

# Nitriti e nitrati: esempi di calcolo nei prodotti a base di carne

## Nitrites and nitrates: calculation examples in meat based products

FRANCESCO ISACCO GALLI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> S.S.D. Servizio Veterinario area B - Dipartimento di Prevenzione – ASL CN2

**Riassunto.** Da decenni, i nitriti e i nitrati non solo aiutano a conservare gli alimenti, ma contribuiscono a rendere le carni trasformate più invitanti, conferendo loro un colore vivace e accattivante, che cattura facilmente l'attenzione. Oltre a migliorare sapore e aspetto, questi additivi svolgono un ruolo fondamentale nella nostra alimentazione, proteggendoci da alcuni microrganismi come il *Clostridium botulinum*, responsabile di gravi intossicazioni. Tuttavia, questi conservanti presentano anche aspetti delicati: se usati in modo scorretto, possono favorire la formazione di composti potenzialmente dannosi come le nitrosammine.

Per garantire la sicurezza alimentare, l'Unione Europea ha imposto regole severe sull'uso di questi conservanti, ma quali strumenti vengono utilizzati per assicurarsi che tali norme siano rispettate? Questo articolo approfondisce i metodi di verifica adottati nei controlli ufficiali per monitorare i livelli di nitriti e nitrati nei prodotti di carne trasformata, come salami, prosciutti e cotechini, contribuendo così a tutelare la qualità degli alimenti e la nostra salute.

**Abstract.** For decades, nitrites and nitrates have not only helped to preserve food, but have also contributed to making processed meats more appealing by giving them a bright and attractive color that easily captures the attention. In addition to enhancing flavor and appearance, these additives play a crucial role in our diet, protecting us from certain microorganisms such as *Clostridium botulinum*, responsible for severe food poisoning. However, these preservatives also have delicate aspects: if used incorrectly, they can promote the formation of potentially harmful compounds such as nitrosamines. To ensure food safety, the European Union has imposed strict regulations on the use of these preservatives, but what tools are used to make sure these standards are respected? This article explores the verification methods used in official controls to monitor the levels of nitrites and nitrates in processed meat

products, such as salami, ham, and cotechino sausages, helping to protect food quality and our health.

## Nitriti e nitrati

I nitriti e i nitrati sono sali, solitamente di sodio o potassio, utilizzati principalmente come conservanti. Fanno parte del gruppo dei FIA (Food Improvement Agents – Sostanze di Miglioramento Alimentare), ovvero delle sostanze aggiunte agli alimenti per migliorarne le caratteristiche. Possono essere venduti come polveri costituite da cristalli biancastri composti con sale da cucina, oppure, più comunemente, all'interno di miscele (note come premiscele o premix) insieme ad altri ingredienti, come aromi e altri additivi. Questi nitriti e nitrati possono essere aggiunti dagli operatori del settore alimentare a determinati prodotti, seguendo le indicazioni del produttore e rispettando i limiti stabiliti dalla normativa vigente. Sull'etichetta del prodotto finito possono essere indicati con il loro nome oppure con le sigle E249-E250 (nitrito di potassio o di sodio) e E251-E252 (nitrito di sodio o di potassio). Tra gli alimenti in cui è consentito il loro utilizzo vi sono le carni e il pesce trasformato, oltre ai formaggi.

L'aggiunta di questi conservanti ha principalmente lo scopo di evitare la crescita delle spore del *Clostridium botulinum*, un microrganismo in grado di produrre tossine botuliniche che, nei casi più gravi, possono causare insufficienza respiratoria e portare alla morte. Questi additivi servono anche a mantenere il colore degli alimenti, conferendo in particolare una tonalità rosata ai prodotti cotti, e contribuiscono a migliorare il sapore e l'aroma delle carni lavorate, prolungandone la conservazione.

Tuttavia, un consumo eccessivo di nitriti e nitrati può favorire la formazione di nitrosammine, un gruppo di composti alcuni dei quali sono considerati potenzialmente cancerogeni. Inoltre, una parte dei nitrati ingeriti viene trasformata in nitriti dai batteri del cavo orale dopo essere stata secreta con la saliva. I nitriti possono reagire con i globuli rossi, formando metemoglobinemia, una molecola con una capacità ridotta di trasportare ossigeno.

Tracce di nitrosammine sono state trovate in molti alimenti, come birra e altre bevande, verdure trasformate, cereali, latte e derivati, e alimenti fermentati, sottaceto e speziati. Secondo l'EFSA (European Food Safety Authority - Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare), esistono ancora delle lacune circa la nostra conoscenza riguardo la presenza di nitrosammine in talune categorie alimentari e per questo si raccomanda una dieta bilanciata e variata per ridurre l'assunzione di questi composti.

A fronte di ciò, la normativa è intervenuta autorizzando l'uso di basse quantità di questi additivi in determinate categorie di alimenti garantendo la sicurezza microbiologica e mantenendo al contempo il più basso possibile il livello giornaliero di nitrosammine assunte con la dieta.

Il Regolamento CE 1333/2008 stabilisce i seguenti limiti massimi di dosaggio per i nitriti e nitrati aggiunti appositamente come conservanti, escludendo alcuni prodotti regionali:

- Prodotti a base di carne non trattati termicamente: 150 mg/kg per nitriti e nitrati (per ciascuna sostanza, concentrazione espressa come sale sodico).
- Prodotti a base di carne trattati termicamente ma non sterilizzati: 150 mg/kg, con l'utilizzo limitato ai nitriti (concentrazione espressa come sale sodico).
- Prodotti a base di carne trattati termicamente e sterilizzati: 100 mg/kg, con l'utilizzo limitato ai nitriti (concentrazione espressa come sale sodico).

I controlli ufficiali, eseguiti dagli ispettori preposti, sono finalizzati a verificare la conformità alla normativa. Questi controlli possono includere l'ispezione degli impianti, l'analisi documentale, la verifica delle materie prime e dei prodotti finiti, oltre a qualsiasi altra iniziativa utile a garantire gli obiettivi di sicurezza alimentare.

## Metodi di calcolo

Al fine di calcolare l'apporto dei nitriti/nitrati aggiunti come additivi nei prodotti a base di carne vengono proposte tre modalità:

- metodo diretto
- metodo indiretto
- metodo misto basato sull'uso dei primi due in combinazione.

### 1) Metodo diretto (BTSE, 2024)

Si applica quando questi conservanti sono aggiunti direttamente sul prodotto, sciolti in soluzione ed iniettati nella carne tramite siringatura oppure aggiunti alla salamoia in cui le carni vengono immerse.

Il calcolo prevede che si considerino i seguenti punti:

- sono quantificati i nitriti/nitrati aggiunti durante la lavorazione del prodotto a base di carne sulla massa totale di tutti gli ingredienti
- non vengono prese in considerazione le variazioni di peso del prodotto a base di carne dovute alla successiva lavorazione del prodotto (ad es. trattamento termico, affumicatura, essiccazione)
- per convertire il nitrito di potassio in nitrito di sodio è necessario moltiplicare per 0,81

1. per convertire il nitrato di potassio in nitrato di sodio è necessario moltiplicare per 0,841

a) Esempio di calcolo con aggiunta diretta dei nitriti/nitrati in un prodotto a base di carne

Ingredienti: carne suina 805 kg, Acqua 240 kg, Premix A 20 kg, Premix B 25 kg

Peso totale della massa: 1090 kg

Premix A: Olio vegetale (olio di colza), sale, aglio (5%), aceto di vino, zucchero, cipolle, spezie, erbe aromatiche, addensante: E415, Conservante: E202

Premix B: 0,5% nitrito di sodio ( $\text{NaNO}_2$ ) in sale (uso consigliato dal produttore: 15-25 g/kg).

In 1090 kg il produttore ha aggiunto 25 kg di sale con nitrito di sodio, pertanto i nitriti aggiunti equivalgono a 125 g. Ciò significa che si è raggiunta la concentrazione di 114,7 mg  $\text{NaNO}_2$ /kg del prodotto totale.

Il limite risulta preservato ed il prodotto sarà conforme se non viene sottoposto ad un processo di sterilizzazione (la norma fissa il limite di nitriti a 150 mg/kg per questi alimenti) mentre se il prosciutto cotto verrà sterilizzato non sarà conforme (il limite normativo in questo caso è di 100 mg/kg)

Ovviamente, nel caso in cui anche nel Premix A fossero presenti dei nitriti devono anch'essi essere aggiunti. La normativa vieta l'uso di nitrati in questa tipologia di prodotti (prodotti sottoposti a cottura).

È da considerare che nel caso venissero aggiunti estratti vegetali contenenti un livello standardizzato di nitriti/nitrati o ricchi di tali costituenti in quantità da svolgere una funzione tecnologica (ad esempio vegetali a foglie verdi quali spinaci o lattuga) vanno anch'essi considerati nel calcolo e soggiacciono agli stessi limiti degli additivi.

b) Esempio di calcolo con aggiunta di nitriti/nitrati tramite iniezione

Un prosciutto cotto viene preparato iniettando un certo quantitativo di soluzione "salina" nelle cosce in lavorazione. La soluzione "salina" è preparata mescolando l'acqua e il sale additivato con un infuso di aromi e spezie.

Peso della carne prima dell'iniezione = 1 kg

Peso della carne dopo l'iniezione = 1,5 kg

Peso della "salina" iniettata = 0,5 kg

Concentrazione di nitrito di sodio nella "salina" = 270 mg/kg (dato proveniente dall'analisi di un campione, ad esempio)

$\text{NaNO}_2$  in salamoia (270 mg/kg) x peso della salamoia (0,5 kg) / Peso della carne dopo l'iniezione (1,5 kg) = Quantità aggiunta di nitrito di sodio (90 mg/kg)

Il prodotto risulta conforme essendo che sono rispettati i limiti normativi.

c) Esempio di calcolo con nitriti/nitrati presenti nella salamoia in cui è immerso il prodotto

Nel caso in cui la carne venga lavorata immergendola in una salamoia, il calcolo deve essere effettuato considerando il peso totale della carne immersa sommato al peso della salamoia.

Peso della carne= 1000 kg

Ingredienti per 20 kg di salamoia: 2 kg di sale da stagionatura, 18 kg di acqua

Sale da stagionatura: contiene 5% E250 (nitrito di sodio) e 8% E252 (nitrato di potassio)

Le quantità correnti di nitriti/nitrati devono essere calcolate sulla base di tutti gli ingredienti (carne + sale da stagionatura + acqua)

2 kg di sale da stagionatura contiene 0,1 kg di E250 e 0,16 kg di E252

Massa totale = 1000 kg (carne) + 20 kg (salamoia) = 1020 kg

Quindi:

$E250 = 100\text{g}/1020\text{kg} = 98 \text{ mg E250/kg}$

$E252 = 160 \text{ g} / 1020 \text{ kg} = 156 \text{ mg E252/kg}$

Considerando sempre il prodotto a base di carne come uno generico, il nitrito di sodio (E250) è aggiunto entro i limiti consentiti; il nitrato di potassio (E252) va convertito in nitrato di sodio ( $156 \text{ mg/kg} \times 0,841 = 131,2 \text{ mg/kg}$ ): a seguito di questa conversione il limite risulta rispettato anche per i nitrati. Il prodotto è conforme.

## 2) Metodo indiretto (BTSE, 2024)

Questo metodo prevede l'utilizzo delle fatture e ricevute per calcolare in modo indiretto il quantitativo di nitriti/nitrati utilizzati dalla ditta in relazione alla quantità di prodotto lavorato. Valori molto diversi da quelli attestati possono essere indicativi di un loro uso scorretto.

Esempio di calcolo

Uno stabilimento produce due diversi tipi di prodotti a base di carne non trattati termicamente chiamati Prodotto A e Prodotto B nei quali utilizza nitriti.

Stando alla documentazione analizzata durante il controllo ufficiale, pare aggiungere 120 mg/kg di nitrito di sodio nel prodotto A e 130 mg/kg nitrito di sodio nel prodotto B.

Ogni mese produce 20 tonnellate di prodotto A e 30 tonnellate di prodotto B.

Secondo le fatture però ogni due mesi acquista 5000 kg di sale additivato con nitriti allo 0,5%.

Ciò significa che:

In 20.000 kg di Prodotto A dovrebbero essere aggiunti 2,4 kg di nitrito di sodio (120 mg/kg)

In 30.000 kg di Prodotto B dovrebbero essere aggiunti 3,9 kg di nitrito di sodio (130 mg/kg)

Pertanto ogni mese dovrebbe aggiungere ai suoi prodotti 6,3 kg di nitrito di sodio che corrisponde a 1260 kg/mese di sale additivato con nitriti.

Dalle fatture però vediamo che acquista 5000 kg di sale ogni due mesi, il che significa che ne usa circa 2500 kg/mese, ovvero il doppio della quantità giustificata!

Ciò può significare che il produttore:

- a) aggiunge molti più nitriti nei suoi prodotti di quanto dichiarato
- b) aggiunge nitriti in altri alimenti senza dichiararlo
- c) vende sale additivato con nitriti a terzi

## **Considerazioni e conclusioni**

L'uso dei sistemi sopra descritti per i controlli ufficiali contribuiscono a una verifica più precisa e uniforme della concentrazione di nitriti e nitrati nei prodotti a base di carne nell'Unione Europea, garantendo il rispetto dei limiti stabiliti dalla normativa e promuovendo al contempo condizioni eque tra gli operatori alimentari, senza prescindere dalla sicurezza alimentare.

Riguardo l'impatto di questi conservanti sulla salute umana, l'EFSA nel 2017 ha pubblicato due pareri scientifici sulla valutazione dei nitriti e nitrati aggiunti agli alimenti. Gli esperti hanno stimato che l'esposizione del consumatore al nitrato proveniente esclusivamente dal consumo come additivo alimentare è inferiore al 5% dell'esposizione complessiva al nitrato negli alimenti e che non supera la DGA (Dose Giornaliera Ammissibile). Per quanto riguarda i nitriti assunti come additivi alimentari, gli esperti hanno stimato che l'esposizione rientra nei livelli di sicurezza per tutte le fasce della popolazione, fatta eccezione per un lieve superamento nei bambini la cui dieta è basata su un'elevata quantità di alimenti con tali additivi. (EFSA, 2017)

Tuttavia, recenti studi, tra cui quelli dell'EFSA del 2023 sull'attività delle nitrosammine e ricerche condotte in Danimarca sull'uso ridotto di queste sostanze, hanno dimostrato che è possibile mantenere un livello di protezio-

ne adeguato dei consumatori contro i patogeni nonostante vengano adottate restrizioni più severe sull'uso dei nitriti/nitrati nei prodotti a base di carne. (Parlamento e Consiglio dell'Unione Europea, 2008)

Di conseguenza, il 6 ottobre 2023, la Commissione Europea ha pubblicato il Regolamento (UE) 2023/2108, che modifica il Reg. CE 1333/2008. Tale regolamento riduce i quantitativi consentiti di nitriti e nitrati come additivi nei prodotti a base di carne, modificando il sistema di calcolo mediante l'introduzione dello ione nitrito/nitrato (NO<sub>2</sub>/NO<sub>3</sub>) per tutti i limiti. Inoltre, stabilisce dei nuovi limiti circa la presenza di nitriti e nitrati nel prodotto a base di carne finito (in commercio), considerando quindi qualsiasi fonte che contribuisce alla loro presenza nel prodotto finale.

I nuovi limiti saranno introdotti a partire dal 09 ottobre 2025

### Riferimenti bibliografici

1. Better Training For Safer Food (BTSF) (2024) Atti del corso di formazione “*Training Course on Food Improvement Agents (FIA) - Course A*”, progetto della Commissione Europea, tenutosi a Budapest (Ungheria) nei giorni 14-18 ottobre 2024
2. European Food Safety Authority (EFSA) (2017) “*La valutazione del rischio spiegata dall'EFSA: nitriti e nitrati aggiunti agli alimenti*” Recuperato da <https://bitly.cx/zwmJ> nel mese di ottobre 2024
3. Parlamento Europeo e Consiglio dell'Unione Europea (2008) “*Regolamento (CE) n. 1333/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 dicembre 2008, relativo agli additivi alimentari*” Pubblicato in Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea, L 354, il 31 dicembre 2008, versione consolidata ad ottobre 2024

