



PSR Regione Toscana 2014-2020 Sottomisura 1.2 Sostegno ad attività dimostrative e azioni di informazione

CUP ARTEA 767963

# Incontro tematico n° 3

## **Metodiche produttive**

*Matricola 076796372011*

Relatore: Giovanni Sebastiano Piredda– Tecnico caseario

Grosseto, 24 settembre 2020

Con la collaborazione del CONSORZIO TUTELA DEL PECORINO TOSCANO DOP





# **Corso per casari a cura del Consorzio Pecorino Toscano DOP**

22 settembre 2020 – 24 settembre 2020



## PRODOTTI TRADIZIONALI ANTIMUFFA

- I metodi artigianali di trattamento della crosta dei formaggi sono sempre legati alla tradizione del territorio. Alcuni utilizzano Olio di oliva o residui della lavorazione dell'olio ( Borchia), altri olio di Palma, altri Grasso animale ( Strutto), altri Concentrato di Pomodoro , altri aceto , altri miscele con cenere , olio, aromi vari ,Argilla alimentare ecc.
- Tutti questi prodotti a volte utilizzati sulla crosta pulita a volte sulla crosta già ricca di muffe , creando una pellicola a “ protezione” della crosta.
- I risultati non sempre sono soddisfacenti ,dato che i formaggi dopo poco tempo sono nuovamente coperti di muffe e a volte questi trattamenti si scontrano anche con i disciplinari dei formaggi (DOP ) che non sempre consentono questi trattamenti.
- Inoltre in presenza di forme non perfette esternamente , il danno qualitativo ed economico dovute alle muffe diventa importante.



# Polimero acquoso con Antimuffa

- Questa soluzione è forse quella ancora oggi più utilizzata :
  - forma: liquida ( polimero + acqua)
  - colore: bianco ( o a richiesta colorato es. marrone , nero ecc)
  - composizione: dispersione acquosa polimerica + antimuffa.
- 

# SOSTANZE CONSERVANTI

## PRIMA

- **Calcio Sorbato 5% ( E203) ( Oggi Fuori legge Non più utilizzabile) + Pimaricina: 1000 ppm ( E235)**

## ORA

- **Potassio SORBATO 3-5 % E202 + Pimaricina: 1000 ppm ( E235)**

Oppure:

- **Pimaricina: 1000 ppm ( E235).**



## **Note del prodotto e corretto utilizzo**

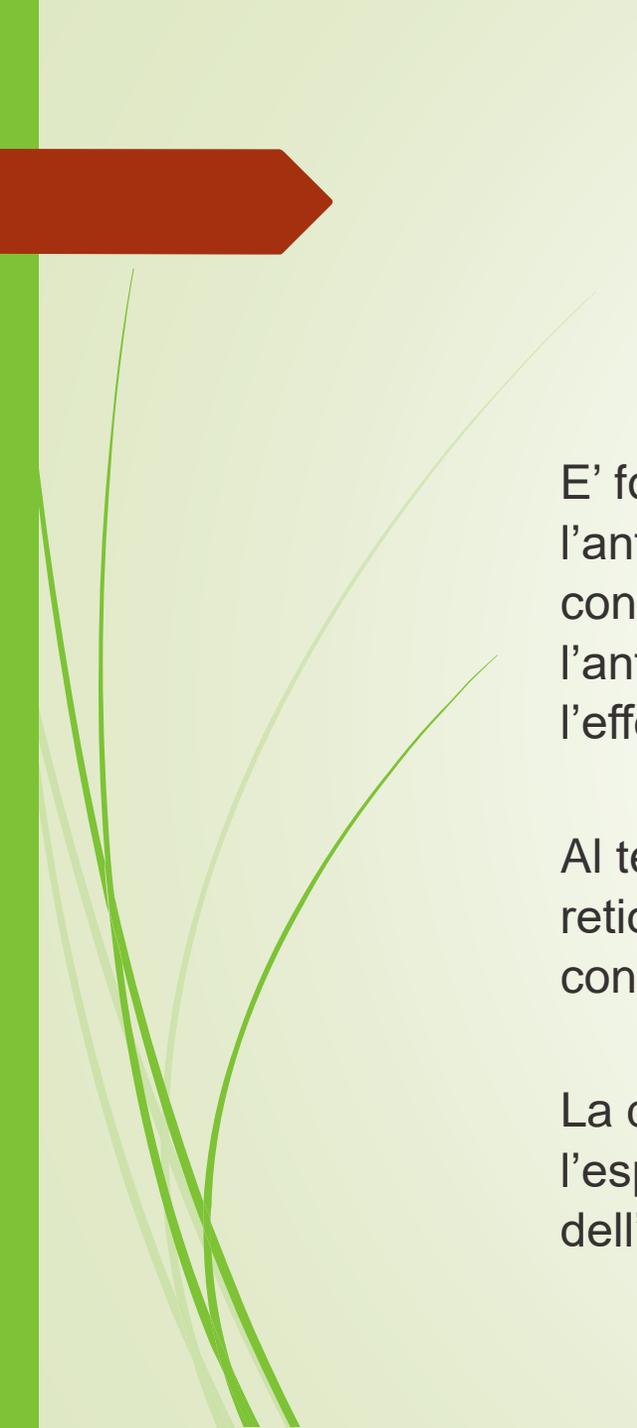
Prodotto idoneo al trattamento in superficie dei formaggi. Il suo impiego rientra nella disciplina degli additivi alimentari ( DM 27/02/1996 n° 209 e succ. mod.).

Per un corretto impiego si raccomanda di utilizzare il prodotto tal quale su crosta perfettamente asciutta e di conservare il formaggio trattato in ambienti non inquinati da muffe e ben areati.

Il prodotto va conservato ben chiuso in luogo asciutto e fresco.

Prima del prelievo e durante l'impiego il prodotto va agitato al fine di mantenere in sospensione i principi attivi.

I ripiani di appoggio dei formaggi vanno periodicamente puliti e disinfettati; quelli più idonei sono in acciaio o in materiale plastico lavabile.



## **Note del prodotto e corretto utilizzo**

E' fondamentale che il formaggio da trattare non sia sudato perché in tal caso l'antimuffa non aderirà in modo omogeneo; anche a trattamento avvenuto occorre controllare che il formaggio non sudi, in quanto le goccioline di grasso inglobano l'antimuffa disattivandola e la sostanza grassa esercita un'azione termoplastica con l'effetto di incollaggio agli imballaggi di cartone.

Al termine del trattamento si raccomanda di filtrare il prodotto avanzato con una reticella in filo d'acciaio fine o materiale plastico e versarlo in un contenitore nuovo con tappo di chiusura per salvaguardare l'antimuffa da attacchi batterici.

La durata di questa soluzione di recupero non supera due settimane in quanto sia l'esposizione all'aria che i residui dei formaggi trattati indeboliscono l'efficacia dell'antimuffa.

## CONTROINDICAZIONI

La soluzione acquosa polimerica può essere un buon aiuto per combattere la formazione di muffe ma **spesso le sostanze antimuffa utilizzate possono creare problemi sia nella commercializzazione che sul prodotto.**

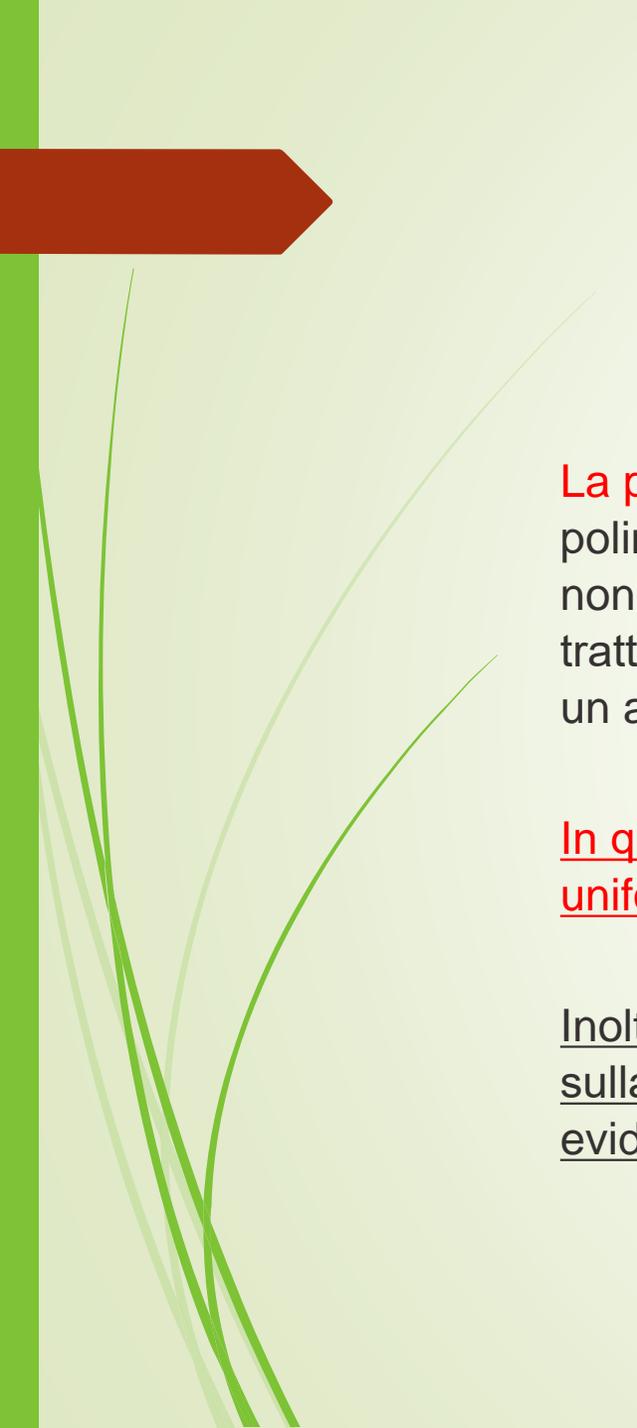
Infatti, per prima cosa il loro utilizzo **OBBLIGA** l'indicazione dell'antimuffa in etichetta ( es. E202- E203 – E235) e in una clientela sempre più attenta e salutistica questo può creare problemi di naturalità del prodotto allontanando il cliente.

Inoltre l'utilizzo di questi prodotti può creare problemi qualitativi .



**Il Sorbato di calcio ( prima utilizzabile)** era quello più indicato , dato che la sua struttura molecolare più complessa non consentiva al prodotto o solo in minima parte, di superare la crosta e infiltrarsi nella pasta del formaggio, garantendo così una buona protezione antimuffa sulla crosta ( non Edibile) senza coinvolgere la pasta interna.

**Al contrario, il Sorbato di Potassio** possiede una struttura molecolare molto più semplice e piccola che gli permette di infiltrarsi nella crosta raggiungendo la parte interna della pasta, più vicina alla crosta , conferendogli il “sapore” del “Sorbato di Potassio”.



La piramicina - natamicina utilizzata sia da sola, in soluzione acquosa, o in soluzioni di polimeri in soluzione acquosa ha una buona azione contro le muffe ma nei formaggi dove non è avvenuta una buona acidificazione ( Ph alto) dopo le prime due-tre settimane dal trattamento si possono evidenziare dei numerosi puntini rossi che “ colorano” la crosta con un aspetto visivo molto negativo.

In quel caso si è costretti a colorare “ **coprire**” la crosta con coloranti per dare un colore uniforme a tutta la crosta.

Inoltre spesso sono necessari diversi trattamenti con il risultato che i vari strati di polimero sulla superficie , sommandosi , creano una seconda crosta “ plastificata” che al taglio si evidenzia in modo negativo.

## ALTERNATIVA AL POLIMERO CON ANTIMUFFA

### UTILIZZO DEL POLIMERO SENZA CONSERVANTI ANTIMUFFA MA CON IONI D'ARGENTO.

Si tratta di un DISPERSIONE ACQUOSA DI COPOLIMERO ACETATO DI VINILE -

SENZA TENSIOATTIVI e con SILVER ZEOLITE A

APPLICAZIONE: MATERIALE DI RICOPERTURA O DI RIVESTIMENTO PLASTICO PER FORMAGGI INTERI A CROSTA NON EDIBILE.

ODORE E SAPORE NESSUNO

TEMPERATURA DI FILMAZIONE > 5° C

CONTENUTO IN SOLIDI 48 - 50%

VISCOSITA' BROOKFIELD 15.000 - 25.000 mPa's



Applicato sulla Crosta dopo asciugatura da salamoia, **diluito anche con il 40 % di acqua** permette con l'immersione di qualche secondo nella miscela preparata di avere un film molto sottile che protegge la crosta ( chiudendo anche qualche piccola fessura o buchetto ).

Grazie all'azione degli ioni d'argento garantisce una buona tenuta iniziale sulla potenziale crescita di muffe e microrganismi in crosta, **consentendo di superare la fase più critica della maturazione del formaggio.**

In ambienti idonei non si rende necessario un secondo passaggio di polimero. Il formaggio in crosta non evidenzia , anche dopo il lavaggio finale di preparazione alla vendita nessun " film " sulla crosta , rimasta quasi naturale

e in più possiamo etichettare il formaggio con la **sola scritta "CROSTA NON EDIBILE"** **evitando la presenza in etichetta di conservanti, antimuffa, coloranti ecc...**

## ALTRE SOLUZIONI ALTERNATIVE

Le soluzioni tradizionali con o senza antimuffa concentrano il loro intervento soprattutto sulla crosta del formaggio e in minima parte sull'ambiente dove il formaggio matura.

### Buste Degasanti per maturazione

In alcuni caseifici , il problema dell'inquinamento ambientale da muffe si è cercato di risolverlo con l'utilizzo di “ buste degasanti per maturazione” che consentono una “cessione lenta” di umidità verso l'esterno impedendo il contatto delle spore con la crosta del formaggio che rimane pulito. Queste buste utilizzate soprattutto nei formaggi a media e lunga stagionatura, **isolano la forma** dall'ambiente consentendo una “maturazione “ più lenta ma senza inquinamenti da muffe, utilizzando anche ambienti con temperature e umidità più basse per favorire il passaggio dell'umidità dal formaggio all'ambiente.

L'utilizzo delle buste può essere anche fatto dopo **una prima “maturazione naturale”** più o meno lunga ( da una settimana ad alcuni mesi), lasciando nel frattempo o la crosta senza nessuna protezione o trattando nel frattempo la crosta con i prodotti che si è deciso di utilizzare , per poi ripulire la crosta ed asciugarla prima del passaggio nella busta.



## Buste degasanti

Si possono utilizzare le Buste Degasanti **Termo-retraibili** oppure quelle con **solo sottovuoto e saldatura**.

Le prime hanno una cessione dell'aria più lenta e si consiglia l'utilizzo dopo un periodo di maturazione "naturale" andando ad utilizzare le buste sia per completare la maturazione sia per "allungare" la vita commerciale del prodotto stesso (principalmente per formaggi a media e lunga stagionatura).

Le seconde , avendo una cessione maggiore di umidità verso l'esterno consentono il loro utilizzo anche dopo 1 -2 settimane dalla produzione.

Molto importante l'efficienza della saldatura della busta , che se non perfetta consentirebbe l'ingresso di aria favorendo la crescita delle muffe dentro la busta. Le prove eseguite sono molto incoraggianti.

## OZONIZZAZIONE E IONIZZAZIONE

“Nuove” soluzioni oltre alla cura della crosta dei formaggi danno molta attenzione all’ambiente dove oltre ai normali valori di temperatura , umidità e ventilazione si ha una continua sanificazione ambientale **essendo l’ambiente stesso del locale di maturazione a “ Convogliare” le spore sui formaggi dove crescono e si propagano .**

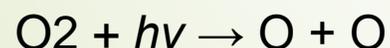
## L'ozono

Vedi indagine ministeriale . CNSA – 27 ottobre 2010

L'ozono (dal greco *ozein*, odore) è una molecola costituita da 3 atomi di ossigeno (O<sub>3</sub>). La sua struttura chimica è un ibrido di risonanza tra tre formule limite possibili:

L'ozono è presente in natura come un gas blu dall'odore acre pungente e la sua concentrazione nell'atmosfera è di circa 0,04 ppm (1 ppm ~ 2 mg/m<sup>3</sup>).

Tale gas si forma naturalmente nella stratosfera e in particolare nell'ozonosfera, concentrandosi a circa 25 km al di sopra del livello del mare. La quantità di ozono è mantenuta costante mediante un equilibrio dinamico fra la reazione di formazione e quella di fotolisi. Potenti scariche elettriche e radiazioni UV ( $h\nu$ ) aventi lunghezza d'onda ( $\lambda$ ) inferiore ai 242 nm dissociano l'ossigeno molecolare, in ossigeno atomico mediante *la reazione di Chapman*:





L'ossigeno atomico si combina rapidamente con un'altra molecola di ossigeno formando la molecola triatomica dell'ozono (O<sub>3</sub>). L'effetto netto della reazione è la conversione di tre molecole di ossigeno in due molecole di O<sub>3</sub>. Le molecole di O<sub>3</sub> assorbono a loro volta la radiazione solare di lunghezza d'onda compresa fra 240 e 320 nm, subendo fotolisi e rilasciando ossigeno molecolare O<sub>2</sub> ed ossigeno atomico.

La grande reattività dell'ossigeno atomico fa sì che esso reagisca con altre molecole.

L'ozono ( O<sub>3</sub> ) è una molecola caratterizzata da un alto potenziale ossidativo (potenziale redox di +2.07 V) inferiore solo ad alcune sostanze, ma nettamente superiore a quello del cloro.

## **OZONO COME AGENTE DISINFETTANTE E DISINFESTANTE**

L'azione ossidante esplicita dall'ozono ha fatto sì che sin dalla sua scoperta fosse utilizzato come agente battericida, fungicida e inattivante dei virus (Tabella 2). Esso è stato utilizzato inizialmente come agente disinfettante nella produzione di acqua potabile, in Francia dal 1906 ed in Germania dal 1972. **La scelta dell'ozono fu basata sul fatto che esso è più efficace di altri disinfettanti verso un più ampio spettro di microorganismi.**

### **NON LASCIA RESIDUI**

**L'Ozono ritorna dopo la sua azione a O<sub>2</sub> senza lasciare residui sul prodotto o sull'ambiente .**

## Inattivazione di batteri, virus, funghi, muffe ed insetti in seguito ad ozonizzazione

	CONCENTRAZIONE	TEMPO DI ESPOSIZIONE
BATTERI (E. Coli, Legionella, Mycobacterium, Fecal Streptococcus)	0,23 ppm - 2,2 ppm	< 20 minuti
VIRUS (Poliovirus type-1, Human Rotavirus, Enteric virus)	0,2 ppm - 4,1 ppm	< 20 minuti
MUFFE (Aspergillus Niger, vari ceppi di Penicillum, Cladosporium)	2ppm	60 minuti
FUNGHI (Candida Parapsilosis, Candida Tropicalis)	0,02 ppm - 0,26 ppm	< 1,67 minuti
INSETTI (Acarus Siro, Tyrophagus Casei, Tyrophagus Putrescentiae)	1,5 - 2 ppm	30 minuti

## PROVE ED ESPERIMENTI CON L'OZONO

**Numerosi studi** condotti sin dall'inizio del XX secolo hanno riportato che l'azione antimicrobica dell'ozono, sia in fase acquosa che gassosa, poteva essere sfruttata nella lavorazione e nella conservazione degli alimenti (*Broadwater et al., 1973; Kuprianoff 1953*). Ad esempio nel 1929, il trattamento con acqua ozonizzata estendeva la durata dei prodotti ittici di ulteriori 5 giorni (*Violle, H., 1929*).

**Successivi esperimenti dimostrarono che né l'aspetto, né il sapore degli alimenti veniva alterato dall'ozonizzazione** (*Violle et al 1929; Kuorianoff 1953; Kim et al., 1999*). Si consideri che già nel 1910, le industrie alimentari tedesche utilizzavano l'ozono per la conservazione della carne e delle uova, **dimostrando che l'uso di ozono in fase gassosa nella conservazione refrigerata preveniva la crescita dei funghi e delle muffe.**

## AUTORIZZAZIONI ALL'USO

Mentre negli USA e in Canada veniva autorizzato l'utilizzo in campo alimentare dell'Ozono in Italia: Il Ministero della Sanità con protocollo del 31 Luglio 1996 n°24482, ha riconosciuto l'utilizzo dell'ozono nel trattamento dell'aria e dell'acqua, come presidio naturale per la sterilizzazione di ambienti contaminati da batteri, virus, spore, muffe ed acari. ( VEDI CELLE DI MATURAZIONE FORMAGGI)

Grandi città (tra cui Mosca, Parigi, Bologna, Firenze) possiedono impianti che forniscono acqua potabile prelevata da fiumi e trattata con ozono.

### PROBLEMATICHE PER L'UOMO DA CONTATTO PROLUNGATO

Vista la sua breve emivita, l'ozono non può essere prodotto e conservato, ma è necessario che venga generato *in situ* al momento dell'utilizzo attraverso gli ozonizzatori. Tuttavia, sebbene a basse concentrazioni non sia particolarmente tossico, ad alte concentrazioni può avere effetti gravi. I principali danni sono a carico delle vie respiratorie per alterazione della permeabilità degli epitelii, con conseguente riduzione della funzionalità polmonare (fino ad edema); può inoltre determinare un peggioramento in soggetti con bronchite od asma.

L'ozono è anche causa di altri disturbi quali bruciore agli occhi, mal di testa, debolezza. Pertanto, la tossicità dell'ozono richiede che gli addetti al suo utilizzo siano continuamente monitorati e protetti. In conformità alle norme H.A.C.C.P e D.Lgs. 626/94, chi ne fa utilizzo non deve essere esposto a più di 0,1 ppm di ozono in 8 ore o più di 0,3 ppm due volte/die per 15 minuti (si noti che la soglia di percettibilità olfattiva per l'uomo è a concentrazioni tra 0,02 e 0,05 ppm, pari a circa 1/20 della soglia di concentrazione definita sicura per un tempo di esposizione di 15 minuti ed a circa ¼ della soglia di esposizione definita sicura negli ambienti di lavoro).

**OPPURE EVITARE CHE SIA IN FUNZIONE IN PRESENZA DEL PERSONALE.**

## UTILIZZO DELL'OZONO NELLA STAGIONATURA DEI FORMAGGI

Numerosi funghi e batteri trovano nel formaggio un eccellente mezzo di crescita. Soprattutto nei casi dei formaggi stagionati l'ambiente areato determina un incremento della proliferazione dei microorganismi, causando danni al prodotto.

Durante la conservazione refrigerata, sui formaggi si sviluppano principalmente batteri appartenenti alla specie *Penicillium* che rilasciano nei formaggi micotossine, quali patulina, acido micofenolico, ocratossina A e citrinina (Scott. 1989; Taniwaki et al., 2001). CNSA – 27 ottobre 2010.

I metodi tradizionali atti a controllare la crescita di lieviti, muffe e batteri tuttavia risultano costosi e poco efficaci, pertanto è sorta la necessità di trovare metodiche alternative. Già nel 1951, si dimostrò che la crescita di muffe sui formaggi durante la stagionatura poteva essere prevenuta utilizzando 1 ppm di ozono. Nel 1960, in Canada, venne condotto uno studio sul "*Cheddar cheese*" dimostrando che a concentrazioni di ozono tra 3-10 ppm la crescita delle muffe sulla superficie orizzontale del formaggio assumevano una colorazione scura; il numero delle spore rilevate nell'ambiente era ridotto del 96% rispetto alle camere non trattate. È importante notare che anche a concentrazioni più basse (0,2-0,3 ppm) si osservava una significativa riduzione delle muffe senza alcuna alterazione delle proprietà organolettiche del prodotto (Gibson et al., 1960).

Negli anni 70, si confermarono tali scoperte dichiarando che l'ozono a 10 ppm inattivava totalmente le spore

## UTILIZZO DELL'OZONO NELLA STAGIONATURA DEI FORMAGGI

Più recentemente, un lavoro condotto su *Saccharomyces cerevisiae*, *E.Coli* e *Candida albicans* ha dimostrato che, dopo un'esposizione di 4 ore a 5 ppm di ozono, si otteneva una netta riduzione della crescita dei microorganismi.

E' stato anche valutato l'effetto dell'ozono su insetti.

I prodotti immagazzinati possono essere principalmente attaccati da *Acarus siro*, *Tyrophagus casei* (cosiddetto "acaro del formaggio"), *Tyrophagus putrescentiae*. E' stato osservato che il trattamento regolare con ozono porta alla loro eliminazione, anche se il meccanismo non è ancora noto. Tuttavia, è stato anche riportato che gli insetti cercano rifugio dove l'ozono non penetra, occupando gli interstizi e scavando buche nel formaggio.

Nel 2003, Serra et al. hanno dimostrato che l'impiego di ozono gassoso nelle camere di stagionatura dei formaggi favorisce l'eliminazione delle muffe presenti nell'ambiente di stagionatura e non quelli già presenti nel formaggio, non alterando così i normali processi di fermentazione e stagionatura.

Nel 1990, l'Ozone (U.K.), industria leader nel settore, ha introdotto un tipo di ozonizzatore in grado di fornire un metodo sicuro e rapido per la lavorazione dei formaggi e per la disinfestazione delle aree di conservazione. Inizialmente, l'ozono veniva somministrato durante la notte e nei fine settimana, evitando che gli addetti fossero sottoposti a quantità elevate di ozono. Attualmente, la stessa ditta ha sviluppato un metodo più accurato e sicuro che si basa sulla continua areazione degli ambienti di stagionatura con un livello di ozono compatibile con la soglia massima consentita, ma sufficiente a ridurre la crescita dei microorganismi presenti. CNSA

# Salamoie

Quando l'ozono è disciolto nella salamoia, cioè nell'acqua salata usata nella lavorazione del formaggio, **esso è in grado di risanarla completamente, anche in presenza di alta carica batterica.** Gli Usa stanno valutando tale procedura e si stanno orientando verso un suo uso industriale.

## PARERE ESPRESSO DALLA COMMISSIONE MINISTERIALE DELLA SANITA'

Per quanto sopra espresso in riferimento alle richieste di parere pervenute dalla Direzione Generale della Sicurezza degli Alimenti e della Nutrizione, **si esprime parere favorevole alla ozonizzazione delle camere di stagionatura e/o degli ambienti di stoccaggio, purché in assenza di alimenti.**

Tale trattamento, comunque, non dovrà essere in contrasto con specifici disciplinari di produzione.

## CONSIDERAZIONI FINALI

- La commissione pur ritenendo valido il “sistema OZONO” **preferisce autorizzare l'utilizzo solo per Sanificazione in assenza di alimenti**, forse per evitare contatto diretto degli operatori con l'Ozono ad alte concentrazioni.
- Nonostante la possibilità di farlo funzionare , tramite timer, solo di notte con possibile interruzione dell'erogazione anche due ore prima dell'ingresso del personale.
- Nel Regno Unito si è prodotto un Ozonizzatore con bassissima emissione che non ha necessità di essere spento e che pur non determina problemi agli operatori garantisce un'azione valida al controllo e alla riduzione di Muffe e microrganismi . Qualche ditta in relazione a questo propone l'utilizzo dell'ozonizzatore anche su celle in presenza di formaggio , senza tener conto della valutazione finale della commissione.
- ( Vedi Promozione su Internet , Celle di stagionatura e Ozono).



## **Ionizzatore**

La ionizzazione dell'aria, presente in Natura, in alcuni casi, come durante i temporali, avviene creando grandi quantità di ioni negativi e di ozono. La presenza di questi due elementi fa sì che l'aria abbia delle notevoli proprietà sanificanti.

Proprio questo aspetto appena descritto è il principio Eco- Bionizzatori bipolari i quali hanno la prerogativa di emettere dei cluster (grappoli) di ioni positivi e negativi in perfetto equilibrio, in grado di inglobare virus e batteri. Una volta inglobati, questi vengono disattivati e fatti precipitare se "catturati" nell'aria, o possono essere disattivati direttamente sulle superfici quando i cluster si depositano, inglobandoli.

Tutto questo avviene senza emissione di Ozono e con un equilibrio naturale tra gli ioni positivi e negativi, rendendo pertanto l'aria perfettamente respirabile



## Consigli sull'utilizzo POLIMERO- OZONO – IONIZZATORI

- Un metodo messo appunto in qualche caseificio ha portato importanti miglioramenti qualitativi.
- Utilizzare L'Ozono per la Sanificazione iniziale della cella o locale di maturazione, al fine di ottenere una sanificazione totale.
- Successivamente utilizzare gli IONIZZATORI ( per l'intera gg) per mantenere sotto controllo la crescita di muffe e microrganismi.
- Gli IONIZZATORI infatti anche se in misura molto più ridotta rispetto all'Ozono hanno la possibilità, come spiegato prima, **di rallentare la crescita delle muffe e dei microrganismi** intervenendo sull'aria delle celle Ionizzandola e rallentando lo sviluppo appunto di muffe **.Il tutto senza controindicazioni nei sui prodotti presenti in cella ne sul personale che ci lavora.**
- Inoltre la preparazione adeguata alla maturazione delle forme di formaggio , insieme all'utilizzo del polimero con ioni d'argento, permette di avere **una situazione generale “ Sotto controllo” che ci da “ garanzie” di qualità sul prodotto finale.**

- 
- Locale di confezionamento: nei locali di confezionamento e/o taglio si consiglia l'utilizzo di Ozonizzatori che grazie al timer si azionano in orari notturni e disattivandosi almeno due dall'arrivo del personale garantiscono un'aria sana con ambiente e attrezzature sanificate.
  - Stesso sistema può essere impiegato anche nei locali di trasformazione, salamoia, stoccaggio imballaggi, ecc.
  - **Al fine di avere ambienti, attrezzature, imballaggi ecc sempre sanificati.**
  -



**LA QUALITA' NON ARRIVA "CURANDO"**

**UNA SOLA SITUAZIONE,**  
**MA DA TANTE SEGUITE CON**  
**ATTENZIONE E PASSIONE.**

**Bastianino Piredda**

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**