

INSERTO

# lab



Giovanni Abramo

**Superfici a prova di igiene  
per alimenti sicuri**

46

Redazione

**labNews**

53



# Superfici a prova di igiene per alimenti sicuri

*Intervista a Mario Stanga, Chimico industriale ed Esperto in Sanificazione*

di Giovanni Abramo  
Biologo

**I**n ambito produttivo e analitico, è necessario garantire adeguati livelli di igiene e comprovare la pulizia di superfici e strumenti di lavoro. Per approfondire l'argomento, abbiamo rivolto alcune domande a Mario Stanga, chimico industriale ed esperto in sanificazione per l'industria alimentare

- **Dott. Stanga, molti microrganismi hanno la capacità di aderire alle superfici, siano esse di acciaio inox, ghisa, vetro, formica, moltiplicandosi rapidamente grazie al depositarsi di materiale organico e alla formazione di una matrice adesiva e protettiva. Cosa comporta tutto ciò, soprattutto in termini di contaminazione e sicurezza alimentare?**

Se una superficie è contaminata, la cessione di microbi all'alimento con cui entra in contatto è un evento scontato. Questo vale sia per le superfici su cui il prodotto alimentare è lavorato sia per le mani dell'operatore che lo trattano direttamente. E per mani intendo anche i guanti: guanti appena indossati sono seconde mani pulite, ma lavorando si "inquinano" e trasferiscono l'"inquinamento" esattamente come farebbero delle mani sporche, a meno che non si sostituiscano frequentemente (usa e getta) o si lavino.

Ormai tutti dovrebbero anche sapere che i microbi si moltiplicano rapidamente (20 minuti in condizioni ideali) ed ancora più rapido può essere l'inizio della formazione di biofilm (15 minuti per gli *Pseudomonas*). La statistica microbica afferma che, anche se all'evidenza non sono rilevati, la presenza di microbi patogeni diventa reale sopra una certa concentrazione micrbiaca. Non superare i limiti di legge o quelli stabiliti dalla propria azienda "assolve" proprio al concetto statistico di presenza-assenza di patogeni.

È anche ovvio che i patogeni rappresentano un



Mario Stanga

rischio per la salute soprattutto in considerazione del fatto che non si conoscono le condizioni fisiche dei consumatori. Un individuo sano, ad esempio, può sopportare senza sintomi concentrazioni di *Listeria monocytogenes* fino a  $10^6$  UFC per grammo di alimento (resistenza all'evoluzione invasiva), ma se fosse diabetico, immunodepresso, con medicazione a base di glucocorticosteroidi o nel caso di una donna incinta non sarebbero tollerate nemmeno  $10^2$  UFC per grammo (predisposizione ad un processo invasivo). Ne deriva che l'assenza di patogeni o una presenza inferiore al rischio, stabilito sotto responsabilità del produttore, non solo è un vincolo di legge, ma anche un buon aiuto per far dormire al consumatore sonni più tranquilli!

47

- **Quali sono le superfici da prediligere per contrastare la formazione di cariche micrbiiche?**

Il biofilm varia dinamicamente in funzione della superficie e delle condizioni ambientali. Il fatto che una superficie sia liscia o rugosa non influisce sulla quantità di biofilm che si svilupperà, così come una liscia e brillante ritarda soltanto la fase iniziale di attacco dei microrganismi. In entrambi i casi, quando

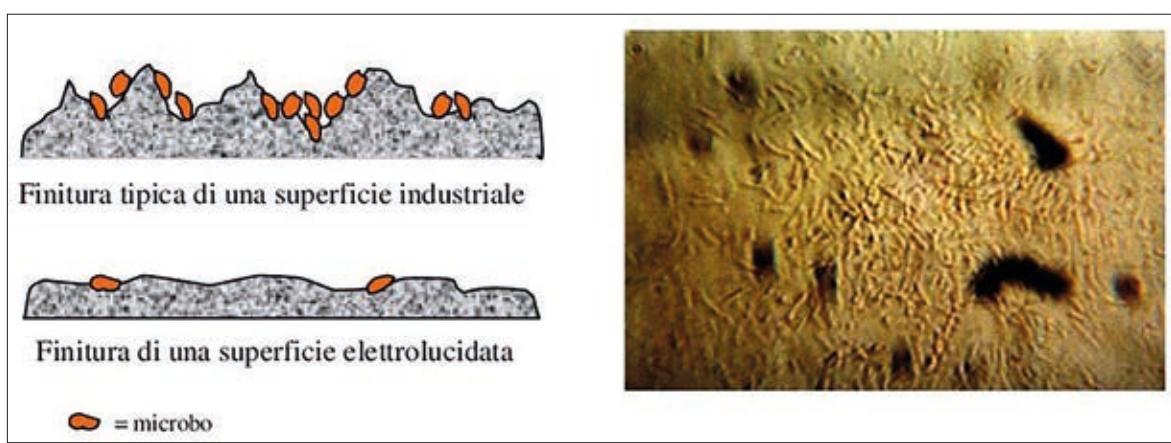


Figura 1 – Rappresentazione schematica di finiture di superficie e biofilm di lattobacilli sulla superficie interna di un serbatoio (microscopio)

i primi organismi riescono ad aderire, la velocità di crescita del biofilm è indipendente dalla finitura della superficie.

Mentre l'acciaio è elettronegativo e con alta energia superficiale, i polimeri plastici impiegati negli ambienti di produzione delle industrie alimentari sono idrofobi, elettrostatici, con bassa energia superficiale e, perciò, più favorevoli alla crescita e alla permanenza dei batteri. Ad ogni modo, i microbi si attaccano all'acciaio e al materiale plastico in modo simile, mentre hanno maggiore difficoltà ad installarsi su leghe di rame e su ferro zincato. Il rame e lo zinco in forma ionica sono metalli con attività disinfettante e rallentano o impediscono la formazione di biofilm. Per questo motivo, superfici con inclusioni di tali metalli, ma anche per esempio di argento e di tellurio, sono già ampiamente sfruttate.

Modifiche indotte sulla superficie, inoltre, rallentano e riducono la crescita microbica. Ad esempio, la deposizione di polietilene glicole legato e polimerizzato con plasma a radiofrequenza genera una superficie più liscia e una diminuzione di circa il 90% della velocità di attacco di *Listeria monocytogenes* e biofilm in generale.

La crescita microbica avviene in condizioni statiche, ad esempio, in serbatoi, punti morti di condutture,

resine di addolcitori, campane di attacco per i vigili del fuoco, zone trascurate come superfici al di sotto di impianti, carrelli di movimentazione, tombini e canaline di scolo, rugosità del tavolame, e anche in condizione di turbolenza, ma nelle zone laminari lungo la superficie. In questo caso, lo spessore dello strato laminare e, di conseguenza, di biofilm (microbi) dipende dalla velocità del fluido e dall'intensità della turbolenza. Questa è la ragione per cui la velocità del flusso delle soluzioni sanificanti nelle tubazioni non deve essere inferiore a 1.5 metri sec-1 (ideale almeno 2 metri sec-1) e le pareti dei serbatoi devono essere flussate con un minimo di volume di soluzione, atto a creare un flusso turbolento sulla parete. In generale, l'esperienza consiglia non meno di 27 litri min-1 di soluzione lavante per metro verticale del serbatoio.

- **Quali superfici prediligere, dunque?**

Tutte le superfici dichiarate adatte al contatto con l'alimento sono teoricamente utilizzabili, ma la preferenza è rivolta a quelle che resistono maggiormente anche a sostanze aggressive come quelle presenti nei detergenti (soda, acidi, sequestranti), nei disinfettanti e tendenzialmente più lisce.



## Tutte le superfici dichiarate adatte al contatto con l'alimento sono teoricamente utilizzabili, ma la preferenza è rivolta a quelle che resistono maggiormente anche a sostanze aggressive

Gli acciai inox (AISI 304 e 316) sono definiti superfici alimentari e quindi sono i più utilizzati. Al contrario, quelle batteriologicamente attive sono anche più soggette a corrosione chimica (ferro zincato e rame) e perciò non consigliate per impianti di lavorazione degli alimenti (esclusi pochi casi, come i doppifondi di cottura del latte). Anch'esse, inoltre, non sono inviolabili dai microbi. Questi, infatti, crescono su tali superfici quando una contaminazione fa da barriera, vale a dire impedisce il contatto dei microbi con la superficie. Perciò, tenere pulite le superfici è sempre fondamentale per prevenire e combattere l'instaurazione di biofilm e il conseguente inquinamento micobico.

- **Quali normative vengono in soccorso a chi si appresta a progettare ambienti utilizzati per la manipolazione dei prodotti alimentari?**

Le norme stabiliscono i requisiti di igiene comuni agli ambienti e alle macchine utilizzate per la preparazione degli alimenti destinati al consumo umano in modo da escludere o ridurre al minimo il rischio di infezione o danno originato da tali alimenti. La normativa evidenzia il principio secondo cui nella scelta delle soluzioni progettuali si debba ricercare sempre il miglior compromesso tra le caratteristiche di produzione, igiene e sicurezza per gli operatori in modo che l'una non sia ottenuta a discapito dell'altra. Progettare impianti conformi al regolamento (CE) 1935/2004 sui materiali e gli oggetti destinati a venire a contatto con i prodotti alimentari, la Direttiva Macchine 2006/42/CE, il decreto legislativo 17/2010, che ne è il recepimento nazionale, la ISO 14159:2002, che contiene specifiche generali sui requisiti di igiene per le macchine, e la norma ISO 1672-2:2009, che fornisce specifiche di igiene per le macchine per

l'industria alimentare, significa essere in grado di dimostrare che la macchina o l'impianto, oltre a poter essere sanificata, è costruita con materiali idonei al contatto con alimenti (MOCA) e con criteri appropriati di *Hygienic Design*. Senza voler approfondire tutti gli aspetti delle normative di riferimento, le superfici a contatto con i prodotti alimentari (ad eccezione degli elementi monouso) devono quindi essere:

- materiali che non rilasciano sostanze in quantità tali da mettere in pericolo la salute umana e da comportare una modifica nella composizione e nell'organolettica dell'alimento;
- lisce e prive di rugosità o di spazi in cui può fermarsi materiale organico;
- progettate e costruite in modo da ridurre al minimo le sporgenze, i bordi e gli angoli;
- con pendenze auto drenanti direzionate fuori dalla linea produttiva ovvero esenti da ristagni d'acqua, di alimento o di soluzione sanificante;
- pulite e disinfectate in modo facile e completo anche all'interno.

Si può fare riferimento ad almeno 45 normative emanate dal 2009 al 2012 specifiche per impianti del settore alimentare, dalla prima UNI EN 1974:2009 per le macchine affettatrici all'ultima UNI EN 15861:2012 per gli affumicatoi. Va tenuto presente che la dichiarazione di conformità rilasciata dal fornitore non esime l'industria alimentare dall'obbligo di accertarsi dell'igienicità delle apparecchiature utilizzate. La responsabilità ultima è sempre dell'utilizzatore.

Norme di uguale importanza definiscono anche gli ambienti che contengono impianti di processo e assumono particolare rilevanza per le camere bianche e gli ambienti associati.

In generale, la guida pratica per la produzione alimentare risiede nelle GMP (*Good Manufacturing Practice*), derivanti dalle raccomandazioni presenti nella ISO 22000, di cui sono un prerequisito assieme alle GHP (*Good Hygiene Practice*) e alle GAP (*Good Agricultural Practice*), ossia norme che stabiliscono le condizioni operative e i requisiti necessari per garantire l'igiene in tutta la catena alimentare e per la produzione. Le GMP comprendono condizioni operative di base e procedure che devono essere soddisfatte dall'azienda, come costruzione, disposizione, manutenzione e sanificazione delle strutture destinate alla produzione degli alimenti, includendo anche tracciabilità e formazione del

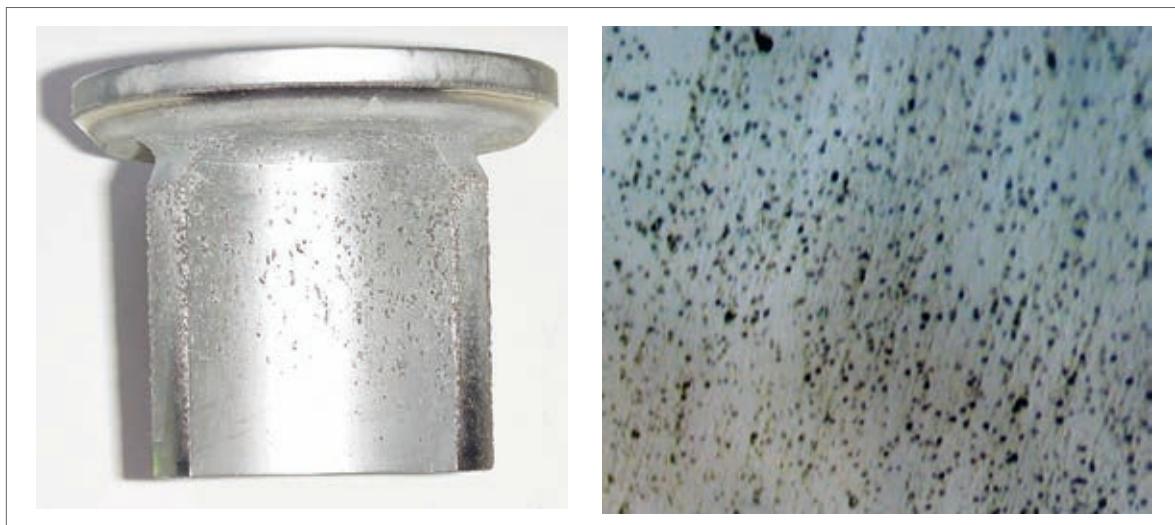


Figura 2 – Buchi da corrosione su acciaio e buchi da corrosione su stampo per cioccolato in policarbonato (microscopio)

personale. Le GMP sono anche chiamate “cGMP”. La c sta per “corrente” e ricorda ai produttori che devono impiegare tecnologie e sistemi aggiornati. I sistemi e le apparecchiature utilizzate in anni precedenti, infatti, potrebbero non essere adeguati agli standard attuali.

50

• **Quali sono le tecniche più appropriate per il monitoraggio delle superfici da esaminare?**

Poco si parla delle valutazioni a monte, vale a dire prima dell’acquisto e dell’installazione dell’impianto, dove il costruttore è direttamente coinvolto non solo sul costo, ma anche sulla qualità di ciò che intende vendere e dove l’acquirente deve avere la consapevolezza che la trattativa al risparmio ha un limite che si chiama “qualità”.

**Un’analisi  
di poche centinaia di euro  
definisce se la qualità  
di un impianto corrisponde  
a quanto certificato  
dal costruttore**

È significativo ricordare quello che un carosello degli anni ‘60 sosteneva: “Se un’aragosta costasse meno sarebbe un gambero!”. Quindi, vale la pena prendere un campione del materiale con cui è costruito

l’impianto, soprattutto se si tratta di acciaio, e farlo analizzare. Un’analisi di poche centinaia di euro definisce se quanto certificato dal costruttore corrisponde come qualità e come filiera, ovvero entra nei parametri della classe e si sa da dove arriva.

Sono sicuramente da evitare in produzione materiali corrodibili, quali ferro zincato ed alluminio. Questi non resisteranno a lungo ai prodotti per la sanificazione, anche se inibiti o SMS (Soft Metal Safe). Corrosione per un chimico che si occupa anche di microbiologia significa formazione di buchi e screpolature, in cui si annidano microbi che difficilmente potranno essere debellati (biofilm).

Anche lamiere di separazione tra reparti o di protezione muraria in ferro zincato sono da evitare. Il ferro zincato è appetibile perché presenta un costo decisamente inferiore all’acciaio. Lo zinco fornisce protezione elettrochimica (galvanica) dove il ferro agisce da catodo e lo zinco da anodo sacrificatore, la cui corrosione protegge il ferro dall’ossidazione. Ma lo zinco è sensibile agli agenti chimici. Anche se l’anidride carbonica atmosferica forma un velo di carbonato che sembra proteggerlo, in realtà è sufficiente umidità, ossigeno e la stessa anidride carbonica disiolta in acqua (acido carbonico) per iniziare la corrosione. Ne consegue che soluzioni alcaline sopra pH 10 e soprattutto acide non possono essere usate sulla zincatura, anche se è Z 300 e oltre, altrimenti la superficie si macchia (corrosione) e perde la sua funzione innanzitutto estetica e poi protettiva. Chi decide di installare ferro zincato in siti produttivi o in magazzini “determina” tre

soggetti responsabili delle conseguenze negative della sua decisione:

- l'acquirente è il primo responsabile poiché vuole risparmiare installando un materiale intrinsecamente non adatto nella produzione alimentare;
- chi fornisce il ferro zincato ha la responsabilità di non aver informato l'acquirente sui rischi e di non essersi rifiutato di vendere qualcosa di non adatto. Vendere a prescindere è "colpevole" come cercare di risparmiare oltre il buon senso operativo;
- chi opera la sanificazione è costretto suo malgrado a pulire con detergenti che necessariamente sono compromessi tra risultato e aggressività chimica. Accettare di pulire ciò che si sa essere comunque corroso è "colpevole" come voler acquistare o decidere di vendere un qualcosa di non adatto.

A questo punto, si può immaginare quali dispute sorgano tra i tre soggetti per determinare chi deve risolvere il problema o pagare i danni di un evento che non si sarebbe verificato se fosse stato scelto un materiale più idoneo. Detto questo, a fine sanificazione, il successivo controllo di igiene sulla struttura delle superfici fa parte della verifica del risultato eseguita con procedure codificate nell'HACCP. La verifica si basa su analisi di microbiologia tradizionale relativamente lunghe e analisi rapide con l'aiuto di svariati strumenti, quali il bioluminometro, il kit proteico, la lampada UV, i coloranti per evidenziare biofilm. Sono procedure

ormai standardizzate e, una volta validate sul proprio impianto, sono perfettamente riproducibili ed eseguibili anche da personale non specializzato.

• **Quali sono i limiti, stabiliti a livello nazionale ed europeo, per l'eventuale presenza di contaminanti microbiologici?**

Concettualmente è molto semplice: assenza di patogeni e quantità di microbi alteranti stabilita dall'azienda accettabile per quel prodotto. Tuttavia, nella pratica produttiva la microbiologia è decisamente più complessa perché deve tenere conto di due fattori: qual è la reale concentrazione microbica scatenante un'alterazione all'alimento o una malattia nel consumatore e quali sono le condizioni che accompagnano il tempo di vita dell'alimento o, per una superficie, il tempo di permanenza nello stato di igiene compatibile con il processo produttivo. Esempi sono dati da *Listeria monocytogenes* ubiquitaria e resistente a condizioni estreme di freddo e dai coliformi presenti ovunque, uomo compreso. Quanto è opportuno preoccuparsi isticamente dell'ineluttabile presenza di pochi organismi di tali microbi quando ne occorrono centinaia per l'insorgere del rischio listeriosi o perché si trovino rare varianti fenotipiche dannose di *Escherichia coli*? Esiste quindi un processo teorico di approccio alla sicurezza microbiologica e una tolleranza o limite pratico espresso da una legge empirica che



©www.shutterstock.com

afferma essere insensato non curarsi del rischio, ma è anche inopportuno cercare una sicurezza più grande del necessario. La presenza di alcuni microbi ed il loro modo di comportarsi deve essere un allarme non una preoccupazione isterica, ma neppure una giustificazione alla trascuratezza o al lavorare male. Le decisioni scaturiscono da una ponderata conclusione derivante dalla capacità di dare un giudizio oggettivo su quello che accade o potrà accadere. L'HACCP pretende una sicurezza dell'alimento non delegata alla disinfezione, ma basata su un approccio razionale al processo produttivo in ogni sua fase. L'approccio razionale si traduce in consapevolezza del rischio in modo da prevenire, invece che intervenire a correggere. La disinfezione non è l'ancora di salvezza all'incuria, alla negligenza o alla stupidità operativa, ma uno strumento programmato per mantenere efficiente e qualitativamente costante un processo già efficiente. Ogni operatore deve convincersi che la Qualità non si controlla, ma si produce e deve assumersi la responsabilità di quello che fa. La responsabilità diventa un'attitudine che si crea anche con una periodica formazione dedicata alla specifica mansione dell'operatore, che deve prendere consapevolezza di ciò che accade e delle conseguenze delle sue azioni nel suo specifico lavoro.

52

- **Nel futuro, andremo verso controlli più serrati da parte delle autorità e limiti più stringenti?**

L'autorità ha fatto una scelta ben precisa: ha demandato al produttore la responsabilità delle decisioni che portano all'accettabilità micobica e organolettica



©www.shutterstock.com

**Una superficie è disinfeccata quando la carica totale vitale è ridotta ad un valore compatibile con la produzione di un alimento che si mantenga organoletticamente accettabile e sicuro per il consumatore per il tempo prestabilito**

dell'alimento prodotto. In sostanza, una superficie è definita disinfeccata quando la carica totale vitale (TVC) non è strettamente zero, ma ridotta ad un valore compatibile con la produzione di un alimento che si mantenga organoletticamente accettabile e sicuro per il consumatore per il tempo prestabilito. Questo vale anche per l'alimento.

Poiché non esistono TVCs ufficiali indicanti quale livello micobico significhi una superficie disinfeccata o un alimento sicuro, la legislazione richiede o l'assenza di microbi dannosi per il consumatore (patogeni) o la loro documentata evoluzione durante la shelf life dell'alimento. Le buone pratiche di produzione (GMP) richiedono, inoltre, anche l'assenza o la documentata evoluzione dei microbi alteranti l'organolettica durante la shelf life dell'alimento. La legislazione lascia alle decisioni del produttore come arrivare a questo controllo. È la stessa modalità che richiede anche per la stesura dell'HACCP. Il legislatore non dice cosa introdurre nell'HACCP, ma pretende e verifica che il produttore gli dimostri che quello che ha scritto conduca alla preparazione di un alimento sicuro e che stia facendo quello che ha scritto. In quest'ottica, l'autorità potrà fare ulteriori precisazioni ed eseguire un numero superiore di controlli, ma sicuramente non retrocederà dalla delega di responsabilità. Se l'azienda lavora solo per superare il controllo dell'autorità non ha capito l'essenza del processo produttivo e non dimostra responsabilità verso il consumatore. Allo stesso modo, se l'autorità definisse soltanto limiti sempre più stringenti non migliorerebbe la cultura della responsabilità del produttore. Il Pacchetto Igiene ha già rivoluzionato le modalità di approccio alla produzione di un alimento e questo, per fortuna, è già abbastanza chiaro anche nella mente del produttore.



## ► **SALMONELLA INFANTIS** in allevamenti di **POLLI DA CARNE**

Secondo un recente studio dei Centri di referenza nazionale per le Salmonellosi (Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie) e per l'antibioticoresistenza (Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Lazio e della Toscana), negli allevamenti di polli da carne (*broiler*) i punti dove le positività per *Salmonella Infantis* vengono rilevate più efficacemente sono la lettiera e la polvere ambientale e le procedure di pulizia e disinfezione sembrerebbero un punto critico nel contenimento delle positività. Lo studio è stato svolto con la collaborazione delle principali aziende avicole italiane, presso le quali sono stati selezionati 76 allevamenti di *broiler* distribuiti nell'intero territorio nazionale, di cui 38 recidivi e 38 negativi. Ciascun allevamento è stato visitato in due momenti fondamentali per valutare la diffusione del batterio nell'ambiente: prima dell'accasamento (ovvero in condizioni di capannone vuoto, pulito e disinfezionato, pronto ad accogliere il nuovo gruppo) e poco prima della fine del ciclo produttivo.

In concomitanza con la prima visita sono state raccolte informazioni per esplorare i potenziali fattori di rischio correlati alla presenza di *Salmonella Infantis* attraverso un questionario strutturato a partire da checklist ufficiali di biosicurezza e validato insieme a veterinari esperti del settore. Dei 76 allevamenti sottoposti a campionamento a fine ciclo, momento corrispondente a quello previsto dal Piano nazionale di controllo delle salmonellosi negli avicoli per identificare lo stato sanitario degli animali, 51 allevamenti sono risultati negativi e 25 positivi.

Attraverso un questionario è stato possibile, inoltre, individuare potenziali fattori di rischio per la presenza di *Salmonella Infantis* negli allevamenti, tra i quali i più significativi sono collegati alla presenza di recidive, capannoni di elevate dimensioni ( $> 1.500 \text{ m}^2$ ) e più di un capannone nell'area.

Per approfondimenti, [www.izsvenezie.it/salmonella-infantis-allevamenti-polli-procedure-pulizia/](http://www.izsvenezie.it/salmonella-infantis-allevamenti-polli-procedure-pulizia/)

(Fonte: IZSVe)

## ► **Dalla ricerca CREA un'arma per identificare il GRANA PADANO**

Per difendere qualità e autenticità dei formaggi italiani, la ricerca è scesa in campo con il progetto "New Technologies for Cheese Production - NEWTECH", coordinato dal CREA Zootecnia e Acquacoltura e con il supporto del Consorzio Grana Padano nella raccolta e fornitura dei campioni di formaggio sottoposti ad analisi nel corso del progetto.

I risultati suggeriscono che, attraverso l'analisi del DNA vegetale e micobico in latte e formaggi, è possibile sviluppare una metodologia rapida per distinguere il Grana Padano da prodotti duri similari. "Abbiamo valutato la diversità micobica e mappato il formaggio Grana Padano attraverso metodi di analisi molecolare – ha affermato Giorgio Giraffa, dirigente di ricerca del CREA Zootecnia e Acquacoltura, coordinatore scientifico del progetto – e studiato l'impatto del latte in polvere sulla resa casearia e sulla qualità dei prodotti. Infine, è stata messa a punto una sonda per monitorare, in modo oggettivo e riproducibile, il tempo di coagulazione del latte in caldaia, una fase estremamente delicata nelle trasformazioni casearie in quanto la sua stima precisa, spesso ancora affidata alla "sensibilità" del casaro, è necessaria per ottenere una standardizzazione delle successive fasi di processo e, quindi, una maggiore costanza nella qualità dei prodotti".

Quando queste tecniche saranno state ulteriormente sviluppate, sia i produttori di latte che l'industria ne potranno disporre per la mappatura e la tracciabilità di tutta la filiera, perseguitando al contempo un'ulteriore valorizzazione di prodotti e processi produttivi. Le ricadute ambientali, soprattutto in relazione alla ottimizzazione delle fasi di processo, consisteranno in una riduzione degli sprechi e in una maggiore sostenibilità delle produzioni casearie.

(Fonte: CREA)

