



Dossier

SISTEMI DI ISPEZIONE IN LINEA

Come garantire la conformità dei prodotti sulla linea di produzione

42

TECNOLOGIE. SICUREZZA E PRECISIONE ANCHE AD ALTE VELOCITÀ

Stefania Milanello

43

CORPI ESTRANEI NEGLI ALIMENTI, ALLO STUDIO UN PARTICOLARE SISTEMA A RAGGI X

Danilo Balbi

45

ISPEZIONE SOTTO-SUPERFICIALE DEGLI ALIMENTI, PROPOSTA LA SPETTROSCOPIA RAMAN

Danilo Balbi

47

REATI ALIMENTARI. COSA RISCHIA L'OPERATORE

Gaetano Forte

Tecnologie Sicurezza e precisione anche ad alte velocità

I sistemi di ispezione in linea sono applicabili in ogni fase produttiva

di Stefania Milanello

Giornalista ed Esperta di Tecnologie alimentari

Sono sempre di più i processi produttivi in cui i controlli riguardano la totalità dei prodotti e non più i singoli campioni. Si tratta di sistemi in linea non invasivi che consentono il controllo del peso, la rilevazione dei metalli e altri corpi estranei, la correttezza delle etichette e l'integrità delle confezioni

I sistemi di ispezione in linea non invasivi per il controllo del peso, la rilevazione dei metalli, dei corpi estranei e di altre irregolarità, la correttezza delle etichette e l'integrità delle confezioni possono essere applicati lungo tutto il processo produttivo: dal ricevimento delle materie prime alla produzione vera e propria fino al confezionamento/riempimento. Il tutto può essere controllato da un software per la gestione dei dati. Grazie ai vari sistemi di ispezione in linea, il prodotto viene controllato prima che lasci lo stabilimento, riducendo al minimo il rischio di richiamo

dell'alimento dal mercato e preservando la reputazione del marchio e la corretta redditività.

Soluzioni per il controllo del peso

Le aziende del settore alimentare possono contare su un'ampia varietà di sistemi di controllo peso in linea presenti sul mercato che ben si adattano a qualsiasi tipo di imballaggio, anche a velocità di produzione elevate, garantendo una riduzione degli sprechi e l'ottimizzazione della lavorazione. Si tratta di strumenti di misurazione del peso ad alta precisione, utilizzati per controllare il peso dei singoli prodotti durante il processo produttivo, sia in fase di dosaggio che di confezionamento, in modo da garantire l'ottimizzazione delle ricette e l'uscita dei prodotti dalla linea di produzione con il peso corretto e standardizzato. Le ricette, infatti sono studiate al grammo: la vendita di prodotti sottopeso può comportare delle sanzioni, mentre i prodotti sovrappeso sono degli sprechi che possono pesare sulla redditività dell'azienda.

Sistemi statici o dinamici

I sistemi di controllo peso possono essere statici o dinamici. I primi misurano il peso di prodotti fermi, mentre quelli dinamici sono completamente automatizzati: pesano i prodotti man mano che scorrono lungo una linea di produzione, scartando quelli fuori

Corpi estranei negli alimenti, allo studio un particolare sistema a raggi X

La presenza di corpi estranei negli alimenti costituisce una problematica importante per la loro qualità e, soprattutto, per la sicurezza dei consumatori. Se la disponibilità di tecnologie in grado di rilevare materiali duri, come metallo, vetro e pietre, è, ormai, decisamente diffusa, la rilevabilità di materiali soffici, come insetti, muffe e polimeri, è ancora piuttosto difficoltosa. In questo contesto, in uno studio recente, effettuato da un gruppo di ricercatori coreani¹ (Ok et al., 2018), viene proposto un particolare sistema a raggi X in grado di rilevare la presenza di corpi estranei anche della dimensione di 1 mm. Tale sistema si basa sull'utilizzo di una sorgente a bassa frequenza (a 140-GHz) e della cosiddetta scansione Raster. Per visualizzare in modo teorico la propagazione del fascio di raggi X, sono stati applicati tre modelli matematici differenti: Bessel, Bessel-Gauss e FDTD (*Finite-Difference Time-Domain*). Tra questi, il modello FDTD è quello che fornisce predizioni maggiormente in accordo con i dati sperimentali.

Gli autori evidenziano che il sistema proposto è in grado di fornire immagini con una risoluzione piuttosto elevata, con una contemporanea lunga profondità di fuoco (DOF). La sua performance è stata validata su campioni di barrette di cioccolato nei quali è stato possibile identificare in modo chiaro una graffetta dallo spessore di 1 mm, ma non la presenza di un verme essiccato. Il sistema sviluppato è economico, dal momento che utilizza sorgenti di illuminazione a bassa frequenza, e permette di effettuare ispezioni di tipo non distruttivo. Concludendo, gli autori sostengono che ulteriori approfondimenti sono ancora necessari prima di implementare questa tecnica a livello industriale per operazioni di ispezioni in linea. In particolare, viene suggerita l'integrazione della tecnologia di *Beam Steering* ad alta velocità ed un ulteriore miglioramento della risoluzione spaziale attraverso l'impiego della radiazione sub-millimetrica Terahertz (THz). Tale radiazione, infatti, è particolarmente adatta a misure di tipo non distruttivo su materiale biologico, come i prodotti alimentari, grazie alle proprietà non ionizzanti di questo tipo di onde.

Danilo Balbi

¹ Ok, G., et al. (2018), Journal of Food Engineering, n. 221, pp. 124-131.

peso con appositi dispositivi automatici, come bracci a spinta pneumatica o getti d'aria. Sono quindi adatti all'ispezione in linea automatizzata, quindi senza l'intervento umano. In genere, i sistemi di controllo peso dinamici sono dotati di una sezione di alimentazione del prodotto o degli ingredienti in ingresso, una sezione di pesata e una sezione che alimenta il prodotto o ingrediente in uscita con un dispositivo di smistamento o espulsione.

Rilevazione di metalli, corpi estranei e altre irregolarità

Le aziende alimentari possono scegliere tra diverse soluzioni presenti sul mercato per la rivelazione di metalli: dai rivelatori a tunnel, che possono essere integrati con i sistemi di trasporto, a quelli verticali, a caduta per i prodotti sfusi e per i processi di riempimento e sigillatura.

Un rivelatore di metalli o metal detector consente di individuare tutti i tipi di contaminanti in metallo, compresi quelli ferrosi, non ferrosi e persino i gradi di acciaio inox difficili da rilevare.

Il metal detector consente di individuare tutti i tipi di contaminanti in metallo

I metal detector a tunnel possono essere integrati con i nastri trasportatori e, quindi, con il resto della linea di produzione.

Sul mercato esistono sistemi combinati che consentono il controllo simultaneo del peso e la rivelazione di metalli.

Un'altra soluzione per la rilevazione dei metalli è rappresentata dal più innovativo sistema di ispezione a raggi X. A differenza dei classici metal detector, i sistemi di ispezione a raggi X sono in grado di rivelare ed espellere non solo i materiali ferrosi, non ferrosi e in acciaio inox, ma anche vetro, pietra, ossa calcificate, plastica e gomma ad alta densità, indipendentemente dalle loro dimensioni, dalla forma o dalla posizione all'interno degli alimenti o delle confezioni.

L'ispezione a raggi X si basa sul principio che i

materiali estranei e gli alimenti assorbono le radiazioni in modo diverso. Il macchinario rileva queste differenze di assorbimento e, quindi, i corpi estranei. allo stesso modo, il sistema di ispezione a raggi X può verificare la forma e la dimensione dei prodotti all'interno delle confezioni, il peso o altre irregolarità, come il riempimento incompleto o difettoso dell'imballaggio, le deformazioni e le crepe di una confezione o la presenza di bolle d'aria.

I raggi X possono essere utilizzati per analizzare alimenti di diverse consistenze, come i prodotti che si muovono all'interno della confezione, ad esempio i cereali per la prima colazione, le patatine e le caramelle nei sacchetti di plastica.

Sia la rilevazione con i metal detector che con i raggi X funziona bene anche su linee a velocità elevate. Per determinate applicazioni, come nel caso dell'ispezione di confezioni a bassa densità, le aziende produttrici sono riuscite a ridurre la potenza necessaria per il funzionamento del generatore di raggi X, garantendo una riduzione del consumo energetico anche del 20% in condizioni standard.

L'ispezione a raggi X è sicura sia per gli alimenti che per gli operatori: la quantità di radiazioni utilizzata per il controllo dei prodotti è molto bassa e non ha effetti negativi sulla sicurezza, la qualità e sui nutrienti contenuti negli alimenti. Gli operatori sono protetti dalle emissioni dei raggi X da protezioni poste agli ingressi del tunnel.

Ispezione dei prodotti sfusi

I sistemi di ispezione per alimenti sfusi possono essere distribuiti lungo tutto il processo produttivo. All'arrivo sono utilizzati per selezionare i prodotti, gli ingredienti e rimuovere i contaminanti prima dell'ingresso nel ciclo produttivo effettivo, consentendo un risparmio, nonché, in molti casi, la rilavorazione e il riutilizzo del prodotto o dell'ingrediente scartato.

Posti all'arrivo delle materie prime, i sistemi di ispezione consentono all'azienda di informare tempestivamente il fornitore.

L'eliminazione di eventuali contaminanti di grandi dimensioni, prima del processo produttivo vero e proprio, può evitare danni ai successivi macchinari

della linea.

Con i sistemi di ispezione si possono controllare un'ampia varietà di ingredienti e prodotti sfusi, freschi, congelati o secchi, come farine, frutta secca, cereali, legumi, ortofrutta, caramelle e altri dolciumi, snack e prodotti ittici.

Questi sistemi sono progettati per ispezionare prodotti sfusi prima del confezionamento o della miscelazione come ingredienti per ottenere i prodotti finali.

Posti all'arrivo delle materie prime, i sistemi di ispezione consentono all'azienda di informare tempestivamente il fornitore

La sensibilità di rivelazione nei prodotti sfusi è in genere superiore rispetto a quella delle confezioni finali sigillate, anche perché si tratta di controllare prodotti dalla consistenza più uniforme e con gli stessi ingredienti e forme.

I sistemi di ispezione per prodotti sfusi possono essere installati lungo il nastro trasportatore o a caduta, come spesso avviene per ispezionare le polveri, i prodotti granulari sfusi e le caramelle.

Controllo delle perdite

Per controllare eventuali perdite in confezioni con atmosfera di gas inerte c'è un'alternativa ai controlli visivi o a prove in bagno d'acqua su alcuni campioni. Si tratta di un test integrato alla linea produttiva che permette di controllare tutte le confezioni, non più per campionamento, e di espellere quelle difettose, evitando il deterioramento del prodotto e la distruzione o rilavorazione di tutto il lotto.

La tecnologia consente di effettuare prove di tenuta non distruttive in linea e con velocità elevate, attraverso l'uso dell'idrogeno come gas

Ispezione sotto-superficiale degli alimenti, proposta la spettroscopia Raman

Il controllo della sicurezza e della qualità di alimenti e bevande costituisce una fase fondamentale per l'industria alimentare. L'ispezione sotto-superficiale degli alimenti è, però, un'operazione difficoltosa per le tecnologie di rilevamento ottico a causa di complesse interazioni tra la luce e prodotti eterogenei o composti da diversi strati.

In questo contesto, in uno studio recente, effettuato da un gruppo di ricercatori internazionali¹, viene proposto un metodo innovativo, basato sull'utilizzo della spettroscopia Raman a offset spaziale (SORS), per effettuare questo tipo di ispezione. In particolare, il sistema prevede l'impiego di un puntatore laser (a 785 nm) come sorgente di eccitazione Raman, mentre i dati SORS provenienti dai campioni vengono raccolti in un intervallo di numero d'onda compreso tra 0 e 2815 cm⁻¹ mediante un modulo di rilevamento consistente in uno spettrografo di formazione immagine e da una fotocamera CCD.

Il metodo proposto è stato, quindi, testato su due differenti tipologie di prodotto:

- zucchero di canna, sul quale è stato posto un pezzo di plastica dallo spessore di 1 mm; e
- polvere di melammina, sulla quale è stata posta una fettina di carota dallo spessore di 5 mm.

Per ogni campione è stato raccolto un set di dati SORS utilizzando un'esposizione CCD in un range di offset compreso tra 0 e 36 mm, con un intervallo spaziale pari a 0.07 mm. Gli spettri Raman ottenuti dallo zucchero posto al di sotto del pezzo di plastica e dalla melammina posta al di sotto della carota sono stati analizzati utilizzando un algoritmo SMA (*Self-Modeling Mixture Analysis*).

Tale analisi dimostra la capacità dello strumento proposto nell'identificare alimenti e ingredienti attraverso il loro confezionamento, valutandone non solo la sicurezza, ma anche gli attributi qualitativi. Gli autori evidenziano, inoltre, che la tecnica SORS è più flessibile ed efficiente rispetto al tradizionale approccio, che prevede l'impiego di sonde a fibra ottica, dal momento che è in grado di raccogliere una serie di spettri Raman con una sola esposizione CCD. Concludendo, anche se ulteriori approfondimenti sono necessari per convalidare la performance del metodo in presenza di altri tipi di prodotto, i risultati fin qui ottenuti ne dimostrano l'enorme potenziale come strumento rapido e non distruttivo per ispezioni sotto-superficiali degli alimenti.

Danilo Balbi

¹ Qin, J., et al. (2017), Food Control, n. 75, pp. 246-254.

di rilevamento. Durante il processo di confezionamento, nella confezione viene introdotta una miscela di gas contenente idrogeno, che non altera in alcun modo gli alimenti. L'idrogeno viene rilevato da un sensore che attiva un allarme visivo. All'attivazione dell'allarme, le confezioni difettose vengono espulse dalla linea di produzione tramite lo spostamento dei prodotti difettosi con aria compressa o per mezzo di un apposito braccio.

Ispezione delle etichette e dell'integrità delle confezioni

I sistemi di ispezione visiva servono anche a verificare etichette, dati stampati e confezioni dei

prodotti, quali contenitori di plastica, bottiglie di vetro, barattoli, tappi a vite o a scatto, confezioni piatte, cartoni e *blister*. Questi sistemi funzionano a velocità elevate e consentono di mantenere un'elevata produttività, impossibile da raggiungere con metodi di ispezione manuale, senza compromettere la qualità delle etichette e delle confezioni.

I sistemi di ispezione delle etichette e delle confezioni, più in generale, consentono di controllare la posizione e la presenza dell'etichetta, la qualità di stampa, la leggibilità delle informazioni e la verifica del codice a barre, quindi il controllo dei dati di stampa, ma anche il riconoscimento del modello e dei caratteri.

Utilizzando videocamere ad alta risoluzione si può verificare, inoltre, la presenza e la correttezza del

sistema di chiusura, l'eventuale presenza del sigillo di sicurezza, l'eventuale presenza di danni e la piena rispondenza della confezione a tutti i criteri di qualità stabiliti dall'azienda. I sistemi di ispezione ottica controllano, quindi, la qualità delle confezioni e delle rispettive etichette anche in tipologie di contenitori dalle forme irregolari.

La presenza di più videocamere consente al sistema di ispezione visiva di acquisire più angoli dell'intera superficie del prodotto, riducendo la distorsione dell'immagine.

L'ispezione visiva non solo assicura l'integrità della confezione, ma contribuisce alla sua tracciatura poiché archivia tutte le immagini durante la produzione, permettendo di rintracciarle in caso di necessità.

46



Sul mercato, inoltre, sono stati lanciati dispositivi d'insufflazione pneumatici, attraverso cui prodotti difettosi o con orientazione sbagliata vengono soffiati e separati dal resto dei prodotti conformi. I sistemi di espulsione, infine, possono essere dotati di verifica dello scarto, in modo da raccogliere il prodotto risultato non idoneo o in un contenitore dedicato o su un nastro trasportatore differente.

Sistemi di espulsione

Le aziende hanno a disposizione diversi dispositivi di espulsione tra cui scegliere per ridurre al minimo lo spreco di prodotto, in funzione della velocità di produzione, della consistenza, del peso e delle dimensioni dell'alimento. Ci sono quindi sistemi a più palette o meccanismi di espulsione automatici che possono essere utilizzati sia per l'espulsione dei prodotti difettosi o non idonei, sia per dividere i prodotti o gli ingredienti su più linee.

I sistemi di espulsione possono raccogliere il prodotto risultato non idoneo o in un contenitore dedicato o su un nastro trasportatore differente

Procedure di verifica

I sistemi di ispezione in linea devono essere sottoposti a procedure di verifica per assicurarne il corretto funzionamento e i livelli delle prestazioni del rivelatore.

È possibile sottoporre il sistema a verifica utilizzando confezioni di prova rappresentative delle dimensioni, della forma e del peso dei prodotti che si muovono lungo la linea. Allo stesso modo, si può verificare il corretto funzionamento anche per l'ispezione di prodotti sfusi. È inoltre importante scegliere i tipi di contaminanti da rilevare compatibili con i propri prodotti.

Tutti i sistemi di ispezione sono controllati da Pc, permettendo di elaborare statistiche che mostrano non solo il numero di prodotti difettosi, ma anche il motivo del difetto. Questo consente ai produttori di individuare le difettosità più comuni e correggere le eventuali lacune della linea di produzione.

Reati alimentari Cosa rischia l'operatore

Norme coinvolte e casistica giurisprudenziale

di Gaetano Forte

Avvocato ed Esperto di Legislazione degli Alimenti

**Rassegna dei reati
contro la tutela
della salute pubblica
e della lealtà del commercio,
e quelli inerenti
alle frodi alimentari.
Il punto su alcune
delle principali sentenze
della Corte di Cassazione
in materia**

L'operatore del settore alimentare da sempre "si incontra" e "si scontra" con il doppio binario della legislazione alimentare, che, come noto, viaggia sulle linee parallele della tutela dell'igienicità del prodotto e della salute pubblica nonché della lealtà del commercio e della buona fede del consumatore; linee parallele che sempre più spesso si intersecano, stante l'impatto che determinate informazioni al consumatore possono avere sulla salute.

L'apparato sanzionatorio nazionale si basa su un sistema di conseguenze sanzionatorie proporzionate al grado di offesa che la condotta posta in essere dall'operatore procura al bene tutelato dalla norma.

Un intervento di razionalizzazione in materia è contenuto nel disegno di legge Caselli n. 2231 "Nuove norme in materia di reati agroalimentari", approvato dal Consiglio dei Ministri nel dicembre 2017, ma poi rimasto fermo a seguito della nuova legislatura.

Nel disegno di legge sono inserite modifiche al codice penale (in particolare, l'introduzione dei reati di "disastro sanitario" e di "agropirateria" nonché la rivisitazione dei reati di frode), al codice di procedura penale (attraverso l'estensione di alcuni poteri investigativi e altre novità procedurali) sono apportate modifiche alla famosa legge 283/62 (che a tutt'oggi costituisce la normativa maggiormente utilizzata nel settore) e, infine, è stata ipotizzata l'applicazione delle responsabilità delle società secondo il decreto legislativo 231/01 anche per i reati contro la salute pubblica commessi dagli organi apicali (mentre attualmente è prevista solo per le frodi).

**Reati contro la tutela
della salute pubblica e della lealtà
del commercio, le conseguenze
sanzionatorie**

L'attuale quadro sanzionatorio in aderenza alla principale casistica in materia di sicurezza alimentare può essere sostanzialmente suddiviso tra i

reati contro la tutela della salute pubblica e quelli contro la tutela della lealtà del commercio.

Pericolosità e nocività per la salute pubblica

Il codice penale punisce sia nella forma dolosa che in quella colposa (in tal caso, con pene diminuite ai sensi dell'articolo 452 del codice penale) diverse condotte caratterizzate dalla concreta pericolosità per la salute pubblica:

- **avvelenamento** – Il reato di avvelenamento (articolo 439 del codice penale) punisce con la reclusione non inferiore a quindici anni (che arriva fino all'ergastolo, in caso di morte della/e persona/e offesa/e) chiunque «avvelena acque o sostanze destinate all'alimentazione, prima che siano attinte o distribuite per il consumo». Per fortuna la casistica in materia è assolutamente rara e spesso collegata a reati ambientali in materia di inquinamento delle acque;
- **adulterazione** – Ben più frequente è invece l'ipotesi di adulterazione (articolo 440 del codice penale), punita con la reclusione da 3 a 10 anni, che concerne le ipotesi di contraffazione o adulterazione «in modo pericoloso per la salute pubblica», ravvisata, ad esempio, a seguito del riscontro di «partite di latte contenenti una concentrazione di aflatoxine, superiore al limite di legge consentito, mediante la compiuta miscelazione del prodotto delle imprese di allevamento con altro quantitativo di latte non contaminato, avvenuta in occasione del trasporto alla sede dell'azienda, ove in alcuni casi veniva immesso nei silos» (Cassazione penale, sentenza n. 54083 del 30 novembre 2017). Altri casi sono, ad esempio, la detenzione di bovini non tracciati con apposizione di marchi auricolari appartenenti ad altri animali (Cassazione penale, sentenza n. 26676 del 27 giugno 2016) o la vendita di prodotti scaduti, scongelati, depurati delle parti deteriorate e ricongelati (Cassazione penale, sentenza n. 44702 del 9 novembre 2015) o l'uso di carne fresca, per preparare polpette, addizionata di una sostanza vietata (solfiti), per renderla accettabile esteticamente, con successivo shock anafilattico del consumatore (Cassazione pe-

nale, sentenza n. 22618 del 30 maggio 2014);

- **commercio di sostanze alimentari nocive** – L'articolo 444 del codice penale ha ad oggetto la detenzione per il commercio, messa in commercio o distribuzione di «sostanze destinate all'alimentazione, non contraffatte né adulterate, ma pericolose alla salute pubblica», per la cui sussistenza è necessario che gli «alimenti abbiano, in concreto, la capacità di arrecare danno alla salute, che può essere desunta ricorrendo a qualsiasi mezzo di prova e anche alla comune esperienza, non dovendo essere necessariamente accertata per mezzo di indagini peritali» (Cassazione penale, sentenza n. 5472 del 6 febbraio 2018). Sono stati ascritti a questo reato la presenza di *Salmonella* nelle carni sopra i limiti consentiti (Cassazione penale, sentenza n. 27453 del 24 giugno 2014), in taluni casi seguita da infezioni di salmonellosi (Cassazione penale, sentenze n. 21280 del 21 maggio 2009 e n. 44779 del 30 novembre 2007), la detenzione di prodotti in evidente stato di putrefazione (Cassazione penale, sentenza n. 48750 del 17 dicembre 2012), la contaminazione di cibi somministrati con *Clostridium perfrigens* (Cassazione penale 36345 dell'8 ottobre 2005) o la riscontrata presenza di tossina botulinica (Cassazione penale, sentenza n. 18059 del 20 aprile 2004).

Mancata tutela igienico-sanitaria

Il riferimento normativo più "famoso" a tutela dell'igiene degli alimenti è l'articolo 5 della legge 283/62, che abbraccia una molteplicità di condotte, punite dal successivo articolo 6 con l'arresto fino ad un anno o con l'ammenda da 309 a 30.987 euro ovvero per la violazione delle disposizioni di cui alle lettere d) e h) con l'arresto da tre mesi ad un anno o con l'ammenda da 2.582 a 46.481 euro:

- alimenti privati anche in parte dei propri elementi nutritivi o mescolate a sostanze di qualità inferiore o comunque trattate in modo da variarne la composizione naturale (articolo 5, lettera a) La norma (che peraltro talvolta viene contestata unitamente alla frode in commercio) ha trovato, ad esempio, applicazione nel caso di «vendita

di olio di oliva dichiarato come extravergine e risultato, in realtà, olio lampante e, come tale, destinato all'uso industriale non alimentare» (Cassazione penale, sentenza n. 56036 del 15 dicembre 2017), di vendita di formaggio pecorino utilizzando una quantità di latte vaccino (Cassazione penale, sentenza n. 24899 del 15 giugno 2015) o della detenzione in allevamento di animali trattati con cortisonici in misura superiore ai limiti consentiti dalla legge (Cassazione penale, sentenza n. 122 del 7 gennaio 2014);

Il riferimento normativo più "famoso" a tutela dell'igiene degli alimenti è l'articolo 5 della legge 283/62

- cattivo stato di conservazione (articolo 5, lettera b) La caratteristica di questo reato è che «non vi è la necessità di un cattivo stato di conservazione riferito alle caratteristiche intrinseche delle sostanze alimentari, ma è sufficiente che esso concerna le modalità estrinseche con cui si realizza che possono vertere sul mancato rispetto delle prescrizioni normative e delle regole di comune esperienza» (Cassazione penale, Sezioni Unite, sentenza n. 443 del 9 gennaio 2002). Tale reato si configura nel caso di esposizione ai raggi solari di alimenti destinati alla vendita senza il rispetto delle garanzie igieniche imposte dalla natura del prodotto e per un lasso di tempo idoneo a generare il pericolo di alterazione del prodotto (Cassazione penale n. 39037 del 28 agosto 2018), il congelamento del prodotto effettuato in maniera inappropriata (Cassazione penale, sentenza n. 17127 del 17 aprile 2018), la vendita di pane non confezionato esposto ad agenti atmosferici (Cassazione penale, sentenza n. 45274 del 9 ottobre 2018). La casistica è amplissima e riguarda le più svariate forme di detenzione in locali inidonei, con temperature non adeguate o privi di qualsiasi garanzia igienica, indipendentemente dall'effettivo stato del prodotto;

- cariche microbiche (articolo 5, lettera c) – L'articolo 5, lettera c) della legge 283/62 ha ad oggetto la presenza di cariche microbiche superiori ai limiti di legge. Esemplari i casi di riscontro di *Salmonella* nelle carni (Cassazione penale, sentenza n. 11258 del 17 marzo 2015), *Lysteria monocytogenes* in prodotti a base di latte (Cassazione penale, sentenza n. 10706 del 13 marzo 2015), enterotossine stafilococciche in formaggi (Cassazione penale, sentenza n. 6621 del 12 febbraio 2014), *Escherichia Coli* in alimenti in una mensa-buffet (Cassazione penale, sentenza n. 958 del 13 gennaio 2014). Nell'ambito di tale fattispecie, assume indubbia rilevanza il regolamento (CE) 2073/2005 sui criteri microbiologici applicabili ai prodotti alimentari. Rimane fermo che la presenza di cariche microbiche superiori ai limiti consentiti può anche integrare fattispecie di reato più gravi laddove sussista un pericolo concreto per la salute pubblica;

- insudiciamento, invasione di parassiti e alterazione o sostanze comunque nocive (articolo 5, lettera d) L'insudiciamento è stato riscontrato nei casi di prodotti con muffe (Cassazione penale, sentenza n. 19179 dell'8 maggio 2015) e "latte con pezzo di metallo" (Cassazione penale, sentenza n. 9792 del 6 marzo 2015). Rientra in tale fattispecie anche la poliedrica casistica dei corpi estranei, che va dall'insetto o dal topo di campagna, al mozzicone di sigaretta, al filo metallico o altri materiali, su cui peraltro il tema fondamentale è quello della prova, in considerazione del fatto che il più delle volte il ritrovamento avviene su una confezione aperta dal consumatore se non nella pietanza già in parte consumata.

Sono invece "invasi da parassiti" i "prodotti alimentari infestati da centinaia di coleotteri" (Cassazione penale, sentenza n. 17084 del 26 aprile 2016), i funghi porcini invasi da larve vitali (Cassazione penale, sentenza n. 19988 del 25 marzo 2011) o i prodotti ittici invasi da larve vive di *Anisakys* (Cassazione penale, sentenza n. 56080 del 15 dicembre 2017).

L'"alterazione" è "la presenza di un processo modificativo di una sostanza alimentare che diviene altra da sé per un fenomeno

di spontanea degenerazione, la cui origine può essere dovuta all'azione di agenti fisici o chimici, tra i quali si collocano i microorganismi viventi, agevolati dall'azione dell'umidità (batteri, muffe, funghi eccetera)" (Cassazione penale, sentenza n. 916 del 12 gennaio 2018).

L'ultima parte della lettera d) dell'articolo 5 persegue le sostanze «comunque nocive», indipendentemente dall'essere le stesse insudicate, già alterate o invase da parassiti, al fine di evitare che il prodotto giunga al consumo con gli attributi della nocività per non essere state assicurate le cure igieniche imposte dalla sua natura (Cassazione penale, sentenza n. 51591 del 13 novembre 2017). La casistica concerne pietanze con *Bacillus cereus* (Cassazione penale, sentenza n. 41792 del 10 ottobre 2013), *Lysteria monocitogenes* in salsiccia di carne suina (Cassazione penale, sentenza n. 912 del 13 gennaio 2016), pesce con mercurio (Cassazione penale, sentenza n. 14483 del 24 marzo 2017) e con istamina (Cassazione penale, sentenza n. 47230 del 6 dicembre 2012);

- additivi e fitofarmaci non ammessi o utilizzati senza l'osservanza delle norme prescritte per il loro impiego (articolo 5, lettere g e h) – La giurisprudenza affronta i diversi casi di presenza di additivi di cui al regolamento (CE) 1333/2008 e di fitosanitari di cui al regolamento (UE) 369/2005 non autorizzati o, laddove autorizzati, impiegati in modo non conforme;
- altre non conformità – Le non conformità connesse al mancato rispetto dell'Haccp, della rintracciabilità nonché di altri requisiti posti dal legislatore a tutela dell'igiene del prodotto non costituenti un pericolo né concreto né astratto per la tutela della salute pubblica sono perseguiti a livello amministrativo (in particolare, si ricorda il decreto legislativo 193/07 relativo ai controlli in materia di sicurezza alimentare e l'applicazione dei regolamenti comunitari nel medesimo settore e il decreto legislativo 190/2006 recante la disciplina sanzionatoria per le violazioni del regolamento (CE) 178/2002 nonché altre norme speciali).

Frodi alimentari, le conseguenze sanzionatorie

Le varie forme di frode sono perseguite dal codice penale (articoli 515-517). Si tratta di fattispecie tutte punite a titolo di dolo:

- articolo 515 "Vendita di una cosa per un'altra o una cosa diversa da quelle dichiarata" (reclusione fino a due anni o multa fino a 2.065 euro) – Casi emblematici di frode in commercio sono: la vendita di pesce con denominazione diversa da quella reale del prodotto (Cassazione penale, sentenza n. 13998 del 26 marzo 2018), la somministrazione/detenzione di cibi congelati non indicati come tali nel menù (Cassazione penale, sentenze n. 4735 del 1° febbraio 2018 e n. 30173 del 16 giugno 2017), la vendita di prodotti con data di scadenza contraffatta (Cassazione penale n. 17905 del 10 aprile 2017), prodotti dichiarati biologici non conformi alla normativa in materia (Cassazione penale, sentenza n. 24461 del 21 giugno 2007), prodotti a denominazione tutelata (Dop e Igp) non corrispondenti ai disciplinari di produzione (Cassazione penale, sentenza n. 2617 del 21 gennaio 2014). L'ipotesi di reato è stata ravvisata anche nel caso di utilizzo di messaggi pubblicitari ingannevoli quali l'origine italiana delle carni in realtà provenienti da diversi Paesi (Cassazione penale, sentenza n. 27105 del 4 luglio 2008);
- articolo 516 "Prodotti non genuini venduti per genuini (reclusione fino a sei mesi o multa fino a 1.032 euro) – *"Il concetto di genuinità non è soltanto quello naturale, ma anche quello formale fissato dal legislatore con l'indicazione delle caratteristiche e dei requisiti essenziali per qualificare un determinato tipo di prodotto alimentare. Pertanto, deve ritenersi non genuino il formaggio "grana padano" confezionato con latte termizzato in quanto tale procedura non è contemplata dalle disposizioni che regolano il riconoscimento della denominazione di origine"* (Cassazione penale, sentenza n. 23276 del 19 maggio 2004). Tra le altre casistiche: farina di tipo "0" con valori di ceneri difformi dai limiti di legge (Cassazio-

ne penale, sentenza n. 25172 del 3 luglio 2007), formaggio pecorino prodotto con latte vaccino in quantità superiore all'1% (Cassazione penale, sentenza n. 50745 del 30 novembre 2016), presenza di additivi non ammessi (Cassazione penale, sentenza n. 19706 del 22 maggio 2007) e olio di semi colorato artificialmente (Cassazione penale, sentenza n. 46867 del 5 dicembre 2003);

- articolo 517 "Prodotti con segni mendaci" (reclusione fino a due anni e multa fino a 20.000 euro) – La norma punisce «chiunque pone in vendita o mette altrimenti in circolazione opere dell'ingegno o prodotti industriali, con nomi, marchi o segni distintivi nazionali o esteri, atti a indurre in inganno il compratore sull'origine, provenienza o qualità dell'opera o del prodotto». Il reato è integrato *"dalla somiglianza del segno distintivo tale da creare confusione nel consumatore mediamente diligente sulla provenienza del prodotto, non essendo necessaria né la registrazione o il riconoscimento del marchio, né la sua effettiva contraffazione né, infine, la concreta induzione in errore dell'acquirente sul bene acquistato"* (Cassazione penale, sentenza n. 28905 dell'8 luglio 2013). Il caso più significativo di applicazione della norma è l'uso dell'indicazione Made in Italy su prodotti non originari dell'Italia (in base alle norme del codice doganale): ad esempio, pasta con l'indicazione "Napoli Italia" e la dicitura "Made in Turkey" poco leggibile e con inchiostro diverso, facilmente rimovibile (Cassazione penale, sentenza n. 25030 del 19 maggio 2017) o Grana Padano privo delle caratteristiche per la Dop (Cassazione penale, sentenza n. 20125 del 13 maggio 2009).

Tutti i reati di frode sopra esaminati, quando hanno ad oggetto prodotti con «denominazione di origine o geografica o le cui specificità sono protette dalle norme vigenti», prevedono un aumento di pena secondo quanto previsto dall'articolo 517 bis del codice penale.

Giova ricordare che, laddove i reati sopra indicati siano stati commessi da un soggetto apicale dell'ente o da soggetti ad essi sottoposti

nell'interesse o a vantaggio dell'ente stesso, alla responsabilità penale si può accompagnare la responsabilità amministrativa dell'ente, secondo quanto stabilito dal decreto legislativo 231/01, che prevede l'applicazione di sanzioni amministrative pecuniarie fino a 500 quote (ogni quota ha un valore da 258 a 1.549 euro).

Pratiche commerciali scorrette

Laddove la discrasia tra quanto dichiarato e la reale composizione del prodotto non integri una forma di frode, la pratica commerciale scorretta viene perseguita come illecito amministrativo dall'articolo 3 del decreto legislativo 231/2017 (recante disciplina sanzionatoria del regolamento (UE) 1169/11), che prevede una sanzione amministrativa da 3.000 a 24.000 euro, o ancora può essere oggetto di procedimento per violazione del codice del consumo (articoli 20-22) da parte dell'Autorità garante della Concorrenza e del Mercato, con sanzioni da 5.000 a 5 milioni di euro e un provvedimento inibitorio alla continuazione della pratica;

Altre non conformità

Altre non conformità connesse alla presentazione del prodotto sono previste nel decreto legislativo 231/17 sopra citato che, a diversi livelli, punisce le non corrette informazioni al consumatore che possono estrinsecarsi in errori nella denominazione di vendita, nella lista ingredienti, nonché nelle altre indicazioni obbligatorie o facoltative. Specifiche sanzioni amministrative sono invece previste per i prodotti Dop e Igp per i quali il decreto legislativo 297/04 punisce i casi di usurpazione, evocazione delle denominazioni o mancato rispetto dei disciplinari, nonché di recente anche per i prodotti biologici che, con il decreto legislativo 220/2018, hanno ricevuto un apparato sanzionatorio *ad hoc*.

In conclusione, si precisa che l'articolato sistema sanzionatorio in materia di sicurezza alimentare e tutela della buona fede del consumatore è strutturato su più livelli, il che rende possibile che un medesimo fatto venga ascritto a diverse e parallele violazioni.