

# IGIENE DEGLI ALIMENTI

## Listeria

**Listeria:** detta anche listeriosi e una tossinfezione che prende il nome di batterio. Questo batterio si trova principalmente nelle acque e terreno e quindi facile da trovare nei ortaggi e verdure.

Listeria è un batterio bastoncellare GRAM positivo, anaerobio facoltativo Appartiene all'ordine Bacillales, famiglia Listeriaceae, genere Listeria

**Al genere Listeria appartengono 6 specie:**

- Listeria monocytogenes
- Listeria ivanovii
- Listeria innocua
- Listeria seeligeri
- Listeria welshimeri
- Listeria grayi

Vive e moltiplica più attivamente in assenza o carenza di ossigeno, è mobile, non sporigeno

**E' nettamente psicrotrofo:** in condizioni di laboratorio, duplica

Tra -1° e 50°C, con un optimum di temperatura di sviluppo a 30-37°C,

In intervalli di pH compresi tra 4,0 e 9,5. A temperature prossime a 0°C anche le listerie, ovviamente, rallentano gli atti di duplicazione

E' mobile per presenza di flagelli a 25°C ma non a 37°C

Tra i batteri patogeni non sporigeni è considerato quello più termoresistente: occorrono almeno 15'' a 72°C per inattivarla

È alotollerante: riesce a moltiplicare fino a concentrazioni di sale di 8-10%

Tra i batteri patogeni non sporigeni è considerato quello più termoresistente: occorrono almeno 15'' a 72°C per inattivarla

È alotollerante: riesce a moltiplicare fino a concentrazioni di sale di 8-10%

**L. monocytogenes** è un batterio altamente adattabile ed è largamente distribuito nell'ambiente grazie alla sua capacità di crescere in "range" molto ampi di temperatura, pH e pressione osmotica. La sua nicchia ecologica è molto difficile da definire.

**L. monocytogenes** è resistente a varie condizioni ambientali favorevoli quali:

- 1- congelamento
- 2- scongelamento
- 3- essicamento

E' ritenuto che *L. monocytogenes* viva una vita saprofitica in stretta associazione con il terreno.

**Essa è stata trovata:**

nel terreno coltivato e non,  
in tessuti vegetali in decomposizione,  
nelle acque di scarico, di fogne e superficiali,  
nel tratto intestinale di molti uccelli e mammiferi,  
in prodotti alimentari quali latte, formaggi, carne, frutta, vegetali e frutti di mare.

E' considerato un «evolving pathogen» perché si sta adattando a moltiplicare in condizioni avverse e sta diventando sempre più resistente agli antibiotici e ai disinfettanti (Sali ammoniacali quaternari)

*Listeria monocytogenes* è un patogeno intracellulare facoltativo

Il meccanismo patogenetico inizia con l'invasione della cellula ospite seguita da replicazione nel citoplasma e successivo passaggio nelle cellule adiacenti.

<p>La <i>L. monocytogenes</i> è largamente diffusa nell'ambiente, dove può sopravvivere per lunghi periodi anche in condizioni non ottimali</p>	<p>l'ambiente naturale rappresenta un "serbatoio" di contaminazione da cui il microrganismo può diffondersi alla catena alimentare</p>
---	--

La presenza di *Listeria* nei foraggi insilati usati per nutrire gli animali da reddito fa sì che la si rinvenga nel loro contenuto intestinale e da lì passi con facilità alle loro deiezioni che, utilizzate per concimare i campi, favoriscono (insieme alle acque di scorrimento superficiale usate per l'irrigazione) l'inquinamento dei foraggi e dei vegetali destinati al consumo umano.

Tramite il pulviscolo atmosferico, le materie prime, gli animali, le materie prime da essi ricavate (latte e carni), l'uomo stesso con vestiti e scarpe, il batterio può penetrare con estrema facilità all'interno delle industrie alimentari e colonizzare vari settori della linea produttiva, passando dalle pareti di ambienti di lavoro e frigoriferi alle maniglie delle porte e di lì alle mani degli operatori, ai tavoli di lavoro, agli utensili, ecc..

Listeria è ben nota per formare biofilm anche a temperature di refrigerazione, su diverse superfici utilizzate nell'industria alimentare, rappresentando una seria preoccupazione per la sicurezza alimentare perché potrebbe fungere da fonte di contaminazione.

**L. monocytogenes** è in grado di legarsi a molte superfici a contatto con alimenti, come acciaio inossidabile, polistirolo e vetro. È stato scoperto che è in grado di persistere anche per diversi anni nelle industrie alimentari, dove potrebbe causare ricorrenti contaminazioni crociate di prodotti alimentari.

Isolata frequentemente anche dopo trattamento di sanificazione da nastri trasportatori, cinghie di trasmissione, superfici in acciaio inox e teflon.

La capacità di formare biofilm di **L.monocytogenes** varia notevolmente da ceppo a ceppo e nell'ambito di uno stesso ceppo varia in funzione della temperatura e del substrato.

**Cicli di produzione complessi**

La fonte di ingresso di Listeria è importante, ma una volta entrata, si diffonde comunque in modo difficile da controllare (cross-contaminazione)



**Superfici a contatto con gli alimenti**  
soprattutto se usate per alimenti diversi:  
affettatrice, tavolo, guanti, materiale di confezionamento, bilance







**Superfici non a contatto con gli alimenti:**  
pavimenti, pareti, lavabi, giunture, guarnizioni




«Punti di trasferimento»: maniglie delle porte, spugne, stracci







USA: focolaio →→ straccio utilizzato per la pulizia dei pavimenti e successivamente per la pulizia dei tavoli!

Persistenza di *L. monocytogenes* negli ambienti di lavorazione

In molti casi, i ceppi presenti in uno stabilimento sono 1 o pochissimi, e vengono isolati per lunghi periodi (anche anni): **ceppi «di stabilimento»**

Stabilimenti diversi hanno frequenze di isolamento diverse: 1,7-10,8% (USA):  
Correlazione fra **scarsa applicazione delle norme igieniche** e prevalenza di Listeria

- Presenza di «**nicchie**» difficili da pulire, es. Scarsa manutenzione dei pavimenti
- Formazione di **biofilm**
- Presenza di cellule **persistenti**, «dormienti», con maggiore resistenza



**Listeria monocytogenes** è stata spesso associata al tratto intestinale o con infezioni latenti di una grande varietà di animali selvatici e domestici come bovini, capre, pecore, suini, cavalli, cani, gatti, conigli, cervi

-inoltre il batterio è stato isolato da numerose specie di uccelli che sono considerati come possibile vettori responsabili della contaminazione dei foraggi insilati

Il ciclo ecologico è stato stabilito e coinvolge la diffusione di *Listeria monocytogenes* da animali infetti con contaminazione di acqua, suolo, vegetazione. insilati e reintroduzione nell'animale con conseguente contaminazione di latte e carne

### **L'infezione da Listeria - Listeriosi**

**La listeriosi di può presentare sotto due forme:**

Non invasiva con sintomi gastroenterici che insorgono entro 9-48 ore e possono durare 2-5 giorni, alte dosi infettanti (10<sup>9</sup> UFC/g)

Invasiva con insorgenza dopo 12-70 giorni dal consumo di alimenti contaminati con basse dosi infettanti (10<sup>3</sup> UFC/g) I sintomi comprendono mal di testa, torcicollo, confusione, perdita di equilibrio, e convulsioni, meningite.

E' una **ZOONOSI** perché anche gli animali possono fungere da serbatoio

Ha un tasso di letalità che può arrivare fino al 30-40 % dei soggetti colpiti se immunocompromessi mentre è più basso (<5%) se a essere colpite solo persone immunocompetenti

Nel 2017 in Europa sono state notificati 2502 casi di listeriosi con un tasso di notifica di 0,48 casi/100000.

-il 10-20 % di tutti i casi clinici di listeriosi che arrivano all'attenzione delle autorità sanitaria sono forme che interessano le donne in gravidanza o i neonati.

-il 15-25% di questi processi infettivi sfocia nella morte del feto in utero con conseguente aborto mentre del 70% dei casi arriva comunque anno nascita ma è affetto a sua volta da listeriosi

**Le listerie patogene** entrano nell'organismo essenzialmente per via digerente, insieme con l'alimento inquinato e il loro primo organo bersaglio è il fegato, nel quale le listerie migrano e si insediano

Si stima che una volta arrivate al sangue, il 90% delle listerie sia distrutto dalla fagocitosi cellulare dei monociti e dalla conseguente lisi enzimatica. Le listerie infettano buona parte dell'organo e da lì i batteri possono diffondere nel sangue e raggiungere altri organi e apparati, quali la placenta e il feto, o il sistema nervoso centrale,

Dagli alimenti durante il controllo ufficiale sono costantemente isolate listerie patogene che non sono direttamente proporzionali ai casi umani di Listeriosi

### **La ragioni potrebbero essere:**

in genere gli alimenti sono contaminati da basse cariche iniziali di *L. monocytogenes*. Non sempre il patogeno trova nell'alimento le condizioni per duplicare e quindi NON riesce ad aumentare la sua carica, le persone immunocompetenti posseggono, nel loro intestino, linfociti attivi che sono per lo più in grado di inattivare il batterio.

È verosimile che la maggior parte di noi assuma quasi ogni giorno basse cariche del batterio insieme con qualche alimento, senza che si osservi alcuna particolare conseguenza clinica.

Un autore americano ha stimato che un soggetto adulto in 1 anno ha la probabilità di mangiare dai 105 ai 341 pasti contaminati da basse cariche di *Listeria*

Si può stimare che dal 2 al 10% della popolazione sia portatore asintomatico di *Listeria*

### Listeria monocytogenes e alimenti

Gli alimenti chiamati in causa come possibile fonte di trasmissione di listeriosi all'uomo sono tanti e vari. Ciò non deve stupire: il batterio è ubiquitario nell'ambiente e da lì passa a tutti i vegetali poi destinati a consumo umano.

Con i foraggi *L. monocytogenes* e le altre listerie sono presenti sul mantello e nel contenuto intestinale degli animali e da lì possono inquinare il latte, le carni fresche durante la macellazione, i prodotti della pesca durante le manipolazioni successive alla cattura.

#### Ripartizione degli alimenti come possibile fonte di listeriosi

Alimenti che sovente causano listeriosi	Alimenti che di rado causano listeriosi
<p><b>Carni fresche</b> (in particolare pollo e tacchino)</p> <p><b>Prodotti a base di carne</b> in genere, soprattutto i prodotti di salumeria freschi o poco stagionati, ma anche alimenti quali paté e alimenti analoghi</p> <p><b>Prodotti di gastronomia</b> (maionese, insalata russa, tramezzini e simili)</p> <p><b>Lattuga</b>, funghi freschi e, più in generale, tutti i vegetali crudi o sottoposti a blandi trattamenti di conservazione</p> <p><b>Latte crudo</b> e <b>prodotti da esso derivati</b>, tra cui in particolare i formaggi molli e anche quelli a media stagionatura, se prodotti con latte crudo</p> <p><b>Prodotti della pesca</b>, soprattutto quelli leggermente salati e affumicati (salmone e trota affumicati)</p> <p><b>Alimenti cotti</b>, se sono conservati a lungo a temperature non corrette dopo la cottura e prima di essere consumati</p>	<p><b>Tutti i cibi cotti</b>, se sono consumati entro breve tempo dopo la cottura</p> <p><b>Latte trattato termicamente</b> e <b>latte microfiltrato</b>; yogurt e altri lattii fermentati, formaggi a pasta dura e molto stagionati</p> <p><b>Cioccolato</b>, marmellate e confetture, prodotti di pasticceria secchi</p> <p><b>Carote</b>, mele e pomodori crudi, per la loro capacità di inattivare il batterio (contengono un polipeptide in grado di frenare efficacemente la proliferazione delle listerie)</p>

**L. monocytogenes** è uno dei microrganismi più resistenti alle tecnologie alimentari che tendono a ridurre la carica microbica degli alimenti.

I tempi e la temperatura del processo di pastorizzazione del latte crudo sono stati fissati in non meno di 72°C per non meno di 15 secondi proprio in base alla soglia di morte termica delle listerie, che è di circa 10 secondi a oltre 70°C.

**L. monocytogenes** non è un buon competitore e quindi tende a non duplicare quando si trova a competere con una ricca flora microbica formata da microrganismi, specialmente se questi ultimi sono costituiti da batteri lattici.

**L. monocytogenes** tende a sviluppare se si trova ad essere praticamente l'unico componente della microflora di un alimento, come capita per esempio negli alimenti cotti che subiscono in inquinamento specifico DOPO il trattamento termico, in fase di confezionamento.

La soluzione migliore in questi casi è applicare ai prodotti già confezionati un secondo trattamento di pastorizzazione 80°C e più per almeno qualche decina di secondi.

Questa prassi è applicata quasi sistematicamente nella produzione dei prodotti di salumeria cotti quali prosciutti cotti e würstel

**Listeria monocytogenes** viene isolata da una grande varietà di alimenti destinati al consumo umano.

Questo dipende da alcuni attributi del patogeno che consentono di spiegare la sua capacità di adattarsi e moltiplicarsi nelle varie condizioni tecnologiche che caratterizzano i processi di produzione, trasformazione, conservazione e distribuzione degli alimenti

### **Tolleranza ai trattamenti termici**

#### **Capacità di moltiplicarsi**

a temperature di frigorifero

in presenza di cloruro di sodio e nitrati

a bassi valore di pH e di Aw

### **Listeria nel latte e latticini**

La pastorizzazione del latte (72°C per 15'') è in grado di neutralizzare listeria

Il latte crudo può essere facilmente contaminato da *Listeria monocytogenes* dopo la raccolta attraverso sorgenti ambientali (suolo feci insilati etc) o essere escreto dalla mammella di animali infetti già contaminato.

### **Listeria nella carne**

Listeria è stata isolata da carne cruda di bovini, suini, ovini, equini e pollame. La fonte più importante della contaminazione da listeria è risultata la pelle degli animali dalla quale il patogeno si diffonde alle attrezzature e ai locali di lavorazione e da questi alle carni

Listeria è stata isolata molto frequentemente anche da prodotti carnei pronti per essere mangiati (arrosto di carne, prosciutto e insaccati vari)

### **Listeria nelle uova e nei vegetali**

Listeria non è mai stata isolata da uova intere intatte mentre è stata isolata da uova intere liquide (sgusciate)

Risultato maggiormente contaminati da listeria quei vegetali che per le loro caratteristiche biologiche vivono in più stretta associazione con il terreno

### **Listeria nel pesce**

Un grande rischio derivante dal consumo di prodotti ittici deriva dal consumo di salmone affumicato, spesso proveniente dai Paesi del nord Europa

La marinatura e l'affumicatura del salmone non influenzano la carica iniziale di listeria presente nel prodotto ma si osserva una significativa replicazione quando il pesce è mantenuta a 4 - 10 °C.

### **Definizione di alimenti READY-TO-EAT**

**“alimenti che per il produttore sono destinati al consumo diretto senza la necessità di cottura o altri trattamenti efficaci per ridurre ad un livello accettabile o eliminare i microrganismi pericolosi»**

## Indicazioni ai consumatori per la prevenzione della listeriosi

- cottura completa e corretta dei cibi derivati da animali
- lavaggio accurato delle verdure prima del consumo
- separazione delle carni crude dalle verdure e dai cibi cotti e pronti al consumo
- uso di prodotti lattiero-caseari pastorizzati
- lavaggio accurato di coltelli, taglieri e mani dopo aver maneggiato cibi crudi
- consumo dei cibi deperibili in tempi brevi
- I soggetti più a rischio, come le donne in gravidanza o le persone immunodepresse, dovrebbe anche:
  - evitare di mangiare panini contenenti carni o altri prodotti elaborati da gastronomia senza che questi vengano nuovamente scaldati ad alte temperature
  - evitare di contaminare i cibi in preparazione con cibi crudi e/o provenienti dai banconi dei supermercati e delle delicatessen
  - non mangiare formaggi molli se non si ha la certezza che siano prodotti con latte pastorizzato
  - non mangiare paté di carne freschi e non inscatolati
  - non mangiare pesce affumicato, a meno che non sia inscatolato in forme che non deperiscono a breve scadenza

## Buone pratiche di gestione

- Flusso prodotti lineare
- Compartimentalizzazione e controllo flusso aria
- Non pulire contenitori e parti di attrezzature sul pavimento, dove spesso la contaminazione da Listeria è più comune
- Evitare ristagni d'acqua
- Inserire nei passaggi pedane per la disinfezione degli stivali con QACs
- Introdurre materiali da imballaggio puliti e asciutti.
- Mantenere i materiali da imballaggio pallettizzati e coperti fino al loro uso
- Utilizzare carrelli con ruote protette per prevenire schizzi
- Definire un programma di pulizie appropriato
- Curare l'igiene del personale ed evitare che in periodi di eccessivo carico lavorativo ci siano condizioni inaccettabili di rischio
- Piani pulizia comprendenti scarichi, contenitori rifiuti, gocciolatoi condensa, aspiratori, gruppi frigo
- Utilizzare prodotti per la disinfezione quali QACs (400-800 ppm) ma anche acido paracetico ed octanoico ed alcoli