Salmonella possono iniziare da sei ore a sei giorni dopo l'esposizione al batterio. La durata dei sintomi può variare, ma generalmente si risolvono entro una settimana. Le infezioni da Salmonella possono essere particolarmente gravi per le persone con un sistema immunitario compromesso, i bambini piccoli e gli anziani. In questi casi, l'infezione può diffondersi in altre parti del corpo, causando complicazioni più gravi. Pertanto, è importante ricorrere a cure mediche nel caso di un sospetto di infezione da Salmonella, specialmente se i sintomi sono gravi o persistenti. La reidratazione è spesso un elemento chiave nel trattamento della diarrea e del vomito¹⁰.

1.3 Manifestazione clinica dell'infezione della Salmonella negli animali

L'infezione da Salmonella negli animali può manifestarsi in modo diverso a seconda della specie coinvolta.

L'infezione da Salmonella può manifestarsi clinicamente nelle diverse specie animali comuni, nello specifico:

- nei suini l'infezione da Salmonella può causare sintomi quali diarrea, letargia, febbre, disidratazione e perdita di appetito. Questa infezione può essere associata a gravi perdite economiche nelle aziende suinicole a causa della perdita di peso e della riduzione delle prestazioni;
- nei polli l'infezione da Salmonella può essere asintomatica, ma può anche causare diarrea, perdita di peso, ridotta produzione di uova e, in casi gravi, alta mortalità.
- nei bovini, i sintomi di un'infezione da Salmonella possono includere diarrea acquosa, febbre, letargia, calo della produzione di latte, debolezza e perdita di peso. Le infezioni possono diffondersi rapidamente tra gli animali in un allevamento.
- negli animali domestici l'infezione da Salmonella può causare sintomi gastrointestinali, tra cui diarrea, vomito, perdita di appetito e febbre. La gravità dei sintomi può variare.
- negli animali selvatici i sintomi possono variare notevolmente. Nei carnivori selvatici, come volpi o coyote, i sintomi possono includere diarrea e perdita di peso. Negli uccelli selvatici, l'infezione da Salmonella può causare sintomi simili a quelli riscontrati nei polli.

¹⁰ Manifestazione clinica: <https://www.issalute.it/index.php/la-salute-dalla-a-alla-z-menu/s/salmonellosi#sintomi> data ultima consultazione 11.10.2023

In molti casi gli animali infetti possono essere asintomatici o essere portatori del batterio senza manifestare segni evidenti di malattia. Questo aspetto è particolarmente pericoloso perché gli animali portatori possono continuare a diffondere la Salmonella nell'ambiente, contribuendo alla contaminazione di altri animali o della catena alimentare.

È importante notare che la Salmonella è una zoonosi, il che significa che può essere trasmessa dagli animali agli esseri umani attraverso il consumo di carne e altri prodotti contaminati o attraverso il contatto diretto con animali infetti. Pertanto, il controllo delle infezioni da Salmonella negli animali è fondamentale per la sicurezza alimentare e la prevenzione delle infezioni umane¹¹.

¹¹ Manifestazione clinica dell'infezione della Salmonella negli animali

https://www.fnovi.it/sites/default/files/Piano_nazionale_di_controllo_delle_Salmonellosi_negli_avicoli_2022-2024.pdf ultima consultazione 11.10.2023

1.4 Fonti di infezione

La trasmissione della febbre tifoide riconosce come unica fonte di infezione l'uomo (malato o portatore). Le salmonellosi non tifoidee sono zoonosi, quindi infezioni che possono essere trasmesse direttamente o indirettamente tra animali e ospite uomo¹².

La Figura 3 descrive il circuito di contagio delle salmonellosi non tifoidee.

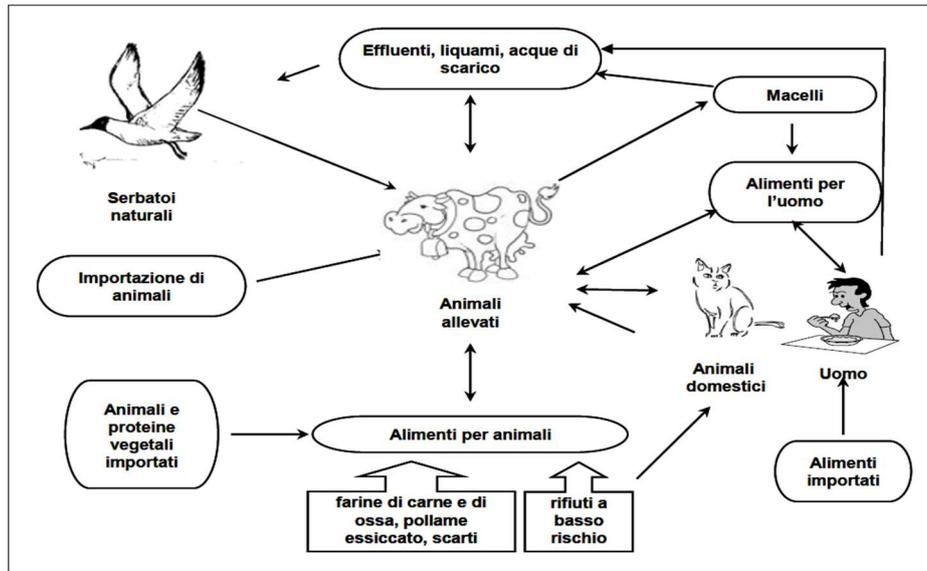


Figura 3 - Circuito di contagio delle salmonellosi, fonte ISS¹³.

1.5.1 Fonti di infezione nell'uomo

Le fonti di infezione più comuni includono:

- alimenti crudi o insufficientemente cotti: la Salmonella può essere presente in carne cruda o poco cotta, soprattutto di pollo, tacchino, carne bovina e maiale. Anche le uova crude o poco cotte e i prodotti a base di uova, come la maionese fatta in casa, possono essere fonti di contaminazione;
- prodotti lattiero-caseari: il latte non pastorizzato e i formaggi derivati possono contenere Salmonella.
- vegetali contaminati: la Salmonella può contaminare verdure e frutta attraverso il contatto con acqua contaminata o terreni infetti.

¹² Fonte di infezione https://www.izs.it/vet_italiana/2005/41_4/249.pdf ultima consultazione 23.10.2023

¹³ Circuito di contagio delle salmonellosi

<https://www.cdvet.it/uploads/files/Salmonellosi%20Istituto%20superiore%20di%20sanit%C3%A0.pdf>
ultima consultazione 15.10.2023

- frutti di mare: frutti di mare crudi o poco cotti, come ostriche e molluschi, possono essere portatori di salmonella se raccolti in aree con acqua contaminata.
- cross - contaminazione o contaminazione crociata: si intende l'eventualità che agenti di malattia alimentare possano inquinare solo secondariamente alimenti originariamente sani attraverso altri alimenti contaminati o altri mezzi, ad esempio, persone, utensili da cucina, piani di lavoro.
- acqua e bevande contaminate: l'acqua contaminata può rappresentare una fonte di infezione. Anche il consumo di bevande come il latte crudo o il succo non pastorizzato può essere rischioso.
- contaminazione da animali: il contatto diretto con animali infetti o le loro feci può trasmettere la Salmonella. Questo può verificarsi in contesti come le fattorie, i parchi zoologici o le aree in cui gli animali domestici vivono a stretto contatto con le persone.
- cattiva igiene personale: la trasmissione può anche avvenire attraverso la cattiva igiene personale, ad esempio attraverso il contatto di superfici contaminate e successivamente della bocca senza l'igienizzazione delle mani.
- viaggi internazionali: viaggiare in Paesi con condizioni igieniche precarie può esporre le persone a una maggiore probabilità di infezione da Salmonella attraverso il consumo di alimenti o acqua contaminati¹⁴.

1.5.2 Fonti di infezione negli animali

La Salmonella può contagiare gli animali attraverso altrettanti fonti e vie di trasmissione. Le principali fonti di contaminazione negli animali includono:

- contatto con altri animali infetti: gli animali possono contrarre la Salmonella attraverso il contatto con altri animali infetti, sia domestici che selvatici. Questo può accadere in contesti come allevamenti o aree in cui diverse specie animali convivono.
- ambiente contaminato: gli animali possono entrare in contatto con la Salmonella attraverso un ambiente contaminato, ad esempio terreni o acqua contaminati dalle feci di altri animali infetti;
- alimenti contaminati: gli alimenti contaminati possono essere una fonte di infezione per gli animali. Questo può includere mangimi o alimenti contaminati da Salmonella durante la produzione o il trasporto;

¹⁴ Le fonti di contaminazione: <https://www.cdc.gov/salmonella/index.html> ultima consultazione 10.10.2023.

- trasmissione orizzontale: la Salmonella può diffondersi tra animali dello stesso allevamento o gruppo attraverso la trasmissione orizzontale, ad esempio tramite il contatto diretto tra animali o attraverso il consumo di cibo o acqua contaminati;
- allevamento intensivo: in contesti di allevamento intensivo, in cui gli animali sono tenuti in spazi ristretti e sovraffollati, il rischio di trasmissione della Salmonella può aumentare a causa della stretta interazione tra gli animali e delle condizioni di igiene meno favorevoli; contatto umano: gli operatori di allevamenti o strutture veterinarie possono trasmettere la Salmonella agli animali a causa del contatto diretto con gli animali o fomite contaminati (ad esempio, vestiti o attrezzature);
- animali selvatici: gli animali selvatici possono essere portatori di Salmonella e trasmetterla agli animali domestici o all'ambiente circostante attraverso le feci o il contatto diretto;
- acquacoltura: negli animali acquatici, come i pesci, l'infezione da Salmonella può essere causata da acque di coltura contaminate o da una fonte di alimentazione contaminata¹⁵.

1.6 Prevenzione dell'infezione da Salmonella nell'uomo

La prevenzione è fondamentale per evitare malattie gastrointestinali e promuovere la sicurezza alimentare. Alcune misure chiave per prevenire l'infezione da Salmonella sono riportate di seguito:

- sottoporre a bollitura il latte crudo;
- lavare accuratamente i vegetali crudi con acqua potabile prima del consumo;
- tenere separati gli alimenti crudi a rischio da quelli cotti;
- lavare accuratamente, con acqua calda e sapone, tutti gli utensili (compresi i piani di lavoro) venuti a contatto con alimenti a rischio;
- evitare che le persone infette vengano a contatto con alimenti destinati ad altre persone;
- lavarsi accuratamente le mani (con acqua e sapone) dopo essere venuti a contatto con animali e soprattutto con le loro feci;
- lavarsi accuratamente le mani (con acqua e sapone) dopo aver manipolato alimenti a rischio;

¹⁵ Fonti di contaminazione negli animali

https://www.vetinfo.it/sso_portale/informazioni/docinfo/zoonosi/PNCS_2022_2024.pdf ultima consultazione 18.10.2023.

- conservare in modo corretto i cibi (non lasciare a temperatura ambiente alimenti che devono essere conservati in frigorifero, non lasciare alimenti crudi a contatto con alimenti cotti, scongelare la carne in frigorifero);
- pulire il frigorifero con frequenza almeno mensile.¹⁶

1.7 Normativa di riferimento

Negli ultimi anni, le attività di controllo delle salmonellosi si sono particolarmente intensificate a livello di allevamento, in seguito all'emanazione di specifiche norme da parte della Commissione Europea volte a garantire alimenti sicuri attraverso un progressivo miglioramento dello stato sanitario degli animali.

Tali piani di controllo sono infatti mirati al raggiungimento di una progressiva riduzione della presenza di *Salmonella* nelle popolazioni animali (Regolamento 2160/2003 CE).

Il Ministero della Salute ha inviato ai Servizi Veterinari il nuovo Piano Nazionale di Controllo delle Salmonellosi (PNCS) 2022-2024. Il nuovo PNCS, che sostituisce i precedenti, dovrà garantire l'adozione di "misure adeguate ed efficaci di individuazione e di controllo delle salmonelle potenzialmente responsabili di zoonosi a livello di produzione primaria, ai fini della riduzione della prevalenza e del pericolo per la sanità pubblica".

Il PNCS è obbligatorio, su tutto il territorio nazionale, per i gruppi degli allevamenti avicoli a carattere commerciale delle seguenti specie e orientamenti produttivi:

- riproduttori *Gallus gallus*;
- ovaiole *Gallus gallus*;
- polli da carne *Gallus gallus*;
- tacchini da riproduzione *Meleagris gallopavo*;
- tacchini da ingrasso *Meleagris gallopavo*.

Le attività di controllo sono finalizzate al raggiungimento dell'obiettivo comunitario di riduzione della prevalenza dei sierotipi di *Salmonella* rilevanti per la salute pubblica che è pari:

- all'1% o meno per i gruppi di riproduttori e di polli da carne *Gallus gallus* e per i tacchini da riproduzione e da ingrasso;
- al 2 % o meno per i gruppi di ovaiole in deposizione.

I controlli annuali del PNCS devono essere completati entro il 31 dicembre di ciascuno degli anni di validità del piano.

¹⁶ Prevenzione dell'infezione: <https://www.cdc.gov/salmonella/index.html> ultima consultazione 10.10.2023.

Le normative alimentari stabiliscono i requisiti legali che le aziende zootecniche devono rispettare per garantire la sicurezza alimentare. Queste normative, spesso, includono linee guida specifiche per prevenire la Salmonella negli alimenti di origine animale.

Le normative possono, inoltre, stabilire standard specifici per le pratiche di allevamento che contribuiscono alla prevenzione della Salmonella. Ad esempio, possono regolare le dimensioni delle gabbie, la pulizia e la disinfezione degli ambienti, la nutrizione degli animali e altre misure¹⁷.

1.7.1 Piani di sicurezza alimentare

Le aziende zootecniche dovrebbero sviluppare e attuare piani di sicurezza alimentare che includono procedure specifiche per prevenire la Salmonellosi. Questi piani possono coprire aspetti come la gestione dei rifiuti, la popolazione degli allevamenti, la profilassi veterinaria e il monitoraggio della catena di produzione.

Gli operatori delle aziende zootecniche dovrebbero condurre ispezioni interne regolari per assicurarsi che le pratiche di sicurezza alimentare siano rispettate. Questo include il controllo dei processi di produzione, la pulizia e la disinfezione degli allevamenti e la verifica della conformità alle normative.

È essenziale formare il personale sull'importanza della prevenzione della Salmonella e sulle pratiche corrette. Tutto il personale coinvolto dovrebbe essere consapevole delle normative in essere e delle procedure di sicurezza alimentare.

Le autorità sanitarie svolgono ispezioni regolari delle aziende zootecniche per garantire il rispetto delle normative e delle procedure di sicurezza alimentare. Queste ispezioni possono includere campionamenti e analisi per verificare la presenza di Salmonella negli animali o nell'ambiente.

Le autorità sanitarie monitorano regolarmente le zoonosi, l'incidenza di infezioni da Salmonella nell'uomo e negli animali per identificare eventuali focolai e prevenire la diffusione del batterio.

Le aziende zootecniche che non rispettano le normative o non seguono procedure di sicurezza alimentare adeguate possono essere soggette a sanzioni, inclusi divieti di commercializzazione dei prodotti o chiusure temporanee.

La prevenzione della Salmonella nelle aziende zootecniche è una responsabilità condivisa tra gli operatori, le autorità sanitarie e le autorità di vigilanza. La combinazione di normative di

¹⁷ Normative di Riferimento: <https://www.izsvnezie.it/temi/malattie-patogeni/salmonella/normativa/> ultima consultazione 11.10.2023

riferimento, autocontrollo e controlli ufficiali è essenziale per ridurre il rischio di Salmonella negli animali e, in generale, nei prodotti alimentari di origine animale.

Le salmonellosi sono, pertanto, oggetto di attività di sorveglianza. Infatti, la normativa comunitaria sul controllo delle zoonosi (Direttiva 99/2003/CE, Regolamento 2160/2003/CE) le ha incluse tra le attività obbligatorie nei vari Stati. Enter-Net è una rete internazionale per la sorveglianza delle infezioni enteriche che effettua il monitoraggio delle infezioni da *Salmonella*. In Italia, il sistema coordinato dall'Istituto Superiore di Sanità, coinvolge numerosi laboratori del Servizio Sanitario Nazionale. Il manuale ha lo scopo di dare indicazioni sulla biologia delle Salmonelle, fornire protocolli per l'isolamento, l'identificazione biochimica, sierologia, fagica e molecolare e per i test di sensibilità agli antibiotici.

La notifica di segnalazione ha lo scopo, secondo il Piano nazionale di controllo¹⁸ delle salmonellosi 2022-2024, di garantire che siano adottate misure adeguate ed efficaci per l'individuazione e il controllo delle salmonelle potenzialmente responsabili di zoonosi a livello di produzione primaria, ai fini della riduzione della prevalenza delle infezioni e del contenimento del pericolo nel contesto di sanità pubblica.

1.7.2 La sorveglianza

La sorveglianza delle malattie infettive è affidata al Sistema Informativo delle Malattie Infettive (SIMI), basato sulle segnalazioni dei medici. Il sistema comprende segnalazioni immediate per allertare gli operatori di sanità pubblica e riepiloghi mensili di tutte le malattie infettive notificate, compilati da ogni Azienda sanitaria locale. Il SIMI è stato ridefinito nel Decreto ministeriale 15 dicembre 1990 e successiva modifica relativa alla tubercolosi e alla micobatteriosi (Decreto ministeriale 29 luglio 1998).

Il medico, sia ospedaliero sia di medicina generale o pediatra di libera scelta o medico che svolga attività privata, ha l'obbligo di segnalare al servizio di Igiene pubblica, competente per area, qualunque caso di malattia infettiva e diffusiva reale o solo sospetta, di cui sia venuto a conoscenza nell'esercizio della sua professione.

Il medico deve indicare la malattia sospetta o accertata, gli elementi identificativi del paziente, gli accertamenti diagnostici eventualmente effettuati, la data di comparsa della malattia, tramite opportuno modulo di segnalazione, realizzato e messo a disposizione dalla Regione, secondo criteri di uniformità e semplicità, che garantiscano una corretta e uniforme

¹⁸Piano nazionale di controllo <https://www.fnovi.it/node/49692> ultima consultazione 12.10.2023

rilevazione dei dati. Oltre al modulo di notifica, alcune Aziende sanitarie accettano vie più veloci di comunicazione come telefono, fax e comunicazioni e-mail.

È responsabilità esclusiva del servizio di Igiene Pubblica convertire la “segnalazione” in “notifica”, dopo aver effettuato le indagini epidemiologiche previste per legge e controllata l’adeguatezza della segnalazione, in base ai criteri di caso previsti. Il servizio, successivamente, invia copia della notifica all’ufficio regionale competente che, a sua volta, trasmette i dati al ministero del Lavoro, Salute e Politiche sociali e all’Istituto nazionale di statistica.

Sebbene il flusso sia regolato da decreto, molte Regioni hanno adottato strategie di segnalazione e notifica che, pur non modificando nella sostanza il flusso previsto dal decreto, fanno uso di organizzazioni locali differenti e nuove tecnologie informatiche, come sistemi informativi basati su web, che permettono la condivisione delle informazioni a tutti i livelli in tempo reale, aumentando tempestività, semplicità e accettabilità della sorveglianza.

Oltre al Simi, le altre componenti del sistema di sorveglianza delle malattie infettive sono i sistemi di sorveglianza speciale per le meningiti (circolari Min. Sanità del 29 dicembre 1993 e del 27 luglio 1994), la legionellosi (circolare del Min. della Sanità del 29 dicembre 1993), l’influenza, la malattia di Creutzfeld-Jacob, il morbillo (Circolare 20 aprile 2007), la sorveglianza integrata per morbillo e rosolia (Circolare 20 febbraio 2013) , le epatiti virali acute (Seieva), le malattie sessualmente trasmesse, l’antibiotico resistenza (Ar-Iss), la sorveglianza delle malattie infettive prevenibili da vaccino (Spes)¹⁹. Nello specifico, di interesse per il presente studio risulta Enternet, la sorveglianza speciale dedicata a salmonellosi e infezioni enteriche da *E. Coli* O157 VTEC e *campylobacter*.

1.8 Metodi di rilevazione dei casi di Salmonella e delle fonti di infezione - sorveglianza epidemiologica

Per rilevare la salmonella e le sue fonti di infezione, vengono utilizzati diversi metodi; alcuni, fra i principali, sono elencati di seguito:

- coltura batterica: questo è il metodo standard per rilevare il batterio. I campioni (spesso feci, cibo o acqua) vengono coltivati su terreni di coltura selettivi per l’isolamento della

¹⁹sorveglianza:<https://www.salute.gov.it/portale/malattieInfettive/dettaglioContenutiMalattieInfettive.jsp?lingua=italiano&id=650&area=Malattie%20infettive&menu=sorveglianza> ultima consultazione 12.10.2023

salmonella. Dopo la crescita, le colonie sospette vengono ulteriormente testate per confermare l'identificazione di salmonella.

- Reazione a catena della polimerasi (PCR): è un metodo molecolare che rileva il DNA della salmonella. È più rapido rispetto alla coltura batterica e può essere utilizzato per rilevare la salmonella in una varietà di campioni, clinici e non clinici, senza tuttavia determinarne la vitalità.
- Test sierologici: rilevano gli anticorpi prodotti in risposta a un'infezione da salmonella, sono utili per determinare se una persona è stata esposta al batterio in passato.
- Prova Rapida: ci sono diversi test commerciali disponibili che possono rilevare la presenza di salmonella in poche ore. Questi test solitamente si basano su metodi immunocromatografici.

Una volta confermato un focolaio di salmonella, gli epidemiologi cercano di identificare la fonte dell'infezione intervistando i pazienti, analizzando i loro modelli di consumo e testando campioni di cibo sospetti.

L'elettroforesi su gel a campo pulsato (PFGE), unitamente al WGS, sono i metodi avanzati utilizzati per il "fingerprinting" genetico dei ceppi di salmonella. Sono utili per collegare i casi di malattia e determinare l'origine di un focolaio.

Gli ispettori possono inoltre prelevare campioni da ambienti sospetti, come allevamenti di pollame, per rilevare la presenza di salmonella.

È importante notare che, data la diversità dei ceppi e la vasta gamma di fonti potenziali, la rilevazione e la prevenzione della salmonella richiedono una combinazione di questi metodi.

Nelle attività di sorveglianza epidemiologica i primi cinque serovar²⁰ coinvolti nelle infezioni da salmonella umane nel 2021 in Europa risultano essere:

- *S. enteritidis* (54,6%)
- *S. typhimurium* (11,4%)
- *S. typhimurium* monofasica (8,8%)
- *S. infantis* (2%)
- *S. derby* (0,93%).

I tre veicoli alimentari più comunemente coinvolti nei focolai a forte evidenza sono stati uova e ovoprodotti, alimenti misti, prodotti da forno e carne di maiale e prodotti derivati.

Secondo la relazione sulle zoonosi dell'UE One Health 2021, la salmonellosi è stata l'infezione gastrointestinale di origine alimentare più comunemente riportata in UE e in Italia.

²⁰ Serovar: https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/EFS2_7666_Rev3.pdf ultima consultazione 12.10.2023

Nel Grafico 1, il numero di casi umani confermati nel corso dell'anno è stato di 60.050, corrispondenti ad un tasso di notifica del 19,3 per 100.000 abitanti, mentre in Italia di 3.768, corrispondenti ad un tasso di notifica del 6,4 per 100.000 abitanti. Comparando il dato europeo con quello italiano, si nota una differenza del 12,9 per 100.00 abitanti con 773 focolai in UE e 23 in Italia.

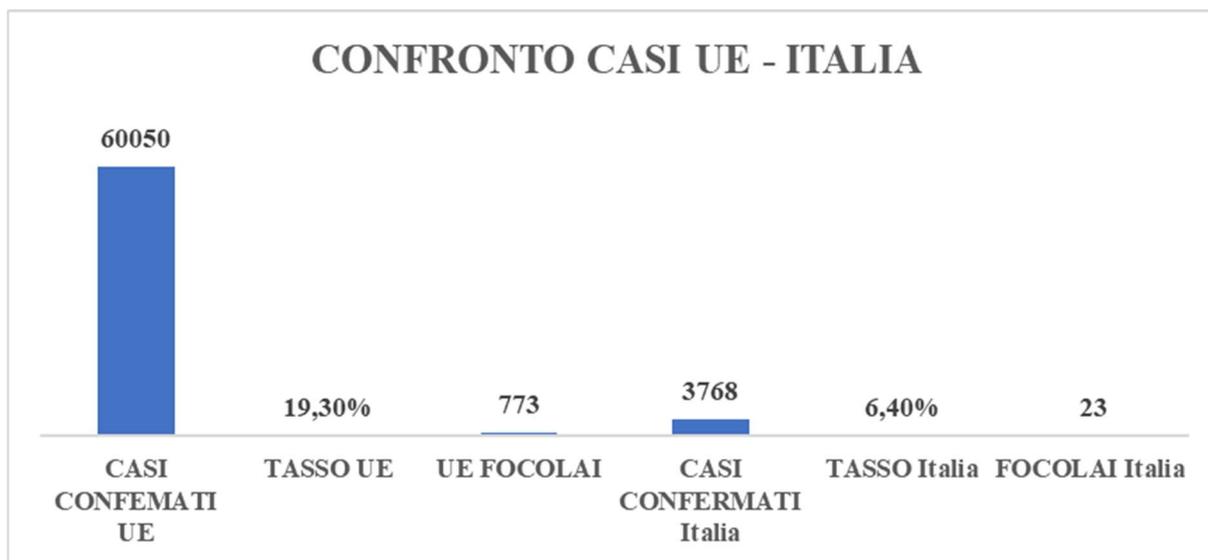


Grafico 1: confronto casi UE- ITALIA, *fonte EFSA*

La Tabella 1 descrive i casi confermati notificati e tassi di notifica per 100.000 abitanti per la salmonella segnalati in Italia nel periodo 2017-2021²¹.

2021		2020		2019		2018		2017	
N casi	Tasso								
3.768	6,4	2.713	4,5	3.256	5,4	3.635	6,0	3.347	5,5

Tabella 1 - casi confermati di salmonella, *fonte epicentro.iss.it*

Nel 2021, l'Europa ha assistito a un notevole aumento dei casi di diverse malattie zoonotiche. Questo aumento può essere dovuto a diversi fattori, tra cui le modifiche apportate alla

²¹ Tabella 1 casi confermati <https://www.epicentro.iss.it/zoonosi/epidemiologia-europa> ultima consultazione 13.10.2023

sorveglianza e alla modalità di segnalazione, l'effettivo incremento delle infezioni e, ovviamente, le influenze residue della pandemia di COVID-19.

Si riportano di seguito un breve riepilogo ed alcune riflessioni sul tema della sorveglianza, prendendo in esame i punti salienti, gli enti coinvolti e il ruolo dell'Italia in tale ambito. Il rapporto dell'EFSA e dell'ECDC evidenzia chiaramente l'importanza della sorveglianza delle zoonosi all'interno dell'UE e sottolinea la necessità di un approccio coordinato tra i diversi Stati membri per monitorare e controllare tali malattie. L'ISS e il Consorzio ZOE hanno avuto un ruolo fondamentale nell'elaborazione del rapporto che dimostra l'importanza della collaborazione tra istituzioni a livello europeo.

Prendendo in considerazione i 27 Stati membri UE, l'Irlanda del Nord e i 9 Paesi non membri, i casi di zoonosi più segnalati nel 2021 sono stati la campilobatteriosi e la salmonellosi, con un numero aumentato rispetto al 2020, ma più basso rispetto al periodo pre-pandemia (2017-2019).

A livello Europeo, l'analisi dei dati è stata influenzata dalla pandemia COVID-19 e dalle misure di controllo adottate negli Stati membri.

L'infezione da *Yersinia enterocolitica* è stata la terza zoonosi più segnalata nell'uomo, seguita dalle infezioni da *Escherichia coli* produttore di Shigatossina (STEC) e da *Listeria monocytogenes*.

Le infezioni da *L. monocytogenes* e da *West Nile virus* sono state le malattie zoonotiche più gravi. *S. enteritidis* è rimasto l'agente eziologico più frequentemente segnalato nelle epidemie di origine alimentare.

Altre zoonosi significative sono rappresentate dalle brucellosi tubercolari da *Mycobacterium bovis* o *M. caprae*, trichinellosi ed echinococcosi, nonché le toxoplasmosi, la rabbia, la *Coxiella burnetii* (febbre Q) e la tularemia.

In Italia, invece, i casi confermati di zoonosi sono aumentati nel 2021 rispetto al 2020, per le malattie sottoposte a sorveglianza, ad eccezione della trichinellosi (nessun caso riportato nel 2021) e delle infezioni da virus West Nile (5,8% casi in meno rispetto al 2020), sebbene l'Italia sia stata nel 2020 il Paese in Europa con il maggior numero di notifiche di casi di West Nile (43,0% del totale dei casi riportati in EU).

La salmonellosi rimane nel 2021 ancora la zoonosi con il maggior numero di casi notificati seguita da campilobatteriosi, listeriosi, infezioni da STEC, yersiniosi e brucellosi. Rispetto al 2020, l'aumento dei casi è stato particolarmente forte per salmonellosi (+38,9%), infezioni da

STEC (+44.4%), listeriosi (+55.5%), yersiniosi (+66.7%) e brucellosi (+77.8%) e più contenuto per campilobatteriosi (+8,7%)²².

Il Grafico 2 fornisce un quadro dettagliato dell'andamento delle malattie zoonotiche in Italia nel 2021, evidenziando differenze significative rispetto ai precedenti anni in Italia rispetto agli altri Paesi europei. Fra i punti chiave da considerare vi è l'aumento dei casi nel 2021. La salmonellosi, la listeriosi e l'infezione da Yersinia hanno registrato un aumento nel 2021 rispetto agli anni pre-pandemici. Ciò potrebbe essere dovuto a vari fattori, comprese le possibili interruzioni delle misure preventive a causa delle restrizioni della pandemia. Nessun caso di febbre Q è stato registrato in Italia nel 2021. La sorveglianza da STEC consiste in un sistema sentinella di segnalazione dei casi di Sindrome Emolitico Uremica (SEU) attraverso il Registro Italiano SEU. In Italia non è previsto il sistema di notifica dei casi di echinococcosi, zoonosi considerata prioritaria dalla 'Direttiva zoonosi' (Dir. 99/2003 (CE)) e dei casi di toxoplasmosi. Pertanto, il sistema di segnalazione delle malattie infettive è stato oggetto di un'importante revisione (Decreto "PREMAL" del Ministero della Salute del 7/3/2022) al fine di migliorare la sorveglianza delle malattie infettive comprese le zoonosi.

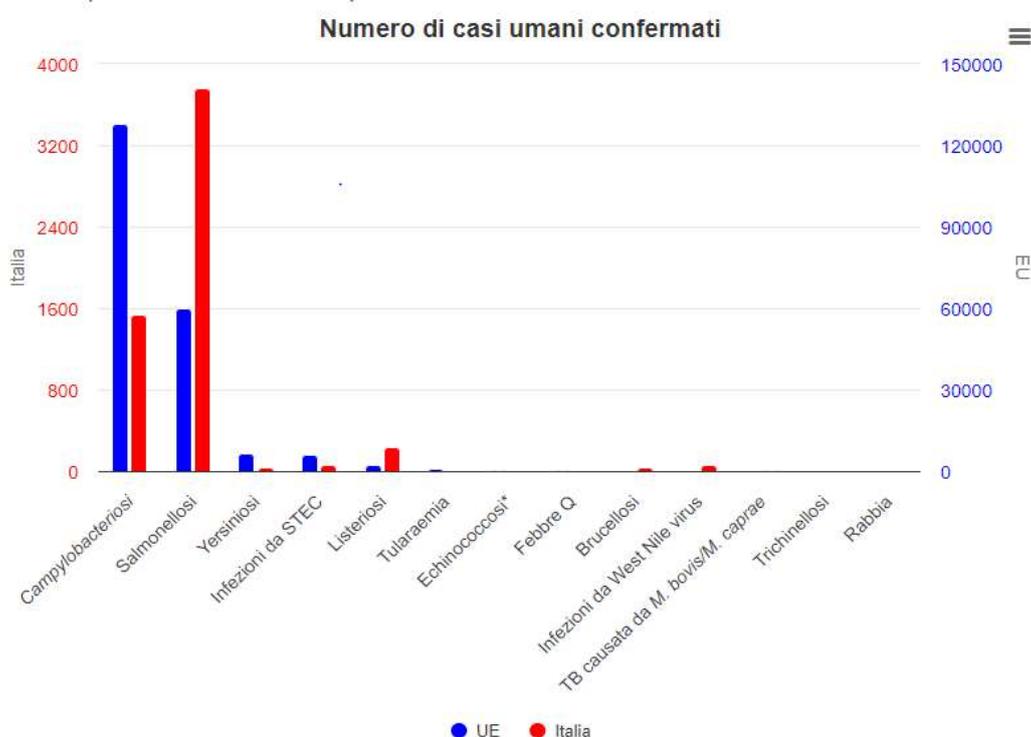


Grafico 2: Numero di casi umani confermati, *fonte epicentro.iss.it*

²² salmonellosi nel 2021 la zoonosi con il maggior numero di casi
<https://www.epicentro.iss.it/zoonosi/epidemiologia-europa> ultima consultazione 13.10.2023

1.9 Salmonellosi dalla prospettiva olistica *One Health*

La visione olistica *One Health*, ossia un modello sanitario basato sull'integrazione di discipline diverse, è antica e al contempo attuale. Si basa sul riconoscimento che la salute umana, la salute animale e la salute dell'ecosistema sono legate indissolubilmente.

È riconosciuta ufficialmente dal Ministero della Salute italiano, dalla Commissione Europea e da tutte le organizzazioni internazionali quale strategia rilevante in tutti i settori che beneficiano della collaborazione tra diverse discipline (medici, veterinari, ambientalisti, economisti, sociologi etc.).

La *One Health* è quindi un approccio ideale per raggiungere la salute globale perché affronta i bisogni delle popolazioni più vulnerabili sulla base dell'intima relazione tra la loro salute, la salute dei loro animali e l'ambiente in cui vivono, considerando l'ampio spettro di determinanti che emerge da questa relazione.

L'ISS, grazie alla pluralità di competenze presenti al suo interno, ha avviato da tempo collaborazioni multidisciplinari e azioni congiunte, trasversali ai suoi settori di ricerca di riferimento, per promuovere l'approccio *One Health* necessario a far fronte alle sfide presenti e future.

La *One Health* riguarda, quindi, la relazione tra la salute umana, animale e ambientale. Questo approccio è caratterizzato da una visione olistica della salute, riconoscendo che la salute di esseri umani, animali e ambiente è strettamente interdipendente.

La *One Health* viene applicata in molte aree, tra cui:

- controllo delle zoonosi (es. influenza aviaria, Ebola, SARS, COVID-19);
- sicurezza alimentare (es. salmonellosi);
- resistenza agli antibiotici (poiché l'uso eccessivo o inappropriato di antibiotici negli animali può influenzare la resistenza nei batteri che colpiscono gli esseri umani);
- salute ambientale e cambiamenti climatici.

Un aspetto chiave della *One Health* è la collaborazione tra diversi professionisti e settori, inclusi medici, veterinari, ecologisti, agronomi e molti altri. Molti organismi, come l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), l'Organizzazione Mondiale per la Sanità Animale (OIE) e la Food and Agriculture Organization (FAO), promuovono e applicano l'approccio *One Health* nelle loro attività. In conclusione, la *One Health* poiché riconosce che la nostra salute è interconnessa con quella degli animali e dell'ambiente promuove soluzioni integrate per affrontare sfide sanitarie complesse. La deforestazione, la perdita di biodiversità

e altri cambiamenti ambientali possono influenzare la diffusione di malattie. Prevenire queste minacce richiede una gestione sostenibile delle risorse naturali e la valutazione dell'impatto sulla salute delle decisioni ambientali.

Sistemi di sorveglianza integrati che monitorano la salute di persone, animali e ambienti possono rilevare precocemente potenziali focolai e permettere una risposta rapida.

La formazione di professionisti in un contesto One Health può dotare medici, veterinari, ecologisti e altri esperti delle competenze necessarie per affrontare complessi problemi di salute interconnessi.

La ricerca che abbraccia una prospettiva One Health può portare ad una comprensione più profonda delle malattie e delle loro cause, e può aiutare nello sviluppo di strategie preventive innovative.

Circa il 60% delle malattie infettive umane sono zoonotiche e con l'aumento di interazioni tra esseri umani, animali e l'ambiente (ad es., deforestazione, urbanizzazione), il rischio di emergenza di nuove malattie aumenta.

Nelle infezioni da Salmonella in quanto zoonosi, le possibilità di contagio sono molteplici e possono essere anche incrociate e trasmesse tra specie diverse. In questa trasversalità risulta evidente come l'approccio One Health possa risultare fondamentale per affrontare tutte le problematiche relative alle diverse salmonellosi come la diagnosi, il trattamento, la sorveglianza e la prevenzione.

Infatti, come già descritto, la One Health è anche prevenzione, controllo delle malattie e delle minacce alla salute che coinvolgono uomo, animale e ambiente. Molte malattie emergenti negli esseri umani provengono da animali. La contaminazione alimentare, ad esempio attraverso patogeni come la Salmonella, può avere origine in qualsiasi punto della catena produttiva, dal campo alla tavola. La prevenzione comprende pratiche agricole sicure, ispezioni regolari e educazione del consumatore.

Nell'ambito della Salmonella quindi l'approccio One Health è particolarmente rilevante e fondamentale per affrontare la gestione delle infezioni da Salmonella in modo efficace attraverso:

- Il monitoraggio epidemiologico della Salmonella negli esseri umani e negli animali, essenziale per comprendere le tendenze e le possibili fonti di infezione. L'approccio One Health permette di raccogliere dati da entrambe le popolazioni per identificare legami tra i focolai.

- La gestione delle infezioni da Salmonella richiede la collaborazione tra medici, veterinari e ricercatori ambientali. Questi professionisti lavorano insieme per individuare le fonti di contaminazione e sviluppare strategie di controllo.
- La ricerca scientifica e lo sviluppo sull'epidemiologia della Salmonella coinvolgono spesso scienziati provenienti da diverse discipline. L'approccio One Health favorisce la ricerca congiunta per comprendere meglio il batterio e sviluppare strategie di prevenzione.
- La sicurezza alimentare, aspetto chiave della prevenzione della Salmonella. Gli standard igienici per la produzione, la lavorazione e la manipolazione degli alimenti coinvolgono normative che riguardano sia gli allevamenti che le industrie alimentari.
- La vaccinazione negli animali può contribuire a ridurre la prevalenza della Salmonella negli allevamenti, riducendo così il rischio di trasmissione agli esseri umani.
- La comunicazione e la sensibilizzazione sulle pratiche di sicurezza alimentare e sull'importanza dell'igiene personale sono aspetti chiave della prevenzione. L'approccio One Health consente di trasmettere messaggi coerenti e coordinati.

In sintesi, l'approccio One Health è fondamentale per affrontare il problema della Salmonella in modo efficace, poiché riconosce che la salute umana, animale ed ecologica sono strettamente interconnesse. La collaborazione tra medici, veterinari, ricercatori ambientali, esperti di sicurezza alimentare e le autorità sanitarie è cruciale per prevenire, monitorare e gestire le infezioni da Salmonella e per ridurre l'impatto di questa zoonosi sulla salute pubblica²³.

²³ One Health https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2018-0257_IT.html ultima consultazione 15.10.2023

CAPITOLO 2 – SCOPO DELLA TESI

Questo elaborato di tesi ha lo scopo di descrivere l'andamento epidemiologico dei casi accertati di Salmonella nella popolazione generale nel territorio dell'Azienda ULSS2 Marca Trevigiana.

Vengono analizzati i casi accertati con l'obiettivo di stimare la prevalenza dell'infezione di Salmonella nell'Azienda ULSS2 Marca Trevigiana, individuare le fonti di infezione e definire le strategie di prevenzione della salmonellosi.

Gli obiettivi generali dell'analisi sono stati:

- determinare l'incidenza della salmonellosi nel territorio dell'AULSS2 Marca Trevigiana, nel periodo che va dal 01/01/2022 al 31/12/2022;
- identificare le fonti di salmonella, come alimenti specifici, per comprendere l'origine delle infezioni;
- analizzare i serovar attraverso l'analisi genetica dei ceppi di salmonella isolati per tracciare la diffusione e identificare eventuali focolai;
- individuare le azioni di salute pubblica mediante raccomandazioni per migliorare la prevenzione e il controllo della salmonellosi a livello locale o nazionale.

Gli obiettivi specifici sono stati:

- indicare i serovar di Salmonella negli isolati umani e negli allevamenti nell'AULSS2 Marca Trevigiana;
- identificare gli eventi di salmonellosi in cui vi è correlazione tra isolato umano e alimento contaminato;
- descrivere le caratteristiche sociodemografiche dei casi di infezione da Salmonella.

CAPITOLO 3 - MATERIALI E METODI

I referti positivi di copro coltura, emocoltura considerati nell'analisi sono stati segnalati dai laboratori di microbiologia dei Distretti di Treviso, Asolo e Pieve di Soligo della ULSS2 Marca Trevigiana. La microbiologia accerta i casi di salmonella ed invia mensilmente i referti all' I.Z.S.V.E per la sierotipizzazione.

3.1 Strategia P.I.C.O

Nell'analisi è stato utilizzato il modello PICO per la formulazione dei quesiti di ricerca epidemiologica. Si tratta di un metodo utilizzato nell'ambito della ricerca clinica, caratterizzato da una certa attenzione verso il paziente e in grado di generare risposte accurate e precise. Questo processo trova il suo specifico utilizzo nella disciplina della pratica basata sulle evidenze. Si tratta di una metodologia che caratterizza, oltre all'ambito medico, anche quello infermieristico. L'applicazione del modello PICO nelle strategie di ricerca epidemiologica, eziologica, diagnostica, ma anche in altri approcci, come ad esempio nella formazione di una banca dati.

L'espressione 'modello PICO' contiene al suo interno un acronimo anglofono, il cui significato riesce ad esplicitare bene perché viene definito come un sistema patient-oriented. La prima lettera della sigla è infatti la 'P' di 'Patient and Problem', che suggerisce a chi formula la ricerca clinica, ad esempio, di descrivere un gruppo di pazienti e le caratteristiche specifiche del singolo paziente. La lettera 'I', invece, simboleggia 'Intervention', ossia la descrizione dell'intervento che viene preso in considerazione: esso indica la caratteristica principale, ossia la condizione, patologia o evento che agisce sulla 'P' in questione. Per quanto riguarda la lettera 'C', l'espressione anglofona è 'comparison/control', che indica il termine di paragone con cui va confrontato il fattore I, che poi si relazionerà con l'effetto 'O'. Questo elemento rappresenta appunto l'out come, ossia il risultato, l'esito, il fine della ricerca.

Nella Tabella 2 si esplicita la strategia PICO per la formulazione dei quesiti oggetto della ricerca²⁴.

P: POPOLAZIONE	Popolazione afferente ai servizi assistenziali dell'Azienda ULSS2 Marca Trevigiana.
I: INTERVENTO	Andamento epidemiologico dei casi accertati di Salmonella nel periodo di studio dal 01/01/2022 al 31/12/2022.
C: COMPARAZIONE	Confronto tra i dati registrati in Azienda e la letteratura scientifica.
O: OUTCOME	Caratteristiche della popolazione positiva alla salmonella.

Tabella 2: strategia P.I.C.O

3.2 Fonti di ricerca e parole chiave

Per la ricerca bibliografica di supporto, sono state utilizzate le seguenti banche dati e documenti internazionali:

- Pubmed;
- Google Scholar;
- I.S.S.;
- Epicentro;
- Redbook;
- E.F.S.A;
- Piano Nazionale di controllo delle Salmonellosi 2022/2024;
- IZSve;

3.3 Ricerca bibliografica

Per la ricerca bibliografica funzionale alla tesi, è stata utilizzata la piattaforma PubMed, attraverso parole chiavi quali:

parole chiave: “*Salmonella, Serovar, Symptoms; beef; pork; poultry; seafood*”, considerando le pubblicazioni scientifiche degli ultimi 5 anni (results = 460).

Nello specifico, il vocabolario di descrittori utilizzati è stato: ("serogroup"[MeSH Terms] OR "serogroup"[All Fields] OR "serovar"[All Fields] OR "serovars"[All Fields]) AND

²⁴ P.I.C.O <https://www.msra.it/tips-di-tesi/la-revisione-della-letteratura-scientifica/> ultima consultazione 31.10.2023

("salmonella"[MeSH Terms] OR "salmonella"[All Fields] OR "salmonellas"[All Fields] OR "salmonella s"[All Fields] OR "salmonellae"[All Fields])

("salmonella"[MeSH Terms] OR "salmonella"[All Fields] OR "salmonellas"[All Fields] OR "salmonella s"[All Fields] OR "salmonellae"[All Fields]) AND ("food"[All Fields] OR "foods ")

(salmonella symptoms AND ((y_5[Filter]) AND (fha[Filter]) AND (infant[Filter] OR preschoolchild[Filter] OR child[Filter] OR adolescent[Filter] OR adult[Filter] OR middleaged[Filter] OR aged[Filter]))) AND (salmonella symptoms AND ((y_5[Filter]) AND (fha[Filter]) AND (review[Filter]) AND (aged[Filter] OR infant[Filter] OR preschoolchild[Filter] OR child[Filter] OR adolescent[Filter] OR adult[Filter] OR middleaged[Filter])))).

Per la ricerca su Google Scholar sono state utilizzate parole chiave quali:

Salmonella, serovar, foods, con l'applicazione del filtro di ricerca a partire dal 2019.

Inoltre, è stato consultato il sito dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie (IZSVE), ente sanitario di controllo, ricerca e servizi negli ambiti della salute animale, dei rischi alimentari e delle zoonosi

3.4 Strumenti e metodi

L'AULSS2 nel monitorare gli eventi di malattie a trasmissione alimentare (MTA) è stata incaricata a seguito della nota della Direzione Prevenzione Sicurezza Alimentare Veterinaria della Regione Veneto prot. n. 242214 del 19.06.2020 "Malattie a trasmissione alimentare (MTA) indicazioni organizzative generali e specifiche per salmonellosi" e successiva nota regionale prot. n. 430805 del 09.10.2020 "Gestione delle MTA: indicazioni per la creazione di un Team aziendale multidisciplinare" di creare un gruppo multidisciplinare per permettere di affrontare con competenze sinergiche eventi di MTA sotto il profilo epidemiologico, assumere decisioni, fornire consulenza e coordinare i singoli operatori nelle attività da svolgere.

3.4.1 Procedure Distretto Treviso

L'A.S. svolge attività di sorveglianza della sede territoriale di casi delle MTA/zoonosi ed esegue l'indagine epidemiologica per comprendere la fonte di infezione della malattia. I casi vengono notificati e segnalati ad una mail centrale da MMG, PLS, Ospedale, Laboratorio di Microbiologia e le altre aziende sanitarie per la presa in carico del caso.

L'A.S. svolge le seguenti attività:

- esegue le interviste telefoniche sui casi segnalati dai laboratori secondo i metodi indicati dal referente MTA;
- per l'esecuzione delle indagini epidemiologiche e raccolta dei dati viene utilizzato un questionario unico;
- si trasmette l'indagine al Referente MTA per le valutazioni del caso;
- discute i risultati delle interviste con il referente MTA;
- coordina il flusso dei campioni derivanti dalle azioni di indagine epidemiologica;
- gestione della mail mtazoonosi@aulss2.veneto.it;
- ricezione dei referti di laboratorio o notifiche dal SISP malattie infettive;
- presa in carico del caso territorialmente competente compresi eventuali approfondimenti di indagine e diagnostici;
- inoltro dei referti al "gruppo interviste" territorialmente competente;
- discute l'avanzamento delle azioni avviate a seguito di positività ad agenti MTA;
- supporto al referente MTA nelle considerazioni epidemiologiche inviate dagli IZS;

- registra nel dataset AULSS 2 i risultati delle indagini (interviste, campionamenti di alimenti, rapporti di prova, esiti di analisi di correlazione e di tipizzazione molecolare degli isolati, ecc...);
- mantiene i fascicoli documentali cartacei ed informatici;
- rendicontazioni “annuali” e “di avanzamento” degli eventi di MTA anche ai fini del raggiungimento degli obiettivi di budget.

3.4.2 Procedure a seguito di indagine

Il referente MTA definisce le azioni da mettere in atto grazie agli esiti delle interviste coinvolgenti i diversi servizi e le diverse figure professionali.

Discute i risultati delle interviste con il “Gruppo interviste MTA”, si rapporta con i laboratori per ottimizzare le analisi microbiologiche/parassitologiche e definisce le azioni di prevenzione da avviare negli eventi di MTA.

Il Team MTA richiede al Coordinatore dei TdP SIAN le azioni che devono essere condotte a seguito di evento MTA;

Il Coordinatore assegnerà le azioni proposte al personale (TdP) disponibile e competente individuato (mettendo in conoscenza il TdP referente del TEAM MTA).

3.4.3 Informazioni sul caso e/o sulle azioni

I TdP incaricati possono richiedere informazioni sul Caso e/o sulle azioni da condurre team MTA per mezzo della e-mail mtazoonosi@aulss2.veneto.it o contattando le AS ai numeri 0422 323800-3791. Elementi tecnici sulle azioni specifiche possono essere richiesti direttamente referente MTA.

3.4.4 Flusso documentale

I campionamenti vanno consegnati all’IZS accompagnati da un verbale privo di riferimenti “a persone” (anonimizzato) riportando il CODICE UNIVOCO DI TRACCIABILITÀ. Nel caso di assenza del codice univoco di tracciabilità nella e-mail di assegnazione, contattare le AS del Team MTA per recuperare il dato.

Nel caso in cui si ritenga utile trasmettere al laboratorio IZS documentazione/informazioni che presentano dati sensibili questi dovranno essere inviati direttamente verso e-mail

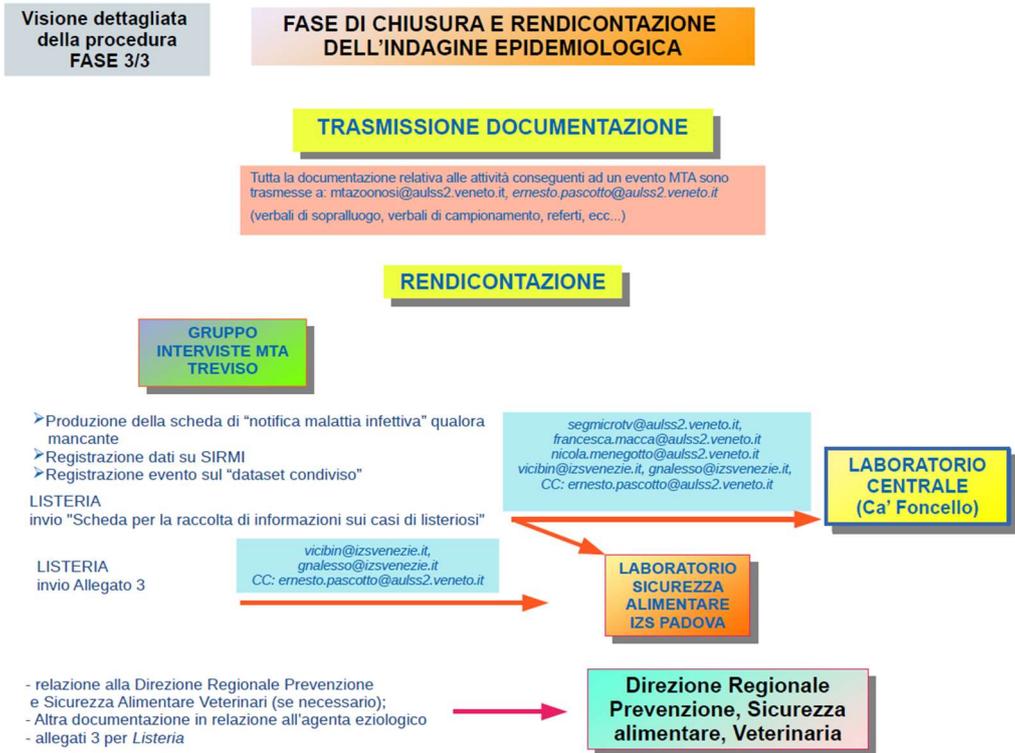
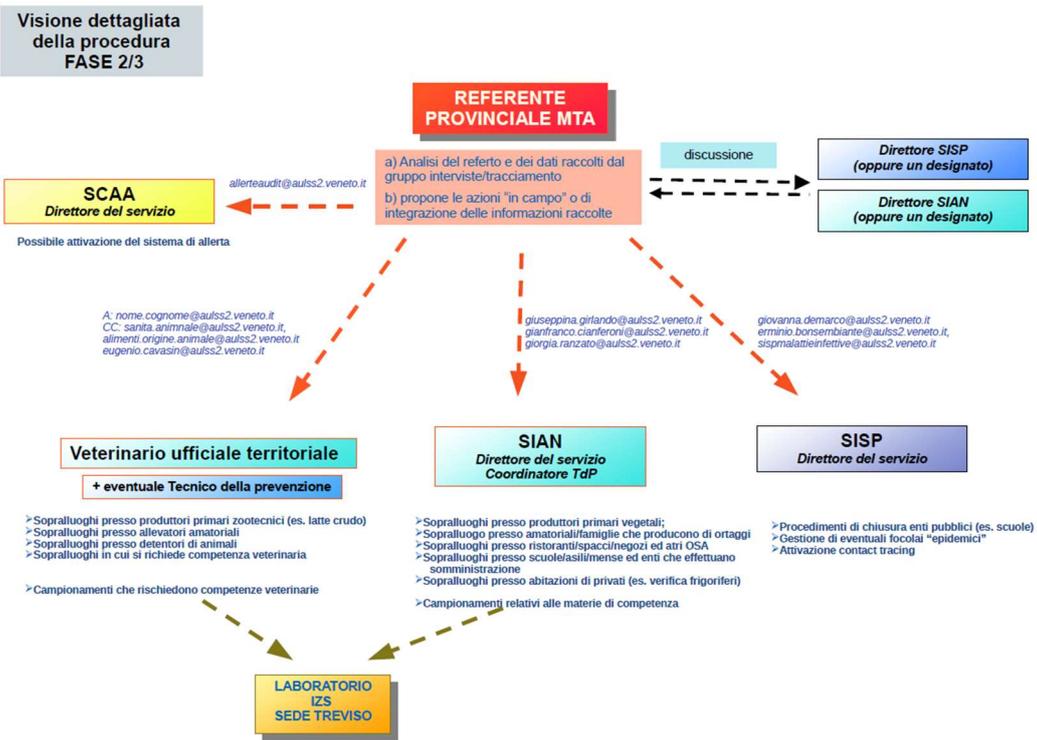


Figura 5: procedura MTA aziendale, fonte ULSS2

3.5 Dataset di analisi

I dati oggetto di analisi sono rappresentati dal dataset malattie trasmesse da alimenti (MTA) dell'AULSS 2 (Tabella 3). Le informazioni per ogni caso di MTA e i dati rilevati dalle indagini epidemiologiche sono stati registrati in un dataset aziendale autoprodotta. Il dataset è un foglio di calcolo di Excel, utile per la raccolta dei dati in forma tabellare, suddiviso in macrocategorie con diversi campi di inserimento manuale o con elenco a discesa per ogni caso di MTA.

Nella sezione dei dati anagrafici per ogni caso viene definito: un codice identificativo unico (ID); il distretto di appartenenza; se si tratta di un caso singolo o di focolaio (tipo mod.) ed il numero progressivo del caso (paziente); se il caso svolge una professione a rischio (a contatto con alimenti/animali) e la professione specifica; cognome e nome; la data di nascita; il sesso; l'età del paziente.

Nella sezione dei sintomi viene specificato se il caso ha presentato sintomi, la data e ora di insorgenza, quali sintomi ha presentato e quanto sono durati (espresso in ore) e che tipo di accesso assistenziale ha effettuato.

Nella sezione degli alimenti, è inserita la data e ora di presunta contaminazione e gli elementi sospetti rilevati durante l'indagine ed infine la data di svolgimento dell'indagine.

Nella sezione accertamento diagnostico vengono inserite le informazioni relative all'esame diagnostico (tipo di esame, data di effettuazione, esito e codice del referto).

Nella sezione dell'agente eziologico individuato viene indicato il tipo di agente e la tipizzazione antigenica ed i dati riguardanti la serovarietà e la tipizzazione molecolare ricevuti dalle analisi dell'IZSVE.

Nella sezione approfondimento di indagine vengono inseriti il n. verbale/sopralluogo, eventuale materiale analizzato con relativo numero ed esito del rapporto di prova.

<p>Dati anagrafici</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ID Codice identificativo • Assegnazione territoriale questionario • Paziente • Tipo. Mod • Professione gen. Mod • Professione spec. • Cognome e Nome • Data di nascita • Sesso • Età del paziente
<p>Sintomi Accesso ai servizi e territorio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Data/ora inizio sintomi .mod • Sintomi • Nausea • Vomito • Crampi addominali • Spossatezza • Dolori muscolari • Sintomi neurologici • Inappetenza • Diarrea • Febbre • Diarrea emorragica • Mal di testa • Durata sintomi (ore) • Accesso servizi assistenziali • Contaminazione sconosciuta • Geolocalizzazione dell'infezione (comune) • Geolocalizzazione dell'infezione (coordinate wgs84 dec.)
<p>Alimentazione sospetta Accertamento diagnostico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Data/ora presunta contaminazione .mod • Elemento sospetto 1 • Elemento sospetto 2 • Elemento sospetto 3 • Elemento sospetto 4 • Data raccolta dati • Tipo esame 1 • Data esame 1 • Esito 1 • Cod. Accettazione laboratorio esame 1 • Rdp izsve 1 • Tipo esame 2 • Data esame 2 • Esito 2 • Cod. Accettazione esame 2 rdp izsve 2
<p>Agente eziologico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Agente eziologico • Tipizzazione antigenica • Serovar • Tipizzazione molecolare
<p>Approfondimento di indagine</p>	<ul style="list-style-type: none"> • N. Verbale sopralluogo/controllo ufficiale – I • Rdp izsve - i campionamento • Materiale analizzato izsve - i campionamento • Referto - i campionamento

Tabella 3 - Dataset Aziendale, fonte AULSS2 Marca Trevigiana

CAPITOLO 4 - RISULTATI

4.1 Scenario epidemiologico

I casi accertati di salmonellosi nel periodo considerato (01/01/2022 - 31/12/2022) sono risultati complessivamente n.104.

Sono stati inclusi tutti i casi accertati da esame diagnostico, escludendo dall'analisi descrittiva i casi non accertati e i casi risultati positivi per altri patogeni.

Distretto di appartenenza

Nella Figura 6, l'AULSS2 Marca Trevigiana è suddivisa per distretti, nella sede territoriale della provincia di Treviso e i suoi comuni è deputata al perseguimento dell'integrazione tra le diverse strutture sanitarie, sociosanitarie e socio-assistenziali, in modo da assicurare una risposta coordinata e continua ai bisogni della popolazione, suddivisa nei 4 distretti Treviso Nord e Sud, Asole e Pieve di Soligo.

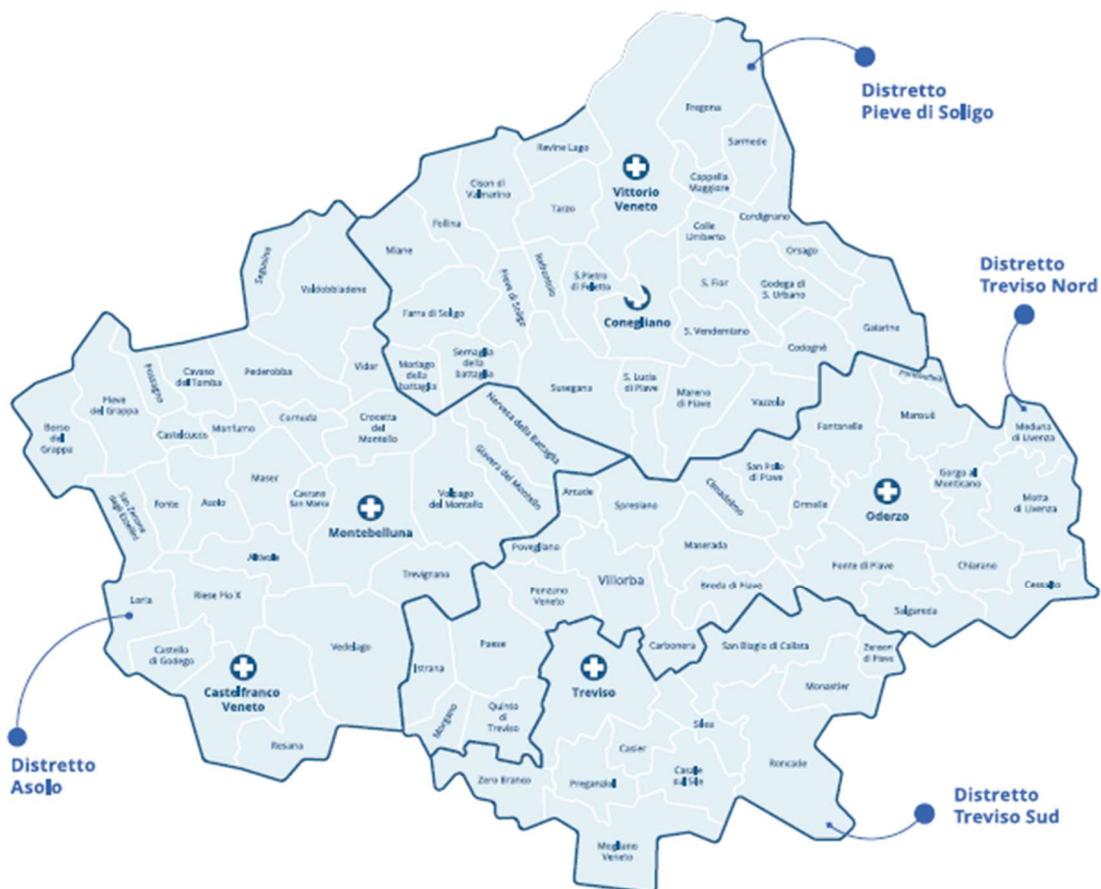


Figura 6: distretti territoriali, fonte AULSS2 Marca Trevigiana

Nel distretto di Treviso i comuni afferenti al Distretto di Treviso sono: Villorba, Quinto, Istrana, Morgano, Paese, Ponzano, Povegliano, Arcade, Spresiano, Carbonera, Maserada di Piave, Breda di Piave Cimadolmo, Ormelle, Ponte di Piave, S. Polo di Piave, Salgareda, Fontanelle, Oderzo, Portobuffolè, Cessalto, Chiarano, Mansuè, Gorgo al Monticano, Motta di Livenza, Meduna di Livenza.

Il distretto di Asolo, comprendente i Comuni di Alano di Piave, Altivole, Arcade, Asolo, Caerano San Marco, Castelluccio, Cornuda, Crocetta del Montello, Fonte, Giavera del Montello, Maser, Monfumo, Montebelluna, Possagno, Trevignano e Volpago del Montello.

Il distretto di Pieve di Soligo, con i seguenti comuni: Cappella Maggiore, Cison di Valmarino, Codognè, Colle Umberto, Conegliano, Cordignano, Farra di Soligo, Follina, Fregona, Gaiarine, Godega di Sant'Urbano, Mareno di Piave, Miane, Moriago della Battaglia, Orsago, Pieve di Soligo, Refrontolo, Revine Lago.

Nella tabella 4 si evidenzia i distretti dell'Aulss 2 marca trevigiana con comuni di residenza e la Popolazione residente.

Distretto	N° Comuni	Pop. residente
Treviso Nord	26	208.711
Treviso Sud	11	210.213
Pieve di Soligo	28	210.481
Asolo	29	248.485
Totale Ulss 2	94	877.890

Fonte: popolazione residente Istat al 01.01.2022

Tabella 4: Popolazione residente suddivisa per distretti e comuni di residenza, fonte AULSS²⁵

²⁵ popolazione residente

<https://www.ulss.tv.it/documents/6017636/6067487/Relazione+del+Direttore+Generale+al+Bilancio+di+Esercizio+2022/d66dc289-67c6-430e-ab2a-74932cc48036> ultima consultazione 25.10.2023

Dai dati evidenziati in Tabella 5 emerge che nel Distretto di Asolo sono stati riscontrati 37 casi con un tasso di 14,89 per 100.000 abitanti, nel Distretto di Treviso, sono stati riscontrati 53 casi con il 12,65 di tasso per 100.000 abitanti e nel Distretto di Pieve di Soligo sono stati riscontrati 10 casi con un tasso di 4,75 per 100.000 abitanti.

<i>Distretto ULSS 2</i>	<i>n. CASI</i>	<i>TASSO su 100.000 ab</i>	<i>Popolazione residente al 01.01.2022</i>
Treviso	53	12,65	418.924
Asolo	37	14,89	248.485
Pieve di Soligo	10	4,75	210.481

Tabella 5: Frequenza relativa, *fonte AULLS2*

Nel Grafico 3 si descrivono le fasce di età dei pazienti positivi alla salmonella; emerge che gli utenti nella fascia di età 0-14 presentano il numero più alto di contagi, a seguire la fascia di età 65 e oltre, mentre la fascia di età 15-64 presenta il minor numero di contagi.

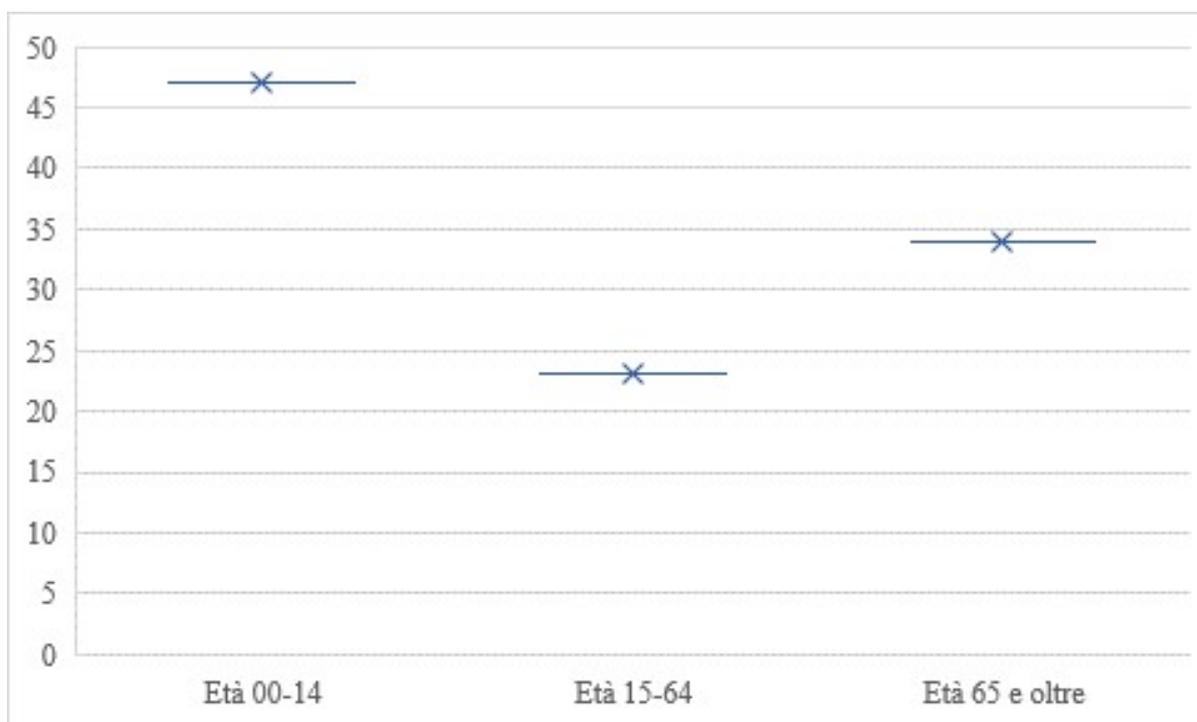


Grafico 3: casi positivi di salmonella suddivisi per classi di età, *fonte dataset AULSS2*

Il Grafico 4 evidenzia i casi accertati di salmonellosi suddivisi per professione dei soggetti colpiti. Le categorie maggiormente colpite sono risultate i pensionati nel 29% dei casi, i bambini nel 26% dei casi e gli studenti con il 19% dei casi.

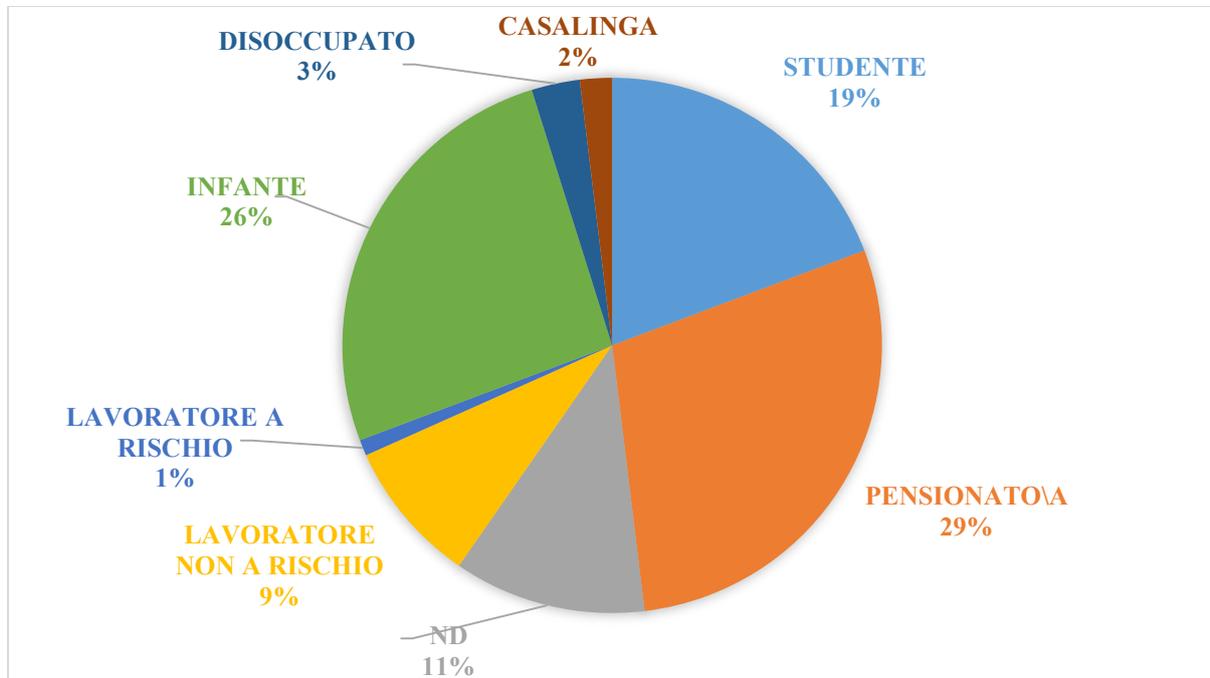


Grafico 4: casi di salmonellosi suddivisi per Professioni, *fonte dataset ULSS2*

4.2 Modalità diagnostica

Il Grafico 5 illustra la distribuzione dei casi di salmonellosi distinti per tipologia di esame diagnostico. La coprocultura è risultato l'esame in cui si è isolato il maggior numero di batteri (n. 88 su 104 casi).

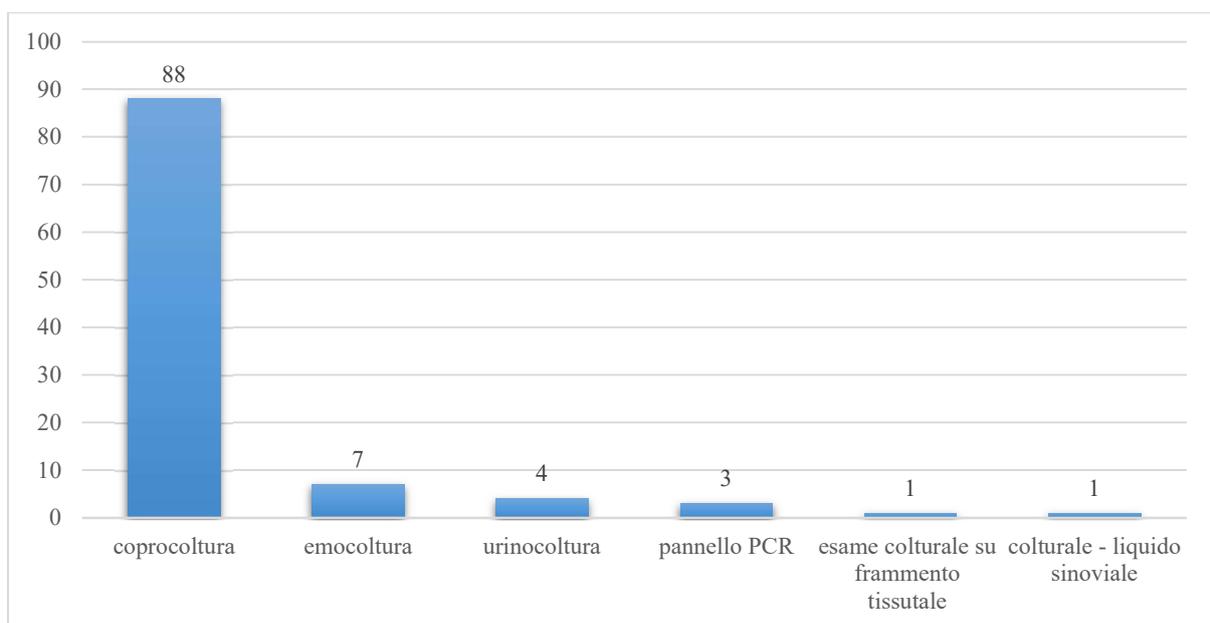


Grafico 5: Casi di Salmonellosi suddivisi per tipi di esami, *fonte dataset AULSS2*

4.3 Sierotipizzazione, sintomatologia ed evoluzione della malattia

I sierotipi o serovar rilevanti dei casi analizzati sono descritti nel Grafico 6. È evidente come il sierotipo “enteritidis” sia il prevalente, con il 27% dei casi accertati, seguito dal sierotipo di variante monofasica di *S. typhimurium* nel 25% dei casi, di sierotipo *S. typhimurium* nel 9% dei casi. Nel 15% dei casi il dato non è risultato disponibile, mentre altri sierotipi non rilevanti sono stati isolati nel 24% dei casi di infezione.

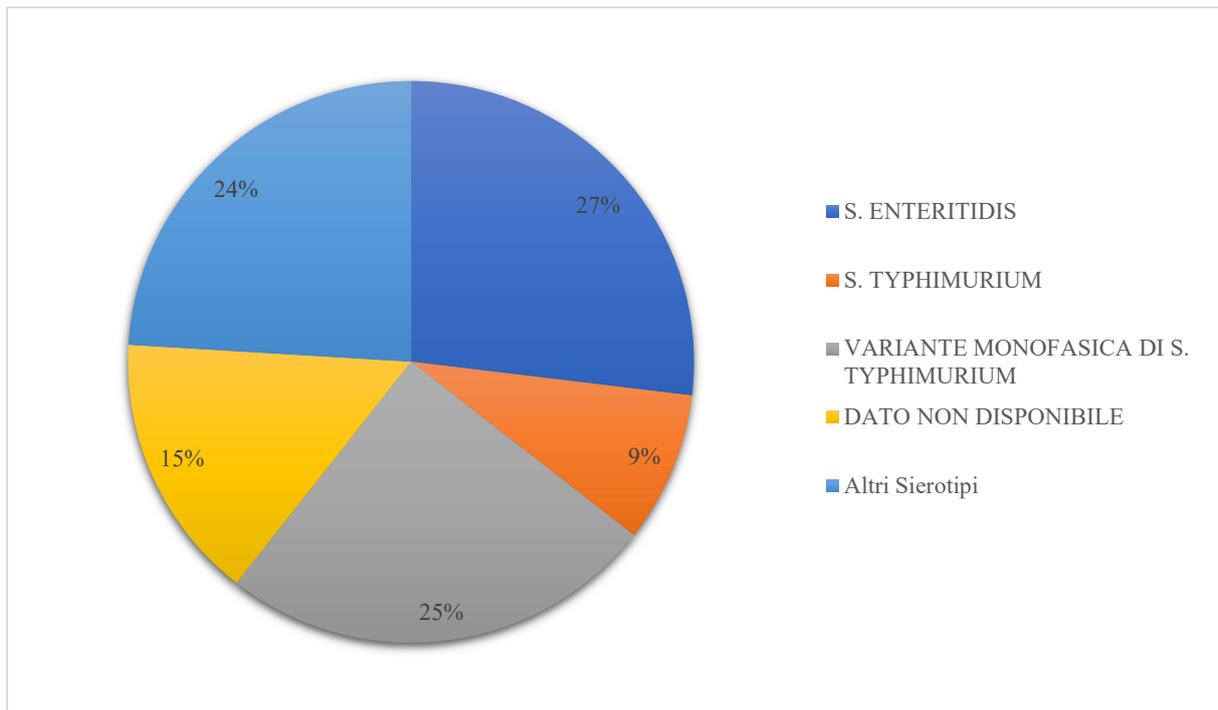


Grafico 6: casi di Salmonella suddivisi per Serovar rilevanti, fonte dataset AULSS2

I sierotipi Salmonella non ritenuti rilevanti sono descritti nel Grafico 7. La serovar *muenchen* è stata riscontrata in 4 dei casi accertati, seguito dal sierotipo *napoli* in 3 casi, 2 casi sono stati riferiti a *london*, *brandenburg*, *kentucky*, mentre i sierotipi *braenderup*, *blockley*, *give*, *heidelberg*, *infantis*, *livingstone*, *montevideo*, *newport*, *panama*, *schwarzengrund*, *veneziana* sono stati isolati ciascuno in 1 solo caso di infezione.

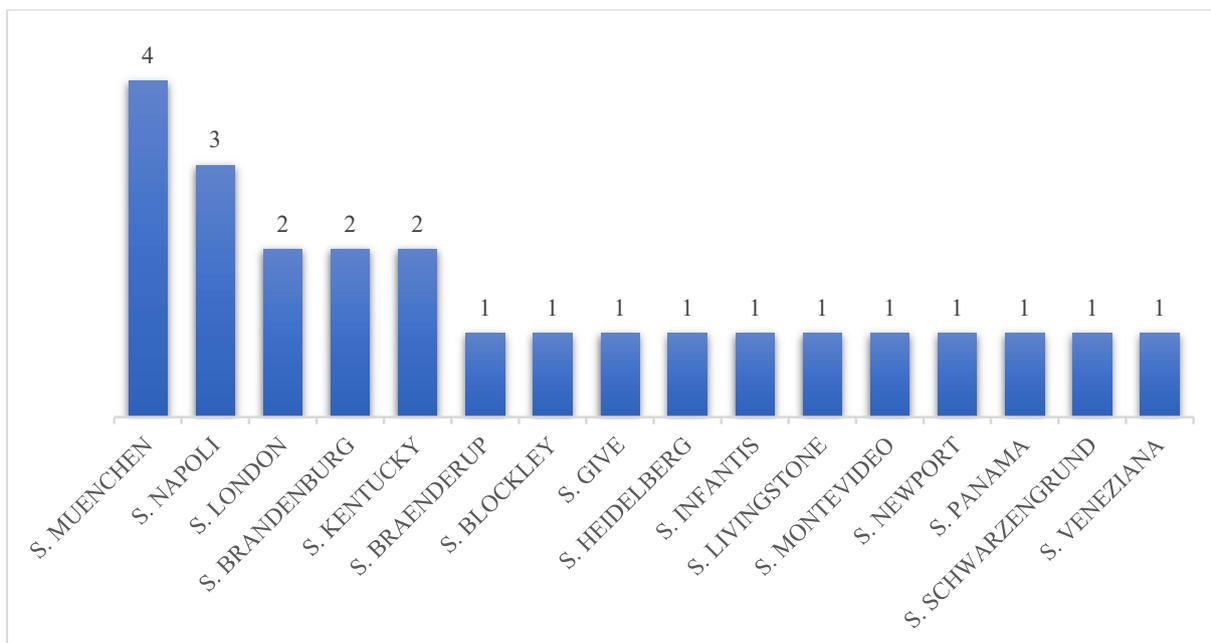


Grafico 7: Sierotipi non rilevanti, fonte dataset AULSS2

Il Grafico 8 descrive la sintomatologia manifestata dai pazienti. La sintomatologia maggiormente presente riguarda la sfera gastroenterica con diarrea semplice in 80 casi, crampi addominali in 42 casi e vomito in 26 casi di tossinfezione. Anche la febbre è un sintomo che si è manifestato in modo significativo in 63 casi accertati.

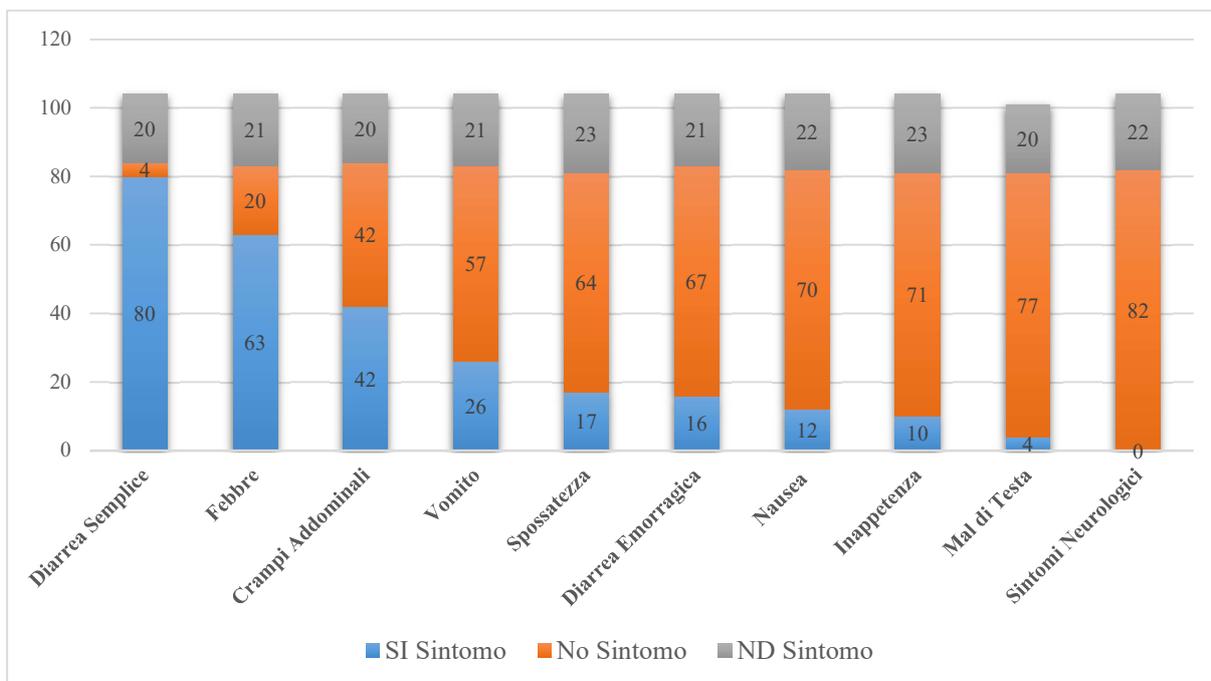


Grafico 8: Sintomi dei casi positivi, fonte dataset AULSS2

Il Grafico 9 descrive la durata dei sintomi, che per 43 pazienti non è stata definita, mentre per 16 pazienti la durata della sintomatologia è risultata di 7 giorni, per 12 pazienti di 5 giorni, per 12 pazienti di 10 giorni e solo 6 pazienti non hanno avuto alcun sintomo, mentre solo 1 paziente ha manifestato 17 giorni di sintomi di infezione.

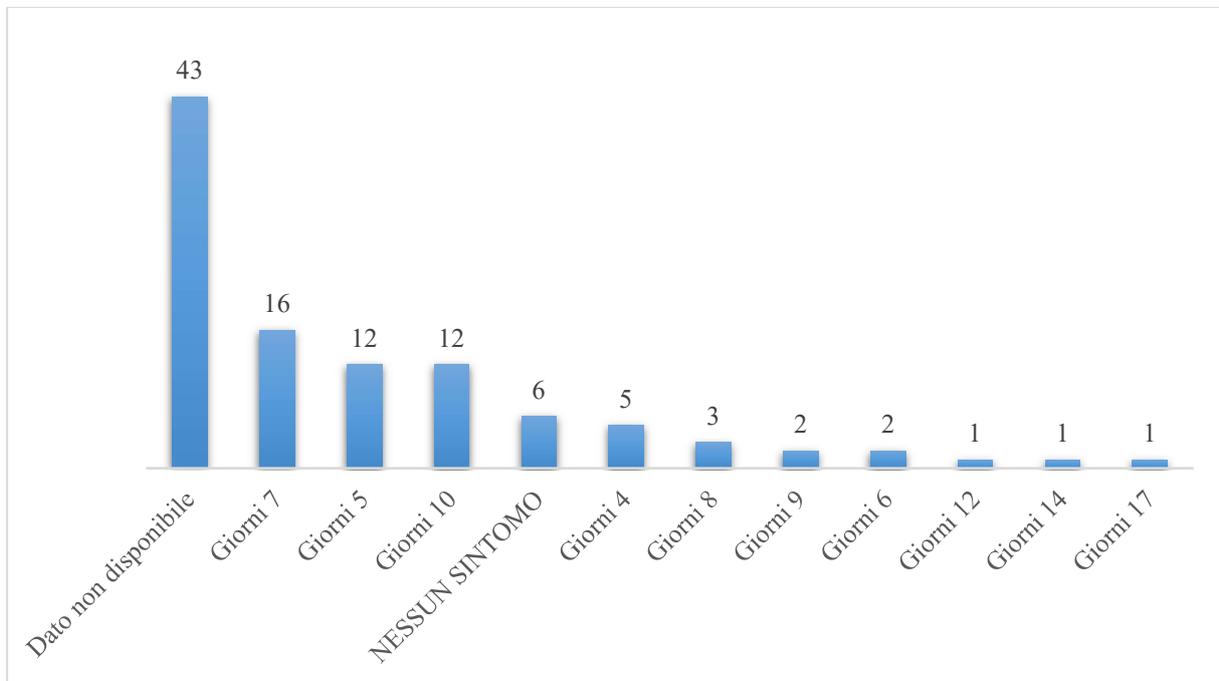


Grafico 9: Durata Sintomi, fonte dataset AULSS2

Il Grafico 10 descrive i servizi a cui i pazienti si sono rivolti per le cure. I casi di infezione sono stati gestiti prevalentemente dal MMG/PLS in 25 casi e la maggior parte (28 casi) hanno avuto bisogno di un ricovero ospedaliero.

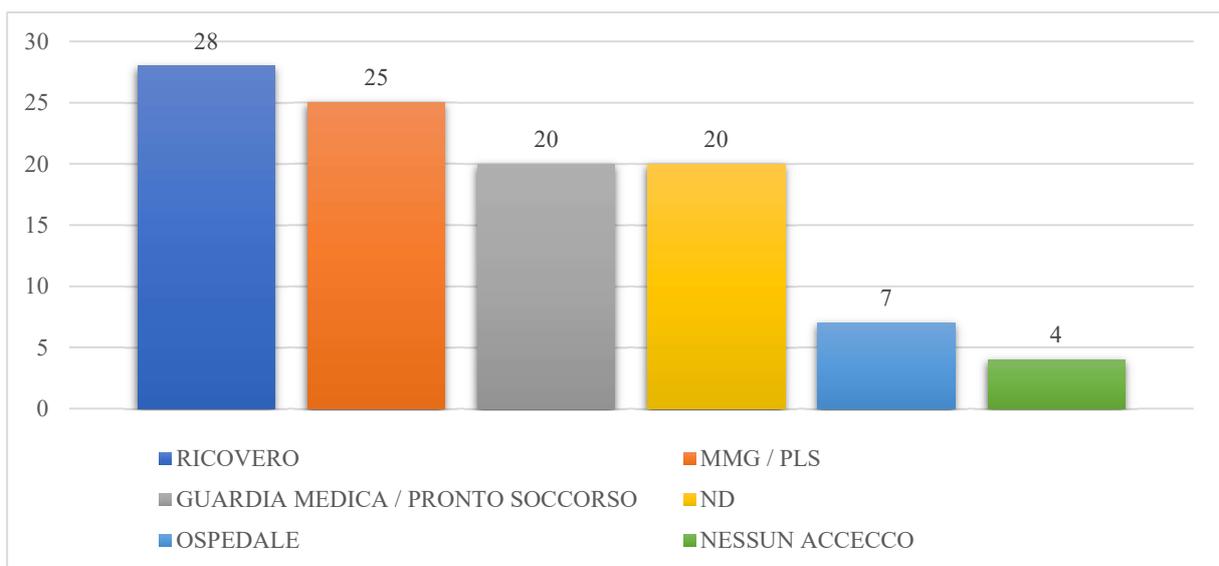


Grafico 10: Accesso ai Servizi, fonte dataset AULSS2

4.4 Fonti di contagio

Il Grafico 11 descrive gli alimenti sospettati nella trasmissione dell'infezione da salmonella. L'alimento a base di uova è risultato responsabile di 45 casi di tossinfezione alimentare. Altri alimenti riscontrati sono stati prosciutto e insaccati rispettivamente in 16 e 10 casi, mentre pasta e fagioli e frutta/verdura sono stati attribuiti rispettivamente a 14 e 13 casi delle salmonellosi diagnosticate.

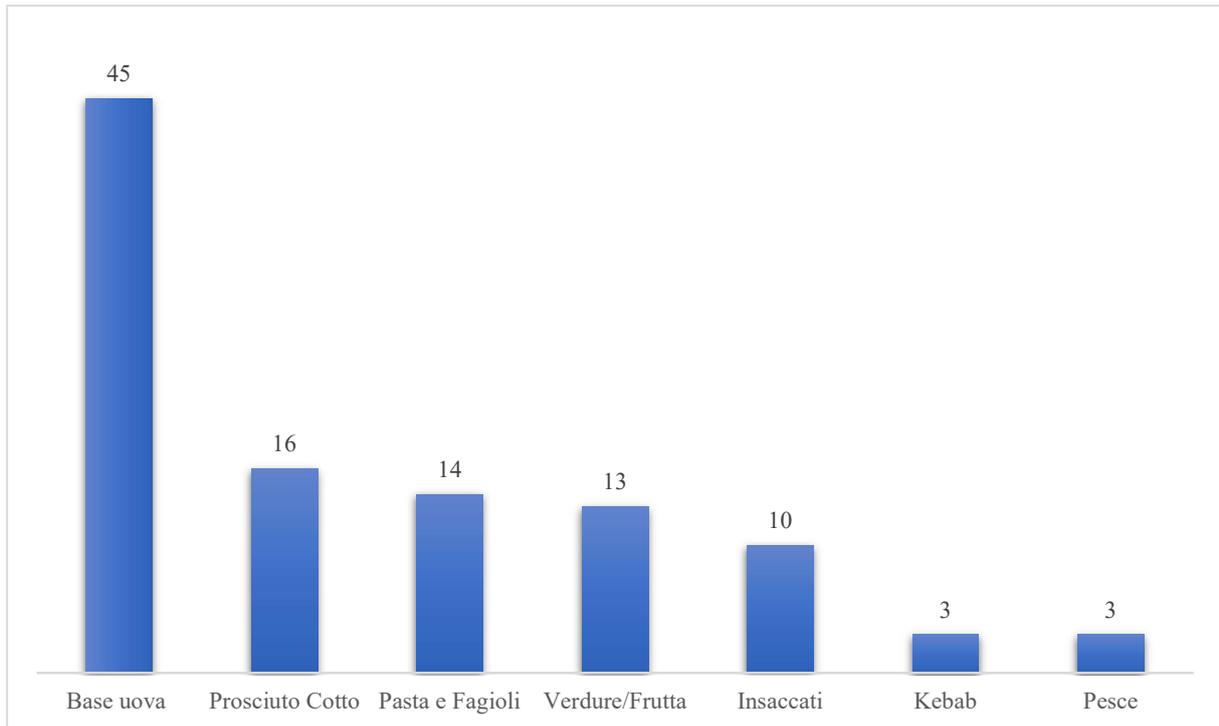


Grafico 11: alimenti Sospetti, *fonte dataset AULSS2*

Riassumendo, le principali caratteristiche associate alle notifiche di tossinfezione da Salmonella segnalate sono riassunte di seguito:

- principali sintomi sono risultati nausea, vomito, diarrea, crampi addominali, diarrea emorragica, febbre, mal di testa, spossatezza, dolori muscolari, sintomi neurologici, inappetenza;
- la durata dei sintomi è risultata variabile da 96 a 408 ore;
- l'accesso ai servizi assistenziali è stato principalmente il pronto soccorso e la medicina di base;
- l'esame diagnostico di ricerca di Salmonella, in particolare è risultato la coprocoltura, seguito da emocoltura, esame colturale su frammento, pannello pcr e urinocoltura;
- i principali serovar identificati sono stati *typhi*, *paratyphi*, *typhimurium*, *enteritidis* e *choleraesuis*, *newport*, *panama*, *schwarzen grund*, *montevideo*, *muenchen*, *napoli*,

newport, kentucky, livingstone, give, heidelberg, infantis, kentucky, bloody, braenderup, brandenburg, enterica subsp;

- l'alimento sospetto di contaminazione, in particolare, uova, torta, salame crudo, salame di malga, salame di cioccolato, pasta e fagioli, insaccati, carne rossa, creme, acqua;
- la tipizzazione antigenica principalmente, B, C, D, E, F, SPP.

La tipizzazione antigenica della Salmonella coinvolge diversi antigeni che consentono di classificare i ceppi batterici. I tipi più comuni includono i gruppi B, C, D, E, F, SPP. Nello specifico:

gruppo B: *Salmonella typhimurium*;

gruppo C: *Salmonella choleraesuis*;

gruppo D: *Salmonella dublin*;

gruppo E: *Salmonella paratyphi*;

gruppo F: *Salmonella hadar*;

gruppo SPP: *Salmonella spp* (indica specie non specifica).

La tipizzazione antigenica aiuta a distinguere e classificare le diverse varianti di Salmonella, che sono importanti dal punto di vista epidemiologico e per il monitoraggio delle infezioni.

CAPITOLO 5 – DISCUSSIONE

Nella discussione vengono esaminati più approfonditamente i risultati ottenuti dall'analisi epidemiologica dei casi di Salmonella nell'area di competenza dell'Azienda ULSS2 Marca Trevigiana nel 2022. È stato effettuato un confronto tra i dati riscontrati e quelli riportati nella letteratura scientifica e discusse le implicazioni di tali risultati.

5.1 Distribuzione geografica dei casi

La distribuzione geografica dei casi ha mostrato una maggiore incidenza di infezioni nel distretto di Asolo rispetto alle altre aree dell'AULSS 2 Marca Trevigiana.

5.2 Caratteristiche dei casi

L'analisi ha rivelato una diversificazione dei casi in base all'età e al genere. Dai dati di letteratura si evince che i giovani e i bambini sono spesso più suscettibili alle infezioni alimentari, Si trova effettivo riscontro da uno studio svolto dall'Università di Palermo che ha avuto come obiettivo la valutazione dell'impatto dell'enterite da Salmonella spp nei bambini ospedalizzati e di esaminare gli aspetti clinici e microbiologici correlati. Dal 1° marzo al 1° settembre 2003, 540 pazienti ricoverati per enterite acuta presso il reparto di Malattie Infettive dell'ospedale "G. Di Cristina" di Palermo sono stati inclusi nello studio. Entro le prime 48 ore dal ricovero è stato raccolto un campione di feci per la ricerca di patogeni intestinali (batteri, virus, parassiti). Salmonella spp è stata isolata nel 18,5% dei campioni. L'età media dei pazienti era 4,5 anni. I sierotipi più diffusi sono risultati Salmonella enteritidis (49%) e *Salmonella typhimurium* (37%). S. enteritidis ha causato più frequentemente vomito (65,3%) e disidratazione (61,2%). La diarrea muco-sanguinolenta è stata più spesso presente nei casi provocati da *S. typhimurium* (40,5%). Tutti i ceppi isolati erano sensibili al ceftriaxone. Il 40% degli stipiti era resistente alla tetraciclina, il 37% all'ampicillina.²⁶

I soggetti a maggior rischio sono stati gli infanti, gli anziani e i pazienti immunocompromessi, oltre ai soggetti con presenza di malattie concomitanti quali quelle intestinali, emoglobinopatie e protesi intestinali. I pazienti anziani con più di 60 anni presentavano la maggiore percentuale di ospedalizzazione e di mortalità.

L'analisi ha rivelato un maggior numero di casi di salmonellosi tra i maschi, è interessante notare che la differenza di incidenza della salmonellosi tra i sessi è stata riportata anche in

²⁶ caratteristiche dei casi <https://core.ac.uk/download/pdf/53240052.pdf> ultima consultazione 20.10.2023

altri studi. Un recente articolo di Peer V. et (2021) ha esaminato i tassi di incidenza della salmonellosi in otto Paesi in un periodo di diversi anni. Questo studio ha dimostrato una maggiore incidenza nei maschi di età inferiore ai 15 anni, suggerendo l'importanza dei fattori biologici, genetici ed ormonali nella suscettibilità all'infezione da *Salmonella* e sottolinea la necessità di considerare il genere come variabile biologica nelle ricerche sulle malattie infettive e nella sanità pubblica”²⁷.

5.3 Sintomi rilevati

I sintomi riportati dai casi sono in linea con la presentazione tipica della salmonellosi, con una prevalenza di disturbi gastrointestinali. La presenza di sintomi come febbre e spossatezza indica che alcune infezioni potrebbero essere più gravi tali da richiedere attenzione medica. Questi risultati confermano quelli riportati nella letteratura scientifica. Febbre, crampi addominali e diarrea (occasionalmente acquosa nella minoranza dei casi) sono i sintomi usuali che compiono dopo 8-48 ore di incubazione. Sebbene la malattia sia autolimitante, l'infezione da *Salmonella* non tifoidea può causare sepsi e infezioni localizzate, come artrite settica e infezioni di protesi endovascolari²⁸.

5.4 Sierotipi

La distribuzione dei sierotipi di *Salmonella* ha mostrato una predominanza di *S. enteritidis* e *S. typhimurium*, noti per essere associati a infezioni alimentari. Questi sierotipi sono spesso associati ad alimenti specifici, come uova e carne.

Nell' articolo redatto da Rafaela G Ferrari et al. (2019)²⁹ viene mostrato che conoscere l'epidemiologia globale dei sierotipi di *Salmonella* è fondamentale per controllare e monitorare questo batterio. Lo studio valuta la prevalenza e la diversità dei sierotipi di

²⁷ Peer V, Schwartz N, Green MS. Sex Differences in Salmonellosis Incidence Rates-An Eight-Country National Data-Pooled Analysis. J Clin Med. 2021 Dec 9;10(24):5767. doi: 10.3390/jcm10245767. PMID: 34945061; PMCID: PMC8708425. ultima consultazione 20.10.2023

²⁸ Sintomi rilevati <https://www.ausl.bologna.it/asl-bologna/dt/dipartimento-di-sanita-pubblica/spv/prodotti-ittici/corsi-di-formazione/corsi-di-formazione-del-2011/corso-malattie-trasmesse-da-alimenti-di-origine/cantoni%20nuovo.pdf> ultima consultazione 20.10.2023

²⁹ Ferrari RG, Rosario DKA, Cunha-Neto A, Mano SB, Figueiredo EES, Conte-Junior CA. Worldwide Epidemiology of *Salmonella* Serovars in Animal-Based Foods: a Meta-analysis. Appl Environ Microbiol. 2019 Jul 1;85(14):e00591-19. doi: 10.1128/AEM.00591-19. PMID: 31053586; PMCID: PMC6606869.ultima consultazione_20.10.2023

Salmonella enterica negli alimenti di origine animale (manzo, maiale, pollame e frutti di mare) nei cinque continenti (Africa, Americhe [Nord e America Latina], Asia, Europa e Oceania). Il pollame continua a svolgere un ruolo centrale nella diffusione del sierotipo S. enteritidis agli esseri umani e anatum e weltevreden sono stati quelli riscontrati più frequentemente rispettivamente nella carne di manzo e nei frutti di mare. Viene raccomandato un attento monitoraggio di alcuni sierotipi, come *Derby*, *Agona*, *Infantis* e *Kentucky*. Infine, alla luce dei dati scientifici relativi ai sierotipi più frequentemente segnalati e alle matrici che costituiscono i principali veicoli di trasmissione di questo patogeno, si potranno migliorare i programmi di controllo e attuare interventi specifici nel tentativo di ridurre il rischio che questo patogeno raggiunga l'uomo.³⁰

Come mostrato in precedenza i sierotipi predominanti dall'analisi dei dati sono S. enteritidis e *S. typhimurium*, con la presenza di sintomi quali diarrea, febbre e crampi addominali, eppure secondo questo studio di Haiyan Xu et al. (2021)³¹ alcune persone diventano portatrici asintomatiche o croniche rappresentando una fonte di contagio per altri. Tale studio è stato svolto in Cina con l'obiettivo di analizzare la differenza nel sierotipo dell'infezione da *Salmonella* tra persone asintomatiche nella città di Nantong. I risultati di questo studio hanno dimostrato che *S. Typhimurium* potrebbe causare infezione umana sia nello stato sintomatico che asintomatico; *S. London*, *S. Derby* e *S. Meleagridis* causano solitamente infezioni asintomatiche, mentre l'infezione da S. Enteritidis provoca principalmente malattie umane. L'elevato tasso di resistenza multi-farmaco rilevato nella resistenza antimicrobica e nei diversi profili PFGE di questi ceppi implica che i ceppi siano stati isolati da fonti diverse e che si dovrebbe adottare una maggiore sorveglianza della *Salmonella* sia nei pazienti che nelle persone asintomatiche per controllare la malattia”.

5.5 Fonti alimentari

Le fonti alimentari individuate negli eventi di salmonellosi sono state varie e diverse. Questo conferma la versatilità di *Salmonella* di contaminare una vasta gamma di alimenti. Dai dati

³⁰ Ferrari RG, Rosario DKA, Cunha-Neto A, Mano SB, Figueiredo EES, Conte-Junior CA. Worldwide Epidemiology of *Salmonella* Serovars in Animal-Based Foods: a Meta-analysis. Appl Environ Microbiol. 2019 Jul 1;85(14):e00591-19. doi: 10.1128/AEM.00591-19. PMID: 31053586; PMCID: PMC6606869_ultima consultazione_20.10.2023

³¹ Xu H, Zhang W, Zhang K, Zhang Y, Wang Z, Zhang W, Li Y, Li Q. Characterization of *Salmonella* serotypes prevalent in asymptomatic people and patients. BMC Infect Dis. 2021 Jul 1;21(1):632. doi: 10.1186/s12879-021-06340-z. PMID: 34210275; PMCID: PMC8252320. ultima consultazione 20.10.2023

analizzati, gli alimenti a più rischio di contagio sono risultati i prodotti a base di uova, prosciutto cotto, pasta e fagioli, verdure e frutta e meno insaccati, kebab e pesce. Dalla letteratura scientifica emerge che le uova rimangono la fonte comune in seguito alla trasmissione verticale trans ovarica nel gruppo dei polli infetti che rappresentano una fonte significativa di infezione. Frutta, vegetali, carni e prodotti dolciari (es. tiramisù) sono spesso causa di tossinfezione.

I prodotti ittici sono stati riscontrati in minima parte implicati nella trasmissione dell'infezione. L'Istituto Zooprofilattico delle Venezie, Laboratorio di Tecnologie Alimentari, di S. Donà di Piave (VE), ha eseguito uno studio sperimentale nel 2017. Sono risultati altamente contaminati gli hamburger di pesce. I risultati di questo studio dimostrano che, anche se gli hamburger prima della cottura presentano una contaminazione da Salmonella e/o Listeria, il normale trattamento termico che subiscono durante la fase di cottura sarebbe sufficiente a distruggere tutti i patogeni presenti, ad una temperatura di 75-80 °C, per un tempo che va da 4 minuti a 7 minuti³².

Questi risultati sottolineano l'importanza dell'adozione di pratiche igieniche sicure in cucina e nell'industria alimentare, sottolineando la necessità dell'implementazione di scrupolose misure preventive nel controllo di tali infezioni. L'articolo di Olugbenga et al. (2021) offre una dettagliata analisi dell'ampia diffusione di Salmonella in varie categorie alimentari, dimostrando come questa pericolosa patogenesi rappresenti una minaccia costante per la salute pubblica. L'autore pone enfasi sul fatto che, per affrontare questa sfida, è essenziale l'implementazione di rigide regolamentazioni governative e l'adozione di rigorosi sistemi di controllo nell'industria alimentare, oltre a un'educazione mirata dei consumatori riguardo alle pratiche di sicurezza alimentare³³.

5.6 Epidemiologia delle Salmonellosi

L'epidemiologia delle salmonellosi è un argomento ampiamente trattato nella letteratura scientifica. La Salmonellosi è una delle malattie trasmesse dagli alimenti più comuni e viene causata da batteri del genere Salmonella. Negli anni, vi sono stati molti studi focalizzati sull'identificazione delle fonti di focolai di Salmonellosi, sull'efficacia delle pratiche di prevenzione e sullo sviluppo di nuovi metodi di trattamento e diagnostica.

³² Fonti alimentari <https://www.pubblicitaitalia.com/pesce/prodotti/il-pesce/2017/2/15802> ultima consultazione 20.10.2023

³³ Ehuwa O, Jaiswal AK, Jaiswal S. *Salmonella*, Food Safety and Food Handling Practices. Foods. 2021 Apr 21;10(5):907. doi: 10.3390/foods10050907. PMID: 33919142; PMCID: PMC8143179 ultima consultazione 20.10.2023

L'epidemiologia delle salmonellosi rimane un argomento di fondamentale importanza nella ricerca e nella pratica clinica, data la prevalenza globale della malattia e il potenziale per gravi focolai. Continuano ad emergere nuove ricerche per comprendere meglio la dinamica della malattia e sviluppare strategie efficaci di prevenzione e trattamento.

Diversi studi hanno analizzato l'impatto economico dei focolai di salmonellosi, considerando sia i costi diretti legati al trattamento medico sia quelli indiretti, come la perdita di produttività e le ripercussioni sull'industria alimentare.

La letteratura ha anche approfondito l'efficacia delle campagne educative e di sensibilizzazione rivolte sia ai professionisti del settore alimentare sia al pubblico generale per ridurre l'incidenza della salmonellosi.

Altri studi si sono concentrati sulla distribuzione spaziale e temporale delle infezioni da Salmonella. Questo è utile per identificare aree e periodi dell'anno a maggior rischio di focolai.

Alcune ricerche hanno dimostrato l'utilizzo di metodi come la tipizzazione mediante sequenziamento del genoma completo per tracciare la diffusione di specifici sierotipi di Salmonella.

La resistenza di Salmonella agli antibiotici è un argomento di crescente preoccupazione. Numerosi articoli hanno esplorato l'emergere di ceppi resistenti, i meccanismi di resistenza e le implicazioni per il trattamento.

Concludendo l'epidemiologia delle salmonellosi rimane un campo di ricerca in continua evoluzione, con nuovi studi che emergono regolarmente per affrontare le sfide poste dalla malattia e migliorare le strategie di prevenzione e trattamento.

5.7 Approccio One Health: la realtà del Veneto

È importante fare delle considerazioni finali legate all'approccio One Health nel contesto del territorio veneto, territorio dell'AULSS 2 Marca Trevigiana oggetto di questo lavoro.

Il Veneto ha una forte tradizione agricola, con diversi tipi di allevamenti, in particolare di pollame. Poiché il pollame può essere una fonte significativa di Salmonella, è essenziale garantire buone pratiche di allevamento e manipolazione per prevenire la contaminazione.

Monitorare i casi di salmonellosi, sorveglianza integrata, sia negli animali che negli esseri umani può aiutare a identificare rapidamente focolai e fonti di contaminazione. Un sistema integrato che collega dati veterinari e umani potrebbe migliorare la tempestività e l'efficacia delle risposte.

La gestione delle risorse idriche e dei rifiuti, la sicurezza alimentare e la protezione dell'ambiente sono tutte questioni rilevanti. La contaminazione dell'acqua o del suolo può fungere da veicolo per la diffusione della Salmonella.

Formare gli agricoltori, i professionisti della salute e il pubblico sul rischio della salmonellosi e su come prevenirlo è cruciale. Questo può essere ottenuto attraverso campagne di sensibilizzazione, corsi di formazione e collaborazioni tra settori.

Data la specificità di ogni regione, è importante condurre ricerche a livello locale per comprendere meglio i pattern di diffusione della Salmonella e identificare misure preventive efficaci specifiche per il Veneto.

5.8 Il profilo dell'Assistente Sanitario

Il profilo professionale dell'Assistente Sanitario viene descritto nel D.M. 17 gennaio 1997, n° 69, viene definito come l'operatore sanitario addetto alla prevenzione, alla promozione ed alla educazione per la salute. È un operatore specificatamente preparato per sviluppare le proprie competenze e svolgere le proprie attività negli ambiti della Nuova Sanità Pubblica che, come sappiamo, considera la salute un investimento per la vita della comunità e si concentra sul comportamento degli individui nel loro ambiente e sulle condizioni che influenzano detto comportamento. Nella visione olistica One Health, ossia un modello sanitario basato sull'integrazione e collaborazione tra le diverse discipline (medici, veterinari, ambientalisti, economisti, sociologi etc.), l'assistente sanitario trova uno spazio importante le diverse fasi, prevenzione, sorveglianza, assistenza.

Egli opera principalmente a livello territoriale nell'ambito della medicina sociale, della tutela dell'igiene e della sanità pubblica e ambientale, della ricerca epidemiologica, dell'assistenza sanitaria, della prevenzione, dell'educazione alla salute. L'Assistente Sanitario interviene, inoltre, in tutte quelle situazioni che richiedono una vigilanza costante dello stato di salute e la definizione di programmi di prevenzione e di educazione alla salute mirati, capillari e continui. L'Assistente Sanitario può svolgere la sua attività in strutture pubbliche e private, in regime di dipendenza o libera professione.³⁴

³⁴ Assistente sanitario https://www.asnas.it/index.php?option=com_content&view=article&id=3 ultima revisione 18.10.2023

CAPITOLO 6 – CONCLUSIONI

Questa analisi fornisce importanti informazioni sulla distribuzione e le caratteristiche dei casi di Salmonella nell'area dell'Azienda ULSS2 Marca Trevigiana. I risultati sono in linea con quanto riportato nella letteratura scientifica. L'analisi ha rivelato una diversificazione dei casi in base all'età e al genere. La salmonellosi sembra colpire più frequentemente giovani, ma sono stati identificati casi anche in fasce d'età più avanzate. Questo richiede un approfondimento più dettagliato sui comportamenti a rischio e sulle fonti di infezione in questi gruppi di popolazione.

Questi dati possono essere utilizzati come base per sviluppare strategie di prevenzione più efficaci e migliorare la gestione futura delle infezioni da Salmonella nella regione.

La distribuzione geografica ha mostrato una concentrazione maggiore di casi nei distretti di Asolo e Treviso, il che potrebbe essere attribuito a vari fattori, tra cui densità di popolazione, abitudini alimentari o fonti specifiche di contaminazione. I dati relativi all'età dei casi hanno indicato che la salmonellosi colpisce una vasta gamma di fasce d'età, con una maggioranza di casi accertati tra i giovani. I sintomi riportati dai casi sono stati in linea con la presentazione tipica della salmonellosi, con disturbi gastrointestinali predominanti. La presenza di sintomi *come* febbre e spossatezza indica che alcune infezioni potrebbero essere più gravi e richiedere un'attenzione medica.

La distribuzione dei sierotipi di Salmonella ha mostrato una prevalenza significativa di *S. enteritidis* e *S. typhimurium*, sierotipi noti per essere associati a infezioni alimentari. Questo sottolinea l'importanza delle pratiche di igiene alimentari sicure e del controllo della catena di distribuzione per alimenti come uova e carne. Di interesse ancora la constatazione che l'infezione da salmonella è diffusa di più nei consumi casalinghi, con la preparazione di dolci fatti in casa, rispetto al consumo di prodotti industriali.

I risultati di questa analisi confermano l'importanza della sorveglianza continua e del controllo delle infezioni alimentari nella prevenzione della salmonellosi. Sottolineano la necessità di interventi mirati per ridurre il rischio di infezione e migliorare la salute pubblica in questa regione. Questi dati forniscono una base importante per lo sviluppo di strategie di prevenzione più efficaci e per la gestione futura delle infezioni da Salmonella nella popolazione dell'AULSS2 Marca Trevigiana.

La ricerca bibliografica e l'analisi della realtà dell'AULSS 2 hanno anche evidenziato criticità che possono emergere nei diversi passaggi previsti dalla segnalazione, cura, intervento. Da

non sottovalutare i sierotipi meno frequentemente isolati e raramente causa di problemi di sanità pubblica o sanità animale che non devono comunque essere sottovalutati.

Questo studio si è rivelato utile per comprendere l'epidemiologia delle salmonellosi in una parte del territorio veneto.

Altro aspetto notevole è l'importanza della sicurezza alimentare, della sorveglianza continua e dell'istruzione pubblica per prevenire la salmonellosi. Questo aspetto procede insieme al concetto di One Health: quando si parla di salmonellosi nel contesto della visione olistica di Salute, ci si riferisce alla comprensione e alla gestione dei rischi delle infezioni da Salmonella, sicuramente per l'aspetto della salute umana messa a rischio dall'infezione. Gli esseri umani possono infettarsi consumando cibo contaminato o acqua, o attraverso il contatto diretto con animali infetti. Essendo la salmonella una delle principali cause di malattie batteriche di origine animale in tutto il mondo di facile trasmissione la prevenzione è indispensabile. La prevenzione richiede alcune precauzioni e raccomandazioni per ridurre il rischio di contrarre e diffondere la salmonella. In ultima analisi, l'approccio One Health promuove l'idea che proteggere e migliorare la salute umana bisogna anche proteggere la salute degli animali e dell'ambiente di vita. Le azioni One Health possono includere sorveglianza integrata e ricerca, quindi monitorare malattie e agenti patogeni che possono passare tra animali persone e ambiente.

L'Assistente Sanitario, in ambito epidemiologico, svolge un ruolo fondamentale nella prevenzione, mira a evitare malattie e promuovere il benessere della comunità, attraverso la sorveglianza. Il monitoraggio costante delle malattie e dei fattori di rischio aiuta a individuare tempestivamente focolai di salmonellosi, ciò permette di intervenire rapidamente e contenere la diffusione. La sicurezza alimentare e l'educazione sanitaria rappresentano due grandi aree nelle quali l'Assistente Sanitario può essere sempre più coinvolto per la gestione dei rischi legati alle infezioni alimentari.

BIBLIOGRAFIA

1. Alessiani A, Sacchini L, Pontieri E, Gavini J, Di Giannatale E. Molecular typing of *Salmonella enterica* subspecies *enterica* serovar Typhimurium isolated in Abruzzo region (Italy) from 2008 to 2010. *Vet Ital.* 2014 Jan-Mar;50(1):31-9. doi: 10.12834/VetIt.1304.07.
2. Amavisit P, Lightfoot D, Browning GF, Markham PF. Variation between pathogenic serovars within *Salmonella* pathogenicity islands. *J Bacteriol.* 2003 Jun;185(12):3624-35.
3. Anjum MF e Thomson NR. Characterizing *Salmonella* Genomes. In Barrow PA and Methner U, *Salmonella in Domestic Animals*, 2nd Edition, CAB International Publishers; Chap 4, pp 58-79, 2013.
4. Anjum MF, Marooney C, Fookes M, Baker S, Dougan G, Ivens A, Woodward MJ. Identification of core and variable components of the *Salmonella enterica* subspecies I genome by microarray. *Infect Immun.* 2005 Dec;73(12):7894-905.
5. Beutlich J, Rodríguez I, Schroeter A, Käsbohrer A, Helmuth R, Guerra B. A predominant multidrug-resistant *Salmonella enterica* serovar Saintpaul clonal line in German turkey and related food products. *Appl Environ Microbiol.* 2010 Jun;76(11):3657-67. doi: 10.1128/AEM.02744-09. Epub 2010 Apr 2.
6. Blanc-Potard AB, Solomon F, Kayser J, Groisman EA. The SPI-3 pathogenicity island of *Salmonella enterica*. *J Bacteriol.* 1999 Feb;181(3):998-1004.
7. Blondel CJ, Jiménez JC, Contreras I, Santiviago CA. Comparative genomic analysis uncovers 3 novel loci encoding type six secretion systems differentially distributed in *Salmonella* serotypes. *BMC Genomics.* 2009 Aug 4;10:354. doi: 10.1186/1471-2164-10-354.
8. Boltin D, Niv Y. Pharmacological and alimentary alteration of the gastric barrier. *Best Pract Res Clin Gastroenterol.* 2014 Dec;28(6):981-94. doi: 10.1016/j.bpg.2014.09.001. Epub 2014 Sep 22.
9. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Foodborne Diseases Active Surveillance Network (FoodNet): FoodNet Surveillance Report for 2012 (Final Report). Atlanta, Georgia: U.S. Department of Health and Human Services, CDC. 2014a.

10. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Surveillance for Foodborne Disease Outbreaks, United States, 2012, Annual Report. Atlanta, Georgia: US Department of Health and Human Services, CDC, 2014b.
11. Chen CY, Lindsey RL, Strobaugh TP Jr, Frye JG, Meinersmann RJ. Prevalence of ColE1-like plasmids and kanamycin resistance genes in *Salmonella enterica* serovars. *Appl Environ Microbiol.* 2010 Oct;76(20):6707-14. doi: 10.1128/AEM.00692-10. Epub 2010 Aug 6.
12. Chen HM, Wang Y, Su LH, Chiu CH. Nontyphoid *Salmonella* infection: microbiology, clinical features, and antimicrobial therapy. *Pediatr Neonatol.* 2013 Jun;54(3):147-52. doi: 10.1016/j.pedneo.2013.01.010. Epub 2013 Mar 1.
13. Chopra I, Roberts M. Tetracycline antibiotics: mode of action, applications, molecular biology, and epidemiology of bacterial resistance. *Microbiol Mol Biol Rev.* 2001 Jun;65(2):232-60 ; second page, table of contents.
14. Denis M, Houard E, Fablet A, Rouxel S, Salvat G. Distribution of serotypes and genotypes of *Salmonella enterica* species in French pig production. *Vet Rec.* 2013 Oct 19;173(15):370. doi: 10.1136/vr.101901. Epub 2013 Oct 7.
15. Ebani VV, Cerri D, Fratini F, Meille N, Valentini P, Andreani E. *Salmonella enterica* isolates from faeces of domestic reptiles and a study of their antimicrobial in vitro sensitivity. *Res Vet Sci.* 2005 Apr;78(2):117-21.
16. Esko JD, Doering TL, Raetz CRH. Eubacteria and Archaea. In: Varki A, Cummings RD, Esko JD, et al., editors. *Essentials of Glycobiology*. 2nd edition. Cold Spring Harbor (NY): Cold Spring Harbor Laboratory Press; 2009. Chapter 20. Available from:
17. RICERCA DI SPECIE SALMONELLA Revisione no: 3.1 Data di revisione: 14.07.08 Emesso da: Standards Unit, Evaluations and Standards Laboratory in collaborazione con il Regional Food, Water and Environmental Coordinators Forum Pagina 1 di 17, Riferimento no: F 13i3.1.
18. Gallati C, Stephan R, Hächler H, Malorny B, Schroeter A, Nüesch-Inderbinen M. Characterization of *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar 4,[5],12:i:- clones isolated from human and other sources in Switzerland between 2007 and 2011. *Foodborne Pathog Dis.* 2013 Jun;10(6):549-54. doi: 10.1089/fpd.2012.1407. Epub 2013 Apr 24.
19. Gorvel JP, Méresse S. Maturation steps of the *Salmonella*-containing vacuole. *Microbes Infect.* 2001 Nov-Dec;3(14-15):1299-303.

20. Greene CE. Gram Negative Bacteria Infection. In *Infectious Diseases of the Dog and Cat*, 3rd ed. Elsevier Publishers Chap. 37, 2006.
21. Haeusler GM, Curtis N. Non-typhoidal Salmonella in children: microbiology, epidemiology and treatment. *Adv Exp Med Biol*. 2013;764:13-26.
22. Hensel M. Evolution of pathogenicity islands of Salmonella enterica. *Int J Med Microbiol*. 2004 Sep;294(2-3):95-102.
23. Huehn S, La Ragione RM, Anjum M, Saunders M, Woodward MJ, Bunge C, Helmuth R, Hauser E, Guerra B, Beutlich J, Brisabois A, Peters T, Svensson L, Madajczak G, Litrup E, Imre A, Herrera-Leon S, Mevius D, Newell DG, Malorny B. Virulotyping and antimicrobial resistance typing of Salmonella enterica serovars relevant to human health in Europe. *Foodborne Pathog Dis*. 2010 May;7(5):523-35. doi: 10.1089/fpd.2009.0447
24. Karasova D, Havlickova H, Sisak F, Rychlik I. Deletion of sodCI and spvBC in Salmonella enterica serovar Enteritidis reduced its virulence to the natural virulence of serovars Agona, Hadar and Infantis for mice but not for chickens early after infection. *Veterinary Microbiology* 139 (2009) 304–309

SITOGRAFIA

Il genere Salmonella:

<https://www.epicentro.iss.it/salmonella/> ultima consultazione in data 10.10.2023

Salmonella Typhimurium variante monofasica <https://www.efsa.europa.eu/it/news/update-multi-country-salmonella-outbreak-linked-chocolate-products> ultima consultazione in data 16.10.2023

Le sierotipizzazioni: <https://www.izsvenzie.it/verso-identificazione-in-silico-sierotipo-salmonella/#:~:text=La%20ricerca%20di%20metodi%20per%20sierotipizzare%20Salmonella%20enterica&text=La%20tipizzazione%20di%20Salmonella%20si,la%20classificazione%20epidemiologica%20degli%20isolati> ultima consultazione in data 10.10.2023.

Metodi rilevazione salmonella: <https://www.izsvenzie.it/temi/tecnologia-innovazione/next-generation-sequencing/> ultima consultazione in data 17.10.2023

Le principali sierotipizzazioni: <https://www.izsvenzie.it/verso-identificazione-in-silico-sierotipo-salmonella/#:~:text=La%20ricerca%20di%20metodi%20per%20sierotipizzare%20Salmonella%20enterica&text=La%20tipizzazione%20di%20Salmonella%20si,la%20classificazione%20epidemiologica%20degli%20isolat> ultima consultazione 11.10.2023

Manifestazione clinica: <https://www.issalute.it/index.php/la-salute-dalla-a-alla-z-menu/s/salmonellosi#sintomi> data ultima consultazione 11.10.2023

Circuito di contagio delle salmonellosi:

<https://www.cdvet.it/uploads/files/Salmonellosi%20Istituto%20superiore%20di%20sanit%C3%A0.pdf> ultima consultazione 15.10.2023

Le fonti di contaminazione:

<https://www.cdc.gov/salmonella/index.html> ultima consultazione 10.10.2023.

Fonti di contaminazione negli animali

https://www.vetinfo.it/sso_portale/informazioni/docinfo/zoonosi/PNCS_2022_2024.pdf ultima consultazione 18.10.202.

One Health

https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2018-0257_IT.html

Prevenzione dell'infezione:

<https://www.cdc.gov/salmonella/index.html> ultima consultazione 10.10.2023.

Popolazione residente:

<https://www.aulss2.veneto.it/mys/apridoc/iddoc/98> ultima consultazione 23.10.2023

Normative di Riferimento: <https://www.izsvenezie.it/temi/malattie-patogeni/salmonella/normativa/> ultima consultazione 11.10.2023

Piano nazionale di controllo:

<https://www.fnovi.it/node/49692> ultima consultazione 12.10.2023

Serovar:

https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/EFS2_7666_Rev3.pdf
ultima consultazione 12.10.2023

https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/EFS2_7666_Rev3.pdf
ultima consultazione 12.10.2023

Casi confermati di Salmonella:

<https://www.epicentro.iss.it/zoonosi/epidemiologia-europa> ultima consultazione 13. 10.2023

Salmonellosi nel 2021:

<https://www.epicentro.iss.it/zoonosi/epidemiologia-europa> ultima consultazione 13.10.2023

Caratteristiche dei casi:

<https://core.ac.uk/download/pdf/53240052.pdf> ultima consultazione 20.10.2023

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34945061/> Peer V, Schwartz N, Green MS. Sex Differences in Salmonellosis Incidence Rates-An Eight-Country National Data-Pooled Analysis. J Clin Med. 2021 Dec 9;10(24):5767. doi: 10.3390/jcm10245767. PMID: 34945061; PMCID: PMC8708425. ultima consultazione 20.10.2023

Sintomi:

<https://www.ausl.bologna.it/asl-bologna/dt/dipartimento-di-sanita-pubblica/spv/prodotti-ittici/corsi-di-formazione/corsi-di-formazione-del-2011/corso-malattie-trasmesse-da-alimenti-di-origine/cantoni%20nuovo.pdf> ultima consultazione 20.10.2023

Sierotipi:

<https://hdl.handle.net/20.500.12608/40906> ultima consultazione 20.10.2023

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31053586> ultima consultazione 20.10.2023

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34210275/> ultima consultazione 20.10.2023

Fonti alimentari:

<https://www.pubblicitaitalia.com/pesce/prodotti/il-pesce/2017/2/15802> ultima consultazione 20.10.2023

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8143179/> ultima consultazione 20.10.2023

Assistente sanitario:

https://www.sidas-assistenzasanitaria.it/assistente_sanitario/ ultima revisione 18.10.2023

ALLEGATI



CORSO DI LAUREA IN ASSISTENZA SANITARIA
POLO DIDATTICO DI CONEGLIANO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

SINOSI PROGETTO DI TESI CON RICHIESTA RACCOLTA DATI STUDENTE VALENTINA VILLANO MATRICOLA 2017688

ARGOMENTO DI TESI	Approccio One Health alle indagini epidemiologiche a seguito degli eventi di salmonellosi in Azienda ULSS2 Marca Trevigiana nell'anno 2022	
TIPOLOGIA DI TESI	Teorico – applicativa	
FRAMEWORK E PROBLEMA	<p>Il genere <i>Salmonella</i> può essere causa nell'uomo di quadri sintomatologici nel complesso definiti salmonellosi, che si caratterizzano per una prevalenza di sintomi gastroenterici, quali diarrea e crampi addominali associati quasi costantemente a febbre. Gran parte delle salmonellosi sono riconducibili a zoonosi, ossia malattie che possono essere trasmesse direttamente o indirettamente tra gli animali e l'uomo. Le infezioni da <i>Salmonella</i> spp. sono piuttosto comuni negli animali zootecnici, nei quali possono talvolta determinare quadri clinici importanti. Secondo il report "Zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2017" dell'Autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA) le principali sorgenti di contaminazione da salmonelle non tifoidee risultano essere: uova e prodotti derivati (37%), prodotti da forno (16%), preparazioni con componenti alimentari miste (13%), carne e prodotti derivati (8%). La prevenzione negli stabilimenti che producono alimenti viene attuata attraverso corrette prassi operative, corrette prassi igieniche (GHP), buone prassi di fabbricazione (GMP) e campionamenti eseguiti in autocontrollo. Gli allevamenti avicoli sono sottoposti ad un piano nazionale di controllo di sorveglianza delle Salmonellosi secondo quanto indicato da regolamento (CE) 2160/2003. Le salmonellosi, in quanto zoonosi di interesse in sanità pubblica, sono oggetto di attività di sorveglianza e sono incluse nell'allegato I - lista A della Direttiva (CE) 99/2003 tra le malattie soggette ad obbligo di indagine epidemiologica. I dati raccolti a livello locale vengono trasmessi alla comunità europea grazie alla banca dati Enter-Net. Malgrado in letteratura scientifica sia possibile reperire numerose pubblicazioni concernenti l'epidemiologia della Salmonellosi, l'analisi dei risultati dei controlli/campionamenti zootecnici preventivi appare carente. Scopo del presente progetto di tesi è una rielaborazione dei dati registrati nel dataset MTA - ULSS 2 relativi a Salmonellosi umana integrando i risultati con i dati dei campionamenti nelle aziende zootecniche nel territorio.</p>	
QUESITI DI TESI	<ol style="list-style-type: none"> 1. Quali sono le SEROVAR di Salmonella spp. identificate nel periodo considerato? 2. Quali sono le strategie di prevenzione per evitare la circolazione di Salmonellosi zoonotiche? 3. Esiste una robusta correlazione tra i dati di prevalenza negli allevamenti in autocontrollo e quella di campionamento per il controllo ufficiale? 4. Quali sono gli alimenti individuati come sorgente di infezione umana negli eventi di salmonellosi dell'AULSS 2 nei quali si è dimostrata una correlazione certa tra isolato umano e alimentare? 5. Quali sono le caratteristiche socio-demografiche di casi di salmonellosi individuati nell'AULSS 2? 	
OBIETTIVI DI TESI	<p>OBIETTIVO GENERALE: Descrivere l'andamento epidemiologico dei casi accertati di salmonella nella popolazione generale in relazione ai campionamenti nelle aziende zootecniche nel territorio dell'Azienda ULSS2 Marca Trevigiana, nel periodo di studio dal 01/01/2022 al 31/12/2022</p> <p>OBIETTIVI SPECIFICI:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificare le SEROVAR di <i>Salmonella</i> spp. in isolati umani e negli allevamenti nell'azienda ULSS2 Marca Trevigiana (dal 2022 ad oggi); 2. Descrivere le strategie più efficaci di prevenzione delle salmonellosi per la popolazione generale; 3. Descrivere le strategie più efficaci di prevenzione delle salmonellosi in ambito zootecnico; 4. Identificare gli eventi di salmonellosi in cui vi è correlazione tra isolato umano e alimento contaminato; 5. Descrivere le caratteristiche socio-demografiche di casi di infezione da <i>Salmonella</i> spp. 	
MATERIALI E METODI	CARATTERISTICHE DELLA POPOLAZIONE IN STUDIO	<p>Casi accertati di salmonellosi non tifoidea nella popolazione afferente ai servizi assistenziali dell'Azienda ULSS2 Marca Trevigiana, nel periodo di studio dal 01/01/2022 al 31/12/2022.</p> <p>CRITERI INCLUSIONE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Positività per salmonellosi spp della popolazione in provincia, compreso tutte le età e genere. <p>CRITERI ESCLUSIONE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Casi non accertati • Casi positivi per altri patogeni
	STRUMENTI	Dataset aziendale
	DURATA	Da giugno a ottobre 2023
METODI STATISTICI GENERALI E TIPO DI ANALISI	I dati verranno raccolti in formato excel: saranno elaborate frequenze, misure di tendenza centrale (media, mediana, moda, deviazione standard, e range), proporzioni e correlazioni. Eventuali procedimenti di metanalisi.	
UU.OO. COINVOLTE	<p>Azienda ULSS 2 Marca Trevigiana:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Servizio Igiene degli Alimenti e della Nutrizione (SIAN) • Servizio Veterinario di Sanità Animale Azienda ULSS 2 Marca Trevigiana. 	

ELENCO GRAFICI

Grafico 1: confronto casi UE- ITALIA, *fonte EFSA*

Grafico 2: Numero di casi umani confermati, *fonte epicentro.iss.it*

Grafico 3: Casi positivi di salmonella suddivisi per classi di età, *fonte dataset AULSS2*

Grafico 4: Casi di salmonellosi suddivisi per Professioni, *fonte dataset AULSS2*

Grafico 5: Casi di Salmonellosi suddivisi per tipi di esami, *fonte dataset AULSS2*

Grafico 6: Casi di Salmonella suddivisi per Serovar rilevanti, *fonte dataset AULSS2*

Grafico 7: Sierotipi non rilevanti, *fonte dataset AULSS2*

Grafico 8: Sintomi dei casi positivi, *fonte dataset AULSS2*

Grafico 9: Durata Sintomi, *fonte dataset AULSS2*

Grafico 10: Accesso ai Servizi, *fonte dataset AULSS2*

Grafico 11: alimenti Sospetti, *fonte dataset AULSS2*

ELENCO DELLE TABELLE

Tabella 1: casi confermati di salmonella, *fonte epicentro.iss.it*

Tabella 2: strategia P.I.C.O

Tabella 3: Dataset Aziendale, *fonte AULSS2*

Tabella 4: Popolazione residente suddivisa per distretti, *fonte AULSS 2*

Tabella 5: Frequenza relativa, *fonte AULSS2*

ELENCO DELLE IMMAGINI

Figura 1: Batterio Salmonella gram negativo, *fonte IZSVe*

Figura 2: Salmonella Typhimurium variante monofasica, *fonte EFSA*

Figura 3: circuito di contagio delle salmonellosi, *fonte ISS*

Figura 4: procedura MTA aziendale, *fonte AULSS2*

Figura 5: procedura MTA aziendale, *fonte AULSS2*

Figura 6: distretti territoriali, *fonte AULSS2*

RINGRAZIAMENTI

Rivolgo un ringraziamento speciale alla Dottoressa Carmela Russo e alla Dottoressa Valeria Nascimben per la grande professionalità e la forte passione trasmessa durante l'insegnamento. Sono riconoscente alla gentilissima Professoressa Tatjana Baldovin, al Dottor Ernesto Pascotto e Dottoressa Michela Merotto per la disponibilità, la pazienza, per i consigli e le indicazioni.

Non posso non dedicare questa giornata importante a mio marito e alle mie figlie che mi hanno supportato in questo percorso.

Un grazie di cuore va oggi a mio padre e mia madre, è a loro che devo tutto.

Con gratitudine

Valentina VILLANO