

# LA SOSTENIBILITÀ DELLE FILIERE DEGLI ALIMENTI DI ORIGINE ANIMALE: IL TEMA DEI SOTTOPRODOTTI

Atti del workshop  
redatti sulla base degli interventi dei relatori

20 maggio 2022

Centro convegni del plesso  
Aule delle Scienze del Campus

Workshop organizzato nell'ambito della Scuola di Studi Superiori in Alimenti e Nutrizione e realizzato grazie al finanziamento della Regione Emilia Romagna attraverso il Progetto triennale di alta formazione in ambito culturale, economico e tecnologico "Sostenibilità alimentare: da problema globale a opportunità di sviluppo socio- economico regionale".

## **Responsabile Scientifico:**

Adriana Ianieri- Professore Ordinario, Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco, Università di Parma

## **Comitato organizzatore:**

Emanuela Zanardi – Professore Associato, Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco, Università di Parma

Camilla Lazzi - Professore Associato, Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco, Università di Parma

Sergio Ghidini - Professore Associato, Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco, Università di Parma

Andrea Summer – Professore Associato, Dipartimento di Scienze Medico-Veterinarie, Università di Parma

Antonio Lauriola – Medico Veterinario, Regione Emilia Romagna

### Definizione dei sottoprodotti nelle diverse filiere e tecniche di recupero

Aspetti normativi dei sottoprodotti in Unione Europea.

Il ruolo dell'EFSA. - Angel Ortiz Pelaez.....pag. 3

Tecniche di recupero di sottoprodotti carni - Stefano Sforza.....pag. 4

La fermentazione come strategia per la valorizzazione dei sottoprodotti - Camilla Lazzi.....pag. 5

### La riduzione dello spreco alimentare nella catena della distribuzione

Il recupero, la distribuzione e l'utilizzo di prodotti alimentari per fini di solidarietà

sociale - Antonio Lauriola.....pag. 8

Gestione degli sprechi nelle catene distributive - Gianluca Benini.....pag. 10

### I sottoprodotti nella filiera lattiero-casearia

Il siero: da sottoprodotto a driver di innovazione tecnologica e

nutrizionale - Ivano De Noni.....pag. 11

### I sottoprodotti nella filiera carni

Valorizzazione delle risorse agro-zootecniche della filiera avicola

in un'ottica circolare e sostenibile - Francesco Biguzzi.....pag. 12

Esperienze di recupero di sottoprodotti ed efficientamento

nella filiera suini - Cristina Moretti.....pag. 14

**Il tema del riciclo e valorizzazione dei sottoprodotti è un argomento di pressante attualità da molti punti di vista: la riduzione del quantitativo dei rifiuti che non trovano più posto per lo stoccaggio, l'impiego razionale di risorse che cominciano a scarseggiare e la possibilità di combattere malnutrizione e denutrizione, soprattutto proteica, sono aspetti che non ci si può più permettere di trascurare.**

#### Definizione dei sottoprodotti nelle diverse filiere e tecniche di recupero

##### **Aspetti normativi dei sottoprodotti in Unione Europea. Il ruolo dell'EFSA.**

*Angel Ortiz Pelaez – Senior Scientific Officer, Unit on Biological Hazards and Animal Health and Welfare, Risk Assessment Production, EFSA*

Per ricevere pareri scientifici indipendenti sui rischi correlati agli alimenti e sulla sicurezza alimentare, la Commissione Europea, gli Stati Membri e il Parlamento Europeo, ma anche l'EFSA stessa tramite auto-mandato, possono inviare un quesito all'EFSA, che, effettuate le opportune ricerche e valutazioni, redige misure e comunicati. L'EFSA è formato da un Comitato Scientifico che garantisce la coerenza, emette linee guida e valuta i rischi emergenti, da diversi panel scientifici che redigono e approvano i risultati sulle questioni sanitarie generali e sui prodotti regolamentati e dal personale che fornisce consigli tecnico-scientifici, si occupa della comunicazione e coadiuva il lavoro del panel, ad esempio raccogliendo dati.

Per quanto riguarda gli aspetti normativi che regolamentano l'utilizzo dei sottoprodotti di origine animale, occorre citare il Regolamento (CE) 1069/2009 recante le norme sanitarie relative ai sottoprodotti di origine animale e ai prodotti derivati non destinati al consumo umano, stilato nell'ottica di prevenire e ridurre al minimo i rischi per la salute umana e animale e di assicurare la salubrità degli alimenti e di tutta la catena alimentare. Il Regolamento (UE) 142/2011 della Commissione, invece, stabilisce le disposizioni di applicazione riguardo i metodi di processazione standard e alternativi oltre a regolamentare smaltimento, uso, commercio, import/export, controlli ufficiali, certificazioni e deroghe.

Per validare nuovi processi o applicazioni di metodi alternativi riguardanti i sottoprodotti, la Comunità Europea o la parte interessata presso l'autorità competente dello Stato Membro, che ne valuta la conformità, può fare richiesta all'EFSA indicando la descrizione del processo, il materiale che deve essere trattato, l'identificazione del pericolo, la riduzione del livello di rischio, un piano HACCP, il rischio associato ai processi e all'uso che si intende fare dei prodotti, le prove documentali e l'indirizzo di contatto. Entro 6 mesi dalla ricezione della documentazione completa, l'EFSA stabilisce se il metodo descritto assicura che i rischi per la salute pubblica o animale sono: (a) controllati in maniera da prevenirne la proliferazione prima dello smaltimento in accordo con il Regolamento e le sue disposizioni; o (b) ridotti ad un livello almeno equivalente, per la categoria dei sottoprodotti di origine animale, ai metodi di processazione previsti dall'art. 15, primo comma, punto (b). L'EFSA emette quindi un parere sulla domanda presentata. Entro 3 mesi dal ricevimento dell'opinione dell'EFSA e tenendone conto, la Commissione informa il richiedente che autorizza il metodo alternativo di utilizzo o smaltimento del sottoprodotto di origine animale o suoi derivati oppure che rifiuta l'autorizzazione al processo.

Per garantire la riduzione degli sprechi occorre concentrarsi sulla trasformazione dello scarto in una risorsa secondaria di alta qualità che fornisca beneficio all'interno di una sua fascia di impiego. Frans Timmermans, Vice-Presidente esecutivo per il Green Deal, ha affermato che la nostra economia è tuttora prevalentemente lineare e solo il 12% di materiali e risorse secondarie sono reintrodotti nel ciclo economico. Naturalmente, però, non si deve dimenticare di valutare l'eventuale rischio associato a nuove pratiche di produzione dell'alimento.

## **Tecniche di recupero di sottoprodotti carnei**

*Stefano Sforza, Professore Associato, Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco, Tecnologie ed Innovazione Agroalimentare, Università di Parma*

Si calcola che nel 2050 la popolazione mondiale raggiungerà i 9 miliardi di abitanti. Se si volesse assicurare a tutti i livelli nutrizionali previsti dall'OCSE, si dovrebbe produrre cibo in misura 15 volte maggiore di quanto non venga fatto oggi. In particolare, si dovrebbe aumentare la produzione di proteine "nobili" dall'alto valore nutrizionale, quindi proteine di origine animale. È infatti riconosciuto che esiste una malnutrizione proteica forse ancora più grave della malnutrizione strettamente calorica. Tuttavia, aumentare la produzione di proteine animali comporta seri problemi di sostenibilità. In base alle stime della FAO, di tutto il suolo disponibile sulla terra per l'agricoltura, il 30% è estremamente degradato e il 10% è molto degradato. Con le tecniche utilizzate oggi quindi, l'idea di moltiplicare le proteine di origine animale è poco praticabile.

Eppure, in un mondo che deve produrre più cibo, ed in modo più sostenibile, un'enorme quantità di cibo viene scartato e ciò è particolarmente vero nel campo delle produzioni animali. Di un animale dichiarato idoneo al consumo umano quello che alla fine viene in realtà consumato è circa la metà del suo peso. La filiera della produzione della carne è caratterizzata, infatti, da un'enorme perdita di biomassa in teoria edibile. Nell'utilizzo dei sottoprodotti animali non siamo all'anno zero: esiste la consapevolezza che rappresentano una risorsa e vi è un impulso, che spesso parte dalle aziende stesse e che quindi non è limitato al mondo della ricerca, nel trovare nuove alternative e strategie per utilizzare i sottoprodotti. Alcuni esempi di come vengono oggi usati i sottoprodotti si possono trovare nell'industria tessile, in campo farmaceutico, nel riciclo delle proteine per gli integratori alimentari. Attualmente quindi gli scarti sono riutilizzati, ma qualche problema inerente al loro uso rimane. Il principale problema è connesso alla pericolosità di alcuni sottoprodotti, ad esempio per la possibilità di contaminazione da BSE, metalli pesanti o farmaci veterinari, ma si deve menzionare anche l'uso in alcune filiere di riprocessamento di sostanze chimiche molto impattanti per l'ambiente, come nel caso della concia delle pelli. Inoltre, un'elevata percentuale di proteine nobili non viene re-immessa nella filiera come alimento o mangime e il riprocessamento del sottoprodotto spesso implica metodiche che portano ad una riduzione del valore nutrizionale della frazione proteica. In ogni caso, il processo non è comunque efficiente, in quanto i sottoprodotti costituiscono circa il 50% in peso della carcassa, ma in genere la percentuale di riutilizzo di questi sottoprodotti non supera il 15% in peso, per cui rimane circa un terzo in peso della carcassa inutilizzato e da smaltire.

Occorre quindi trovare dei nuovi approcci. Il gruppo di Chimica Applicata agli Alimenti del Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco ne sta studiando alcuni, come il riutilizzo di scarti avicoli mediante metodi enzimatici e/o idrotermici, i brodi proteici ottenuti da scarti avicoli con metodi enzimatici, lo sfruttamento delle proprietà bio- e tecnofunzionali degli idrolizzati proteici, i brodi proteici da scarti bovini, la concia delle pelli mediante nuovi metodi a basso impatto e l'utilizzo degli scarti animali come possibili substrati per l'allevamento di insetti, utilizzo però impossibile vista la legislazione vigente.

Già nel 2007, grazie ad un finanziamento europeo, è stato studiato, in collaborazione tra aziende e gruppo di ricerca, il riutilizzo di scarti avicoli mediante metodi enzimatici e/o idrotermici. È stato introdotto il concetto di bioraffineria: non si può prendere uno scarto e utilizzare un unico componente, ma c'è bisogno di un sistema integrato in cui tutto lo scarto viene riprocessato. La parte grassa veniva utilizzata per produrre biodiesel, mentre la parte proteica andava a costituire additivi proteici per uso alimentare. In questo modo, da una tonnellata di scarti si può ottenere circa 100 kg di un concentrato proteico al 90% altamente digeribile. Inoltre, gli idrolizzati proteici possiedono delle proprietà bio- e tecnofunzionali che possono essere sfruttati come antimicrobici e come nutrienti per colture cellulari oppure come antiossidanti. L'utilizzo come antiossidanti ha però richiesto alcuni aggiustamenti perché, essendo idrofili, essi tendevano ad accumularsi nella parte acquosa, mentre l'antiossidante serve a non fare ossidare il grasso. Trasformandoli chimicamente in composti lipofili, vengono accumulati nel grasso dove possono svolgere la loro funzione antiossidante con

efficacia. Il lavoro attuale è quindi concentrato all'ottimizzazione degli idrolisati mediante modulazione delle diverse proprietà funzionali, quali solubilità, water-binding, oil-binding, potere emulsificante, foaming. È possibile decidere quale proprietà interessa e lavorare per aumentarla.

Dalla digestione enzimatica di scarti avicoli si possono ottenere dei brodi proteici. Il mix di ossa e pelli di tacchino provenienti dalla sala taglio e lo scarto di purea viene sottoposto a digestione enzimatica per ottenere un brodo proteico con un buon contenuto di grassi e proteine. Il residuo secco sgrassato è costituito da 80-90% di proteine nobili, intatte, assimilabili e più digeribili delle proteine di partenza.

Anche gli scarti bovini possono essere sottoposti a degradazione enzimatica per ottenere brodi proteici. È stata utilizzata la parte della pelle alla quale rimane adesa un po' di carne che viene digerita mediante enzimi fino ad ottenere un brodo. Sono stati utilizzati diversi enzimi con differenti attività per riuscire a capire quali di essi producessero un migliore risultato e si è scoperto che tripsina e pancreatina degradano principalmente le proteine muscolari, ma non il collagene e quindi si ottiene una solubilizzazione proteica meno efficiente. Papaina e alcalasi, invece, degradano anche il collagene, con il risultato che solubilizzazione proteica risulta più efficiente. Nei brodi proteici si trovano peptidi ed aminoacidi di elevata qualità che possono essere utilizzati per la produzione di gelatine, agenti addensanti e texturizzanti.

La concia delle pelli è un processo estremamente impattante dal punto di vista ambientale, per cui si è pensato di provare a sostituire il metodo chimico-ossidativo con il metodo enzimatico. Tuttavia, i risultati non sono stati incoraggianti, in quanto, mentre con il sistema tradizionale ne risulta una pelle perfettamente pulita con i peli completamente degradati, mediante il metodo enzimatico i peli sono staccati dalla pelle, ma ancora intatti e appiccicati ad essa. Per cui risulta necessaria un'operazione di spazzolatura che implica un costo aggiuntivo.

Una possibilità ricca di potenzialità, che tuttavia non è utilizzabile legalmente, è l'utilizzo di sottoprodotti di origine animale come substrato di allevamento per insetti. Ma il Regolamento 1069/2009 individua gli insetti come farmed animals, alla stregua di bovini, ovini, suini, pollame o pesci e il Regolamento 893/2017 esclude completamente l'uso come mangimi per animali da allevamento di biomasse catalogate come rifiuti. Tuttavia, gli insetti e le preparazioni da insetti hanno applicazioni che possono andare ben al di là dell'uso come alimento o mangime e infatti possono essere utilizzati come biodiesel, fertilizzanti, per la produzione di bioplastiche, nell'industria cosmetica e farmaceutica e altro ancora. Inoltre, gli insetti sono formidabili degradatori di biomasse di scarto. Nell'Unione Europea, l'identificazione esclusiva degli insetti come mangimi ed alimenti limita notevolmente il loro uso come "smaltitori" di scarti di macellazione ed il loro utilizzo in altri campi.

Attualmente esistono molte più possibilità tecnologiche rispetto al passato grazie alle biotecnologie e quindi gli approcci allo smaltimento di sottoprodotti dell'industria delle carni si sono moltiplicati. Oggi è possibile il loro reinserimento nella filiera dei mangimi o degli alimenti sotto forma di componenti ad elevata qualità e con la possibilità di ottenere prodotti dalle caratteristiche desiderate, sia nutrizionali che funzionali.

### **La fermentazione come strategia per la valorizzazione dei sottoprodotti**

*Camilla Lazzi, Professore Associato, Dipartimento di Scienze dell'Alimento e del Farmaco, Microbiologia degli Alimenti, Università di Parma*

I progetti di ricerca in corso riguardano principalmente due aspetti: innovazione e sostenibilità. Per quanto riguarda l'innovazione si sta cercando di mettere a punto dei processi di fermentazione *ad hoc* per sviluppare nuovi alimenti e nuove bevande fermentate. In questo contesto, si concluderà a settembre un progetto PSR per lo sviluppo di bevande funzionali lattefermentate, attualmente assenti sul mercato italiano. Per quanto riguarda l'aspetto di sostenibilità, l'obiettivo è quello di sfruttare i microrganismi per produrre composti ad

alto valore aggiunto, come nella collaborazione ad un progetto europeo per la valorizzazione di scarti e sottoprodotti dello zafferano per recuperare composti bioattivi che potrebbero essere utilizzati nel campo della cosmetica, come integratori o per fortificare gli alimenti. Tutte le attività del gruppo di ricerca sono strettamente connesse ad un grande patrimonio di biodiversità conservato nell'Università di Parma e che raccoglie attualmente circa 4500 isolati microbici provenienti da differenti prodotti alimentari, processi produttivi ed ambienti di lavorazione raccolti nel corso di 20-25 anni. Attualmente, questa collezione UPCC (University of Parma Culture Collection) è associata a MIRRI-Italia, nodo italiano di MIRRI Europa, la più grande infrastruttura di ricerca sulle risorse microbiche, che ha come scopo primario quello di garantire la conservazione e la distribuzione dei microrganismi e dei loro derivati, unitamente ai metodi associati, per favorire la conoscenza e l'innovazione del settore accademico e industriale al fine dello sviluppo biotecnologico.

La filiera agroalimentare genera un'enorme quantità di scarti e sottoprodotti. Secondo la Direttiva Europea 2008/98 quando si parla di scarti si indica qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o l'obbligo di disfarsi, mentre con sottoprodotto si indica il materiale derivante da un processo di produzione il cui scopo primario non è la produzione dello stesso. L'Unione Europea stima che ogni anno vengano gettati 90 milioni di tonnellate di alimenti che costituiscono il 20% del prodotto totale. L'obiettivo a lungo termine è quello di ridurre questa quota e per poterlo fare sono state messe in atto numerose strategie a livello globale, comunitario e nazionale. Si parte dall'Agenda ONU 2030 sottoscritta nel 2015 che punta a dimezzare lo spreco alimentare pro capite globale entro il 2030. Per attuare questa Agenda è stato definito a livello europeo, all'interno del Green Deal, un piano d'azione finalizzato a trasformare l'UE in una economia competitiva ed efficiente sotto il profilo dello sfruttamento delle risorse, che nel 2050 non genererà emissioni nette di gas a effetto serra. Per accelerare questa trasformazione, è stato definito il Circular Economy Action Plan con lo scopo primario di utilizzare le risorse del pianeta in modo efficiente e sostenibile, per prevenire il degrado irreversibile dell'ambiente e l'esaurimento delle stesse. A livello nazionale, nel PNRR 2021-2026, che descrive come saranno investiti i fondi del Next Generation Europe, sul tema "Agricoltura Sostenibile ed Economia Circolare" si manifesta l'intenzione di incrementare l'uso di materie prime secondarie, prodotte da scarti, residui o rifiuti.

Si sente sempre più parlare di bioraffineria, ossia facility che integrano processi diversi di natura meccanica, termochimica, biologica e chimica, in maniera da ottenere, a partire da biomasse differenti, prodotti di origine diversa, principalmente materiali, composti chimici o energia. Nelle bioraffinerie integrate, il materiale di scarto del processo a monte diventa materia prima, per arrivare ad una valorizzazione completa della biomassa e per diversificare i prodotti ottenuti, che possono trovare collocazione e impiego in vari settori industriali. La bioraffineria si può concepire come costituita da tre unità: la biomassa in ingresso (carboidrati, lignina, trigliceridi o proteine), il processo di conversione (meccanico, biochimico o termochimico) e i prodotti finali (composti chimici, proteine ed enzimi o energia). In Europa, nel 2017, si contavano più di 200 bioraffinerie: 63 impianti impiegavano zuccheri e amidi per produrre bioetanolo, più di 100 partivano da oli e grassi per ottenere biodiesel e prodotti oleochimici, 30 utilizzavano la cellulosa e 13 i rifiuti organici. La biomassa della bioraffineria riflette la biomassa del territorio e può essere raggruppata in 5 categorie: i rifiuti solidi urbani, biomasse residuali dell'attività zootecnica, dell'attività forestale, dell'attività agricola e infine scarti e sottoprodotti dell'industria alimentare. L'aspetto complicato del processo è correlato alla standardizzazione del prodotto, a causa della variabilità delle materie prime utilizzate sia nel tempo che nello spazio. Le biomasse sono variabili nello spazio perché la composizione chimica di queste matrici riflette le condizioni fisiche e climatiche del territorio, mentre la variabilità nel tempo dipende dal fatto che è possibile che una biomassa non abbia la stessa composizione nell'arco dell'anno.

La grande versatilità metabolica e la biodiversità presente nel mondo dei microrganismi permette di utilizzare dei processi di fermentazione *ad hoc* su ogni biomassa in modo da produrre composti di interesse differente per il settore chimico, alimentare, cosmetico o mangimistico. Per gestire al meglio questi processi è molto

importante la selezione dei microrganismi, che deve essere operata in base alla loro capacità di crescita, alla resistenza nei confronti di sostanze tossiche presenti o liberate durante il pretrattamento, alla resa e alla velocità di produzione del composto che interessa e alle caratteristiche specifiche del prodotto finale. I primi studi di interesse industriale sono stati effettuati con funghi, sia lieviti che muffe, per produrre enzimi di importanza tecnologica, acidi organici ed etanolo, pigmenti o ingredienti funzionali. Tra i batteri, invece, i generi maggiormente utilizzati sono il genere *Bacillus* e *Clostridium*, in quanto dotati di un cospicuo patrimonio enzimatico in grado di degradare facilmente i substrati. I batteri lattici sono considerati GRAS (Generally Recognised As Safe) infatti sono utilizzati in molti alimenti fermentati, hanno un alto grado di tolleranza allo stress, soprattutto per quanto riguarda acidità e temperatura, e hanno un metabolismo semplice. I batteri lattici possono quindi aprire nuove opportunità per una economia circolare. La biomassa di batteri lattici può essere reimpiegata nel processo fermentativo, utilizzata come fonte proteica o come fonte di probiotici oppure usata per l'estrazione di quei composti di interesse che si accumulano all'interno della cellula. Dal mezzo di crescita possono essere estratti e purificati i metaboliti che, in seguito alla fermentazione, vengono trasportati all'esterno della cellula: batteriocine, acido lattico, etanolo...

Durante la fermentazione possono essere prodotti anche degli antimicrobici e su questa produzione si è focalizzato il progetto che ha portato anche all'ottenimento di un brevetto, di cui è titolare l'Università di Parma, ottenuto nel 2021. L'idea è stata quella di voler dare una nuova vita ad alcuni sottoprodotti del territorio, in particolare quelli che derivano dalla trasformazione del pomodoro, come buccette e semi di pomodoro, e scarti agricoli, come melone e carota, scartati in campo perché non commercializzabili. È stato approntato, quindi, un processo per la preparazione di un estratto con attività antimicrobica partendo da sottoprodotti o prodotti di scarto della filiera ortofrutticola. Il processo comprende una fase di miscelazione dei sottoprodotti o prodotti di scarto con almeno un microrganismo, preferibilmente un batterio del genere *Lactobacillus*, una fase di fermentazione ed una successiva fase di estrazione. La prima parte del lavoro è stata focalizzata su tre aspetti: ottimizzare il processo fermentativo ed estrattivo, produrre l'estratto in quantità sufficiente per l'espletamento delle prove *in vitro* e *in situ*, valutare l'efficacia in funzione della concentrazione di impiego. La seconda parte del lavoro rientra nell'ambito del bando per la realizzazione dei programmi di valorizzazione dei brevetti tramite il finanziamento di progetti di Proof of Concept del Ministero dello Sviluppo Economico e comprende la caratterizzazione molecolare dell'estratto, la creazione di modelli predittivi di sviluppo microbico, l'analisi di mercato e la valutazione della sostenibilità.

La prima fase per poter mettere in risalto il contenuto dei diversi microrganismi nella produzione dei composti ad attività antimicrobica è la sterilizzazione degli scarti. Si passa poi alla fermentazione in stato semisolido e ad un processo di estrazione in acqua e etanolo. L'efficacia dell'attività antimicrobica è stata valutata *in vitro* e *in situ*, nei confronti di patogeni di interesse alimentare come *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *E. coli*, *Bacillus cereus* e microflora alterative. L'efficacia *in vitro* è stata valutata con il metodo dell'Agar Well Diffusion Assay che prevede la semina del patogeno e la creazione di pozzetti con l'antimicrobico da saggiare. Dopo un periodo di incubazione si valuta la formazione dell'alone di inibizione e i risultati hanno indicato che la fermentazione porta alla produzione di composti antimicrobici che esercitano una inibizione maggiore rispetto ai conservanti commerciali. La valutazione *in situ* è stata effettuata utilizzando l'antimicrobico addizionato come ingrediente a carne macinata suina in differenti concentrazioni. Si è osservata l'efficacia dell'inibizione della microflora alterativa con studi di shelf life e il monitoraggio del comportamento di crescita di patogeni in presenza o meno dell'estratto con il challenge test. Per quanto riguarda la shelf life, si è potuta evidenziare a 3 giorni una riduzione elevata della microflora alterativa rispetto alla concentrazione iniziale per gli estratti fermentati e per quanto riguarda il challenge test è stato dimostrato un effetto batteriostatico o battericida in funzione del microrganismo.

La fase di caratterizzazione molecolare ha indagato su quali fossero i componenti che vengono liberati dopo il processo di fermentazione. Considerando il tipo di estrazione in acqua e etanolo ci si è focalizzati su peptidi, acidi organici e polifenoli. Per quanto riguarda il profilo polifenolico, i composti presenti in tutti i substrati

che hanno incrementato la loro concentrazione dopo fermentazione sono stati 7: Indole-3-lactic acid, p-Hydroxyphenyllactic acid, Caffeic acid, Phenyllactic acid, 2-hydroxyisocaproic acid (leucic acid), hydroxycaproic acid isomer, 2-hydroxyvaleric acid. Inoltre, è stato verificato un incremento o una produzione ex novo sia per la frazione di peptidi che per gli acidi organici. Si è quindi giunti alla conclusione che non è un solo composto ad esercitare l'attività antimicrobica, ma vi è probabilmente un effetto sinergico fra più molecole che agiscono a livello della membrana cellulare alterando il trasporto dei nutrienti e la produzione di energia. È stato inoltre osservato che l'associazione dei trattamenti termici con la presenza dell'estratto porta alla distruzione delle spore degli sporigeni alterativi.

Per quanto concerne la predizione, si è cercato di costruire dei modelli, per ogni target microbico, che permettano di valutare gli effetti di diverse variabili di processo, come ad esempio la temperatura, o di prodotto, come attività dell'acqua, pH o presenza di antimicrobico anche a differenti concentrazioni. Una volta creati, questi modelli, possono prevedere lo sviluppo microbico consentendo di migliorare il processo o di sviluppare un nuovo prodotto. Il modello, infatti, indica quanto è possibile ridurre l'entità del trattamento termico se si aggiunge l'estratto oppure, a seconda di attività dell'acqua e pH di un nuovo prodotto, si può determinare quanto antimicrobico aggiungere e quale trattamento termico è necessario per la sua stabilizzazione.

Per fare esprimere al meglio il potenziale del brevetto è stata effettuata una analisi di mercato per capire quali siano gli aspetti che possano poi portare alla reale commercializzazione del prodotto. Sono stati mappati i prodotti competitor identificando i punti di forza e di debolezza dell'estratto rispetto a quanto presente in commercio e sono stati intervistati potenziali clienti e potenziali produttori industriali dell'ingrediente. Ciò scaturisce dall'analisi di mercato è la gap analysis, che consente di capire cosa manca per arrivare alla commercializzazione, la SWOT analysis che permette di evidenziare i punti di forza o di debolezza e la possibilità di entrare in possesso di linee guida per il percorso successivo.

La valutazione del profilo ambientale del processo brevettato è stata effettuata attraverso il Life Cycle Assessment (LCA), per cui sono stati considerati: l'impronta carbonica del processo di fermentazione e di estrazione, individuati gli hotspot ambientali lungo il processo e confrontato l'impatto ambientale della situazione produttiva attuale con la situazione derivante dall'integrazione del processo brevettato.

Gli obiettivi per il futuro saranno quelli di estendere possibili applicazioni con studi *ad hoc* sullo specifico prodotto per stabilirne efficacia, concentrazione e impatto sulle caratteristiche organolettiche, con lo scopo di aumentare la shelf life attraverso l'estratto di origine animale e consentire in *hurdle technology* di ridurre i trattamenti termici, con maggiore sostenibilità della produzione e migliore qualità organolettica e nutrizionale del prodotto finito. Un ulteriore passaggio sarà quello di provare ad inglobare l'estratto ad attività antimicrobica in un packaging attivo.

#### La riduzione dello spreco alimentare nella catena della distribuzione

##### **Il recupero, la distribuzione e l'utilizzo di prodotti alimentari per fini di solidarietà sociale**

*Antonio Lauriola, Servizio di prevenzione Collettiva e Sanità Pubblica, Area Sanità Veterinaria e Igiene degli Alimenti, Regione Emilia Romagna*

Nel 2015, nell'Unione Europea, quasi un quarto della popolazione (più di 119 milioni di persone) era a rischio di povertà o di esclusione sociale e 42,5 milioni di persone non potevano permettersi un pasto di qualità un giorno su due. Allo stesso tempo, si valuta che ogni anno nell'UE vengano prodotti circa 88 milioni di tonnellate di rifiuti alimentari, con costi stimati di 143 miliardi di euro.

Secondo l'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Alimentazione e l'Agricoltura (FAO) circa un terzo del cibo prodotto complessivamente a livello mondiale viene perso o sprecato. Questa frazione consuma circa un

quarto di tutta l'acqua impiegata dall'agricoltura ogni anno e necessita di una superficie coltivata della grandezza della Cina. I rifiuti alimentari, inoltre, generano ogni anno circa l'8% delle emissioni globali di gas a effetto serra.

Secondo la Commissione Orientamenti dell'UE sulle donazioni alimentari, per prevenire gli sprechi si dovrebbe intervenire soprattutto alla fonte, limitando la produzione di eccedenze alimentari in ciascuna fase della filiera (produzione, trasformazione, distribuzione e consumo) e, in presenza di eccedenze, la migliore destinazione possibile è la redistribuzione per l'alimentazione umana. Le donazioni di alimenti non aiutano solo a combattere la povertà alimentare, ma possono anche diventare un sistema efficace per ridurre la quantità di rifiuti.

Focalizzandosi sull'eccedenza in fase di produzione, distribuzione (prodotti invenduti) o di somministrazione (eccedenze in eventi privati, fiere, congressi, catering in generale), le eccedenze alimentari si generano in varie situazioni. Gli alimenti non conformi alle specifiche del produttore o del cliente così come gli errori di produzione e di etichettatura possono, ad esempio, generare eccedenze nei settori agricolo e manifatturiero. Difficoltà nella gestione dell'offerta e della domanda possono dare luogo a ordinazioni eccedentarie o ad annullamenti di ordini. Anche l'insorgenza di problemi legati all'indicazione della data di consumo, come una insufficiente vita residua dei prodotti al momento della consegna, oppure la presenza di norme nazionali che impediscono la redistribuzione degli alimenti successivamente alla data indicata nella dicitura "da consumarsi preferibilmente entro il" possono precludere la vendita e la distribuzione di generi alimentari attraverso i consueti canali della vendita al dettaglio.

Le organizzazioni "donatrici" sono operatori del settore alimentare che possono mettere a disposizione eccedenze di cibo provenienti da ogni fase della filiera alimentare: produzione primaria, lavorazione e produzione di generi alimentari, commercio al dettaglio e altri canali distributivi, settore dell'ospitalità e della ristorazione. Mentre le organizzazioni "riceventi" sono quelle che partecipano alla redistribuzione delle eccedenze alimentari e possono essere classificate come organizzazioni di "front line" (di beneficenza) o di "back line" (di redistribuzione). Queste ultime recuperano il cibo donato dagli attori della filiera alimentare per trasportarlo, stoccarlo e ridistribuirlo ad una rete di organizzazioni di beneficenza affiliate e qualificate, comprese associazioni caritative, ristoranti sociali, imprese sociali. Le associazioni di "front line", invece, ricevono le donazioni dalle organizzazioni di "back line" o direttamente dagli attori della filiera alimentare e forniscono il cibo ai loro beneficiari sotto diverse forme, come pacchi di viveri, mense dei poveri, pasti serviti in ristoranti o bar sociali. Alcune di queste organizzazioni possono anche vendere i prodotti alimentari alle persone bisognose ad un prezzo agevolato. I privati che forniscono alimenti in occasioni specifiche e le organizzazioni di beneficenza che ricevono occasionalmente generi alimentari dai privati sono esentati dagli obblighi connessi alla legislazione alimentare generale.

L'ambito di applicazioni degli orientamenti UE sulle donazioni alimentari esclude operazioni quali la manipolazione, la preparazione, il magazzinaggio e il servizio di prodotti alimentari da parte di privati a titolo occasionale, quindi, al fine di agevolare la redistribuzione del cibo, possono entrare in gioco organizzazioni intermedie che, grazie ai loro servizi, consentono di mettere in contatto tra loro donatori e riceventi di prodotti alimentari e di far combaciare l'offerta di eccedenze alimentari con la potenziale domanda. Se le attività di queste organizzazioni includono preparazione, movimentazione, stoccaggio e distribuzione di prodotti alimentari, è probabile che il proprietario sia considerato alla stregua di un operatore del settore alimentare.

La redistribuzione delle eccedenze alimentari è disciplinata dalla legislazione alimentare generale, in particolare il Regolamento (CE) N° 178/2002 "che stabilisce i principi e i requisiti della legislazione alimentare, istituisce l'Autorità europea per la sicurezza alimentare e fissa procedure nel campo della sicurezza alimentare". Le operazioni legate alla fornitura di alimenti, con o senza fini di lucro, sono considerate "immissioni sul mercato di alimenti". È imposto quindi un obbligo generale di rintracciabilità. Inoltre, la

ridistribuzione delle eccedenze alimentari, compresa consegna e movimentazione dei prodotti o eventuale lavorazione e preparazione degli alimenti, deve rispettare le norme UE in materia di igiene alimentare applicabili a tutti gli operatori del settore alimentare. Le stesse norme igieniche cui devono conformarsi le attività commerciali valgono anche per le attività delle organizzazioni di redistribuzione e di beneficenza. Le preoccupazioni relative ad una potenziale responsabilità per danno possono dissuadere produttori e dettaglianti dal partecipare ad attività di redistribuzione alimentare: oltre a preoccupazioni di carattere giuridico, gli operatori potrebbero nutrire apprensione anche per i danni che un eventuale problema di sicurezza alimentare connesso all'attività di redistribuzione degli alimenti potrebbe arrecare alla reputazione aziendale o del marchio.

Nelle recenti discussioni con gli Stati membri riguardo agli orientamenti necessari a livello dell'UE per facilitare le donazioni alimentari, gli esperti hanno indicato che sarebbe opportuno valutare più approfonditamente la pratica di congelare gli alimenti prima della data di scadenza, al fine di prolungarne la conservabilità e favorire una redistribuzione sicura, in quanto non sempre gli alimenti ricevuti dalle organizzazioni di redistribuzione riescono ad essere donati ai clienti entro la data di scadenza. Tuttavia, il Regolamento (CE) N° 853/2004 dispone che gli alimenti di origine animale destinati al congelamento debbano essere congelati senza indebiti ritardi dopo la produzione.

### **Gestione degli sprechi nelle catene distributive**

*Gianluca Benini, Direttore Regionale Banco Alimentare Emilia Romagna*

Dal 1991 la Fondazione Banco Alimentare Emilia Romagna Onlus, membro della Rete Banco Alimentare, recupera eccedenze di produzione della filiera agro-alimentare e le redistribuisce a strutture caritative convenzionate che, sul territorio regionale, si occupano gratuitamente di offrire aiuti alimentari ai poveri e agli emarginati. La Rete Banco Alimentare raccoglie alimenti ancora ottimi che, avendo perso valore commerciale, sarebbero destinati alla distruzione. Salvati dallo spreco, tali alimenti riacquistano valore e diventano ricchezza per chi ha troppo poco. Il Banco Alimentare raccoglie gli alimenti e li conserva nei suoi magazzini. Le strutture caritative ritirano gli alimenti presso il magazzino di riferimento e li donano a persone e famiglie bisognose. Nel 2021 il Banco Alimentare ha redistribuito sul territorio regionale 9.276 tonnellate di cibo a 750 strutture beneficiarie, grazie ai suoi 2 centri logistici principali e ai suoi 100 volontari e 12 dipendenti.

Il Banco Alimentare dispone di magazzini strutturati in modo da poter stivare e conservare al meglio i prodotti, oltre ai magazzini a temperatura ambiente, ci sono celle, sia a temperatura positiva che a temperatura negativa perché negli ambiti del prodotto fresco e surgelato si intercettano tantissimi prodotti. Per svolgere l'attività, vengono utilizzati furgoni più piccoli, ma anche camion molto grandi in quanto a volte ci sono aziende che donano bilici di prodotti: caratteristica del Banco è appunto quella di riuscire a gestire sia la piccola quantità che la quantità molto più grande, anche in tempi ristretti. Tutti i mezzi sono isotermici per garantire il mantenimento della catena del freddo.

La rivalorizzazione delle eccedenze alimentari può avvenire con il recupero dei ritiri dai mercati ortofrutticoli, dalle industrie alimentari e dai supermercati e grande ristorazione. L'introduzione della legge Gadda, che ha introdotto la possibilità di donare il pane entro le 24 ore dalla produzione o dalla cottura, ha dato un impulso enorme a questo livello. I ritiri dai mercati vengono effettuati per evitare cali di prezzi o riguardano i prodotti di seconda scelta, mentre i motivi che spingono le industrie alla donazione sono legati ad etichettature incomplete o illeggibili, errori nell'indicazione o nella quantità degli ingredienti, errata esposizione di loghi o pittogrammi, etichetta in lingua straniera o cambi di veste grafica del prodotto. A fianco al recupero vi è la raccolta che avviene essenzialmente mediante due canali: la giornata nazionale della coltella alimentare, molto importante come momento di comunicazione e coinvolgimento, e gli aiuti FEAD, gli aiuti europei agli indigenti, con cibo che viene prodotto miratamente per aiutare i bisognosi.

Ci sono anche altri contesti, più o meno piccoli, dove è possibile recuperare le eccedenze alimentari: dalle navi da crociera, dalle fiere, come Cibus a Parma, o da eventi, come le Olimpiadi Invernali a Cortina o il Gran Premio della Formula 1 a Imola.

I destinatari principali del cibo donato dal Banco Alimentare sono le Caritas, le comunità, le case famiglie, le mense per i bisognosi e gli empori solidali.

È stato calcolato, per il cibo recuperato dal Banco Alimentare nel 2021, un controvalore di 12 milioni di euro e un quantitativo di CO2 equivalente non emessa in atmosfera pari a 4.905 tonnellate.

### I sottoprodotti nella filiera lattiero-casearia

#### **Il siero: da sottoprodotto a driver di innovazione tecnologica e nutrizionale**

*Ivano De Noni, Dipartimento di Scienze degli Alimenti, la Nutrizione e l'Ambiente (DeFENS), Università degli Studi di Milano*

L'industria casearia produce annualmente 75 milioni di tonnellate di siero di latte. Considerato l'elevato carico inquinante, ciò rappresenta un grave problema ambientale. Eppure, le sieroproteine hanno proprietà biologiche tali da renderle border line con l'ambito medicale. L'estrazione delle sieroproteine dal siero è la strategia per trasformare una commodity in una specialty e creare un valore aggiunto come elemento di target nutrition (infant o sport nutrition). Il cracking del siero è una tecnologia di filtrazione a membrana che consiste nel far passare il siero su una membrana a porosità controllata. Sembra quindi scontato che la strada giusta sia l'utilizzo della sieroproteina, ma non è così facile come sembra. Ci sono, infatti, dei limiti culturali, in quanto il metodo deve essere conosciuto per essere applicato, dei limiti monetari, in quanto occorrono degli investimenti che non tutti possono permettersi, e dei limiti di sostenibilità economica, in quanto il procedimento risulta vantaggioso solo se si raccoglie una certa quantità di siero, mentre non è economicamente sostenibile se non attuato su larga scala.

Pur arrivando in parte anche dalla produzione di formaggi a pasta filata, il siero in Italia deriva essenzialmente arriva dalla lavorazione dei formaggi a pasta dura. Ciò significa che può contenere lisozima e contiene tracce di rame, quindi non può essere utilizzato nella infant nutrition. Storicamente il siero finiva nelle razioni dei suini e, in linea di massima, si prestava molta poca attenzione alla qualità, alla refrigerazione, alla presenza di batteri o spore. Tuttavia, per la produzione di sieroproteina, la qualità microbiologica e chimica è essenziale. Purtroppo, la produzione di sieroproteine in Italia non è stata valorizzata per problemi legati alla materia prima, alla carenza culturale e a causa del quadro legislativo.

Partendo dal latte e separandolo dalla caseina si ottengono tre tipi di siero: il siero dolce, sottoprodotto della produzione della maggior parte dei formaggi, ha un pH compreso tra 6 e 7 e risulta dalla coagulazione enzimatica della caseina; il siero di latte acido è il sottoprodotto della coagulazione acida del latte per azione dei lattobacilli o di acidi organici (acido citrico, acetico o lattico) o minerali, ed è un sottoprodotto della produzione di formaggi coagulati con acido (ricotta e altri) e di yogurt greco; il "siero nativo" si ottiene semplicemente eliminando la caseina. Oltre che per quanto riguarda il pH, questi tipi differiscono anche per altri parametri che vanno ad influenzare il prodotto finito. Ad esempio, il siero acido è difficilmente utilizzabile perché occorre demineralizzarlo e ciò rappresenta un costo.

Un pretrattamento che può essere effettuato sul siero è la pre-concentrazione presso il caseificio con impianti che lavorano per mezzo dell'osmosi inversa. Questo permette di ridurre i costi di stoccaggio e trasporto, oltre a migliorare la qualità del prodotto. La demineralizzazione, invece, è un procedimento che ne aumenta la qualità, rendendo le proteine, ad alto valore biologico e più digeribili che lo costituiscono, ideali per l'infant nutrition. Ma in linea generale, le proteine del siero vengono separate per ultrafiltrazione

e, per ottenere i prodotti a più alto contenuto proteico, si opera anche una microfiltrazione in modo da eliminare il grasso, che, oltre a diluire la proteina, compromette conservabilità e sapore del prodotto. I prodotti che si ottengono per ultrafiltrazione sono i Whey Protein Concentrate (WPC). Essi hanno un elevato valore nutrizionale e posseggono numerose proprietà funzionali tecnologiche e biologiche. La microfiltrazione è un trattamento che consente di ridurre il contenuto di grasso del WPC dal 7-8% a meno dello 0,4%. Solo in questo modo è possibile produrre i WPC 80. L'assenza di grasso migliora le proprietà funzionali, in particolare montante e schiumogena, dei WPC 80 ed evita problemi di ossidazione e difetti sensoriali.

Le proteine del siero sono selettivamente purificate mediante abbinamento di filtrazione su membrana e cromatografia a scambio ionico. Ne esistono diverse e con diverse attività, ma in generale le potenziali proprietà funzionali biologiche delle sieroproteine sono legate all'attività immunomodulante (lattotferina, lattoperossidasi), antitumorale (WPC, lattotferina, lattoalbumina), antipertensiva (WPC), antinfiammatoria (lattotferina), antitrombotica (lattotferina), ipocolesterolemizzante (WPC), oppioide-simile (peptidi bioattivi) e antiossidante (lattotferina, WPC).

L'osteopontina agisce sullo sviluppo del sistema immunitario e risulta un ottimo sostituto del latte umano. La lattoperossidasi possiede un'attività antibatterica che la rende un buon alleato nella conservazione degli alimenti e prodotti non-food, nella preparazione di prodotti per l'igiene orale e dentale e nella preparazione di farmaci e prodotti veterinari. Gli oligosaccaridi vengono utilizzati per umanizzare il latte di vacca. Attraverso la decalciofosfatazione si ottiene una milk calcium powder con un contenuto in sali minerali diverso in funzione della provenienza del siero o del permeato. Sono polveri utilizzate per l'arricchimento dei prodotti lattiero-caseari e non solo, il cui metodo di produzione consente di recuperare circa l'80% del calcio e il 40% del fosforo. Il lattosio si produce per cristallizzazione da siero, permeato da ultrafiltrazione o siero deproteinizzato e viene utilizzato in campo industriale per la fermentazione, in campo alimentare per prodotti da forno, prodotti dolciari, latte per la prima infanzia e baby food e in campo farmaceutico come eccipiente per i farmaci. I peptidi bioattivi si ottengono per idrolisi enzimatica ed hanno numerose azioni: sono immunomodulatori e citomodulatori del sistema immunitario, agiscono sul sistema nervoso come oppioide-simili, sono antipertensivi, agiscono sul sistema metabolico con il controllo l'appetito e mineral binding e sono antiossidanti e ad effetto saziante. È stato provato che questi peptidi rimangono attivi durante il transito intestinale, sono biodisponibili nell'attraversamento delle barriere intestinali e bioattivi su muscoli e linee cellulari epatiche. Il GMP (glicomacropetide) e i peptidi derivanti dalla sua idrolisi hanno evidenziato diverse attività biologiche: immunomodulante, controllo dell'appetito, stimolazione della crescita dei bifidobatteri e inibizione dell'aggregazione piastrinica.

Per quanto riguarda le future innovazioni del processo, si possono menzionare membrane con minori perdite e più elevata purezza, processi di essiccazione "free flowing" delle polveri di permeato, processi di maggior efficienza nella raffinazione del lattosio con miglioramenti nelle rese e combinazioni di filtrazioni a membrana che consentono la sparizione del COD con consistenti recuperi di acqua.

#### I sottoprodotti nella filiera carni

##### **Valorizzazione delle risorse agro-zootecniche della filiera avicola in un'ottica circolare e sostenibile**

*Francesco Biguzzi, Tecnologo Alimentare, Responsabile Gestione Sottoprodotti e Sostenibilità Ambientale, Gruppo Amadori affiliato Unaitalia*

Ciò che un tempo veniva percepito come rifiuto è stato rivalutato negli ultimi 10-15 anni e l'esperienza concreta di una filiera integrata come può essere il Gruppo Amadori ha visto il verificarsi di un cambiamento culturale in prima battuta, che si è poi trasformato in un cambiamento operativo ed economico. Si tratta di passare da un concetto di rifiuto a un elemento di recupero.

Quando si parla di filiera avicola italiana, si parla di più di 15.000 aziende, di cui oltre 6.000 professionali, che vede 38.000 addetti solamente nella fase agricola (mangimi, incubatoi, allevamenti di riproduzione ed ingrasso) e oltre 158 milioni di capi in allevamento. Si devono inoltre menzionare le 1.600 imprese di trasformazione (macellazione, sezionamento, lavorazione uova) e i 25.000 addetti nella fase di trasformazione. Il settore avicolo italiano è l'unico settore zootecnico autosufficiente: nel 2021 a bilancio il tasso di autoapprovvigionamento è del 108%. Unaitalia è l'Associazione di categoria che tutela e promuove le filiere agroalimentari italiane delle carni e delle uova e rappresenta oltre il 92% della filiera di carne di pollame, circa il 20% di quella delle uova, oltre il 20% di quella suinicola e circa il 40% di quella cunicola.

Amadori gestisce direttamente l'intera filiera, per garantire la provenienza di tutta la materia prima, il controllo di ogni fase del ciclo produttivo e la massima sicurezza del prodotto. La differenza principale di una filiera integrata, anche in ottica di valorizzazione, è che un capo-filiera gestisce al 100% tutte le fasi: mangimifici, riproduttori, incubatoi, allevamenti, trasformazione e distribuzione. Ciò permette di garantire la provenienza delle materie prime senza essere condizionati dalle logiche del mercato. Ad esempio, la vendita di un mangime in un sistema non integrato è legata alle leggi del mercato, mentre in un sistema integrato anche la stessa produzione del mangime è sotto il controllo del capo-filiera. Questo controllo lungo tutta la linea di produzione diventa anche una sicurezza per il consumatore. Tra l'altro, l'integrazione consente di estendere l'ottica della sostenibilità in ogni passaggio. Tutto ciò che entra o esce dal ciclo in ogni fase viene valutato e in questo modo si possono fare delle analisi per evidenziare dove vengono generati i sottoprodotti. I mangimifici rappresentano una fase trasversale di tutta la filiera. Gli allevamenti, sia di riproduttori che di animali da ingrasso, sono fasi fortemente energivore, anche se in minor misura rispetto alla trasformazione, in quanto vengono usate luci, acqua, sistemi di condizionamento ambientale che utilizzano molta energia. Trovare la possibilità di valorizzare determinate risorse permette di risparmiare dal punto di vista economico e ambientale. La fase di trasformazione è la fase più energivora per eccellenza, si pensi alla macellazione, al sezionamento, alla produzione dei prodotti elaborati sia crudi che cotti. A questo livello, l'impiego di una logica di recupero e di rivalorizzazione ha determinato una riduzione superiore all'80% dell'utilizzo delle risorse. La distribuzione è stata integrata solo da un ventennio per rispondere ad una logica commerciale: in questo modo la maggior parte delle consegne avviene entro 24 ore dalla macellazione, salvaguardando la shelf life del prodotto. La strategia "dal produttore al consumatore" diventa un'opportunità, per un sistema alimentare sostenibile di riconoscere i legami tra sistema alimentare e benefici ambientali, sanitari e sociali. Ciò consente di mitigare gli impatti sulla filiera per quanto riguarda l'inquinamento del suolo, dell'acqua, dell'aria, delle emissioni di gas a effetto serra, oltre a garantire cibo sano, accessibile e sostenibile, affrontare il cambiamento climatico, proteggere l'ambiente e preservare la biodiversità, riconoscere il giusto ritorno economico lungo la filiera alimentare e favorire la crescita dell'agricoltura biologica.

Amadori riconosce che la propria attività di impresa ha un impatto sul mondo e per questo ha scelto un modello di business in grado di conciliare gli obiettivi aziendali con quelli sociali e ambientali. Rispetto ed equilibrio sono i punti chiave che, lungo tutta la filiera, vengono applicati sia che si tratti di persone, intese come dipendenti consumatori e comunità, di animali, a cui viene garantita attenzione e cura in ogni fase, e ambiente, inteso come territorio. La filosofia è quella di cercare di gestire i processi produttivi a minore impatto ambientale, riducendo e recuperando i rifiuti piuttosto che smaltirli, ottimizzando l'utilizzo delle risorse naturali e impiegando tecnologie pulite o fonti energetiche rinnovabili.

Nel concreto, in area mangimistica Amadori si sta impegnando ad introdurre nella dieta degli animali anche i sottoprodotti cerealicoli, come farinaccio, farinetta e crusca, che un tempo erano considerate come scarti e lo stesso discorso vale per i derivati della soia in campo proteico. Anche se per ora solo in misura minima, vengono anche utilizzati i sottoprodotti derivanti dalla lavorazione dello zucchero. Per quanto riguarda l'allevamento, invece, pollina e deiezioni animali vengono reimpiegati come ammendante organico e biomassa combustibile, mentre l'acqua di recupero viene utilizzata per produrre vapore, nell'abbeveraggio degli animali, nei sistemi di raffrescamento e per il lavaggio dei capannoni, a seconda della sua origine. In

tema di recupero e circolarità, carcasse, visceri, testa, zampe, ossa, penne e piume, sangue vengono utilizzati nel pet-food, in acquacoltura e per uso zootecnico; il grasso trova il suo impiego come biocombustibile e il digestato come fertilizzante.

Nell'ottica di non impoverire le risorse idriche, i prelievi idrici vengono attentamente monitorati, si utilizzano sistemi di lavaggio ad alta efficienza, l'acqua di recupero è trattata dai depuratori e, per quanto riguarda la potabilizzazione interna, si cerca di aumentare l'impiego di acqua superficiale rispetto all'acqua di falda.

I tre pilastri del percorso di sostenibilità Amadori sono il risparmio energetico, l'acquisto di energie rinnovabili, l'autoproduzione di energia elettrica e termica, da fotovoltaico sui tetti degli allevamenti e delle filiali e da impianti di cogenerazione e biogas. Nel polo di Cesena, ad esempio, l'80% dell'energia utilizzata è autoprodotta, diventando un polo energetico che si affianca a quello produttivo e valorizza tutte le risorse per tendere ad una vera economia circolare.

### **Esperienze di recupero di sottoprodotti ed efficientamento nella filiera suini**

*Cristina Moretti, Gruppo Martini*

Nel prossimo decennio, si svilupperà un contesto mondiale che vede i Paesi meno sviluppati ed emergenti aumentare non solo il consumo di carne, ma aumentarne anche la produzione. Viceversa, nei Paesi sviluppati si vedrà una forte riduzione del consumo di carne a fronte di una produzione che si mantiene stabile, andando anche a sopperire le necessità dei Paesi meno sviluppati che non riescono a rispondere al forte aumento di consumo. A livello europeo, il grado di autosufficienza è elevato nel comparto avicolo e nel comparto suinicolo ed è quindi da prevedere per il prossimo decennio un aumento delle esportazioni. A livello nazionale, invece, il comparto suinicolo non è autosufficiente e quindi si vedrà una diminuzione lenta, ma progressiva, del consumo di carne suina che sarà compensato da quello della carne avicola. Per quanto riguarda i driver di acquisto previsti per il prossimo decennio in Italia, emerge in modo molto chiaro l'attenzione del consumatore alla sostenibilità, all'elevato contenuto di servizi, all'elevata qualità dei prodotti. Tuttavia, gli ultimi eventi potrebbero far cambiare la scala di priorità verso altre esigenze dettate dalla riduzione del potere di acquisto dei consumatori. Nel corso di quest'ultimo anno infatti, il proseguimento dell'emergenza sanitaria dovuta al Covid, l'influenza aviaria, la peste suina africana con il relativo blocco delle esportazioni verso alcuni Paesi esteri, la graduale ripresa economica mondiale che ha impreso energia e materie prime, la guerra in Ucraina e la difficoltà nel reperimento delle materie prime, hanno alterato in maniera consistente gli equilibri.

L'Europa ha deciso di trasformare la propria economia in una economia competitiva, moderna ed efficiente sotto il profilo dello sfruttamento delle risorse, prestando grande attenzione alle tematiche ambientali e della sostenibilità. Il Green Deal ha l'obiettivo strategico di riuscire con tempestività a far fronte ai cambiamenti climatici, a proteggere l'ambiente, a creare un'economia circolare. In questo contesto si inserisce la filosofia del Gruppo Martini di adottare un approccio proattivo nell'individuare le necessità e gli obiettivi dei clienti, impegnandosi ogni giorno nel rendere flessibili i processi produttivi e nell'accrescere la qualità dei prodotti e del servizio in un'ottica di filiera integrata e sostenibile attraverso il miglioramento continuo. I valori che stanno alla base del lavoro dell'azienda sono i consumatori, l'efficacia, l'efficienza, la filiera, la sostenibilità, il benessere animale, lo spirito di gruppo, le persone e la trasparenza.

L'azienda Martini ha due grandi aree di business: mangimistica e alimentare, in termini di comparto suinicolo, comparto avicolo e comparto cunicolo. Nasce negli anni 20 dapprima come azienda commerciale, per poi diventare industria mangimistica negli anni 70. Negli anni 80 integra gli allevamenti e diventa un'azienda alimentare negli anni 90.

Per entrare nel merito di cosa voglia dire per l'azienda Martini operare in modo sostenibile e gestire in maniera adeguata i sottoprodotti bisogna sottolineare che l'impegno in sostenibilità è oggi focalizzato sulla creazione di una forte cultura aziendale a tutti i livelli e su progetti sia di investimento che di gestione in tema di risorsa idrica (risparmio, riutilizzo, limitazione acqua di falda), emissioni in aria e in acqua (qualità e quantità con tecnologie avanzate), risorsa energetica (recupero, efficienza, risparmio, fonti rinnovabili) e trasporti (miglioramento della logistica).

L'obiettivo finale è quello di raggiungere zero sprechi. Ciò significa riuscire ad evitare di dover gestire, con elevati costi, prodotti di scarto e imballaggi e instaurare dei rapporti stretti con i partner commerciali per capire cosa è richiesto dal mercato. Si palesa una forte necessità di porre una grande attenzione alla pianificazione dei processi produttivi, aumentandone flessibilità e versatilità, e alla logistica distributiva. Si tratta infatti di prodotti velocemente deperibili e occorre accertarsi che il prodotto venga consegnato nel minor tempo possibile e che, qualora fosse necessario, venga recuperato nel più breve tempo possibile, in modo da poter essere ridestinato anche attraverso la surgelazione, evitandone la distruzione.

Un'altra tematica su cui l'azienda si sta concentrando è l'individuazione di mercati che, sia per la diversa cultura sia per le diverse esigenze, sono capaci di valorizzare tutti quei sottoprodotti che nei nostri Paesi non verrebbero utilizzati. In Asia o in Africa, code, orecchie, zampetti, musetti, lardo, cotenna, sterni e ossi di coppe diventano prodotti con un alto valore di mercato. Occorre tuttavia prestare la massima attenzione alle possibili criticità degli iter autorizzativi, che sono lunghi, complessi e non definiti con chiarezza in tutti i Paesi.

Per quanto riguarda l'ambito suinicolo, negli allevamenti e nei mangimifici i principali sottoprodotti sono rappresentati dai liquami e dagli scarti di lavorazione, che vengono destinati dal Gruppo Martini a biodigestori per utilizzo energetico. Nei macelli gli scarti sono più diversificati e con il passare del tempo diventano sempre più numerose le possibilità di destinazione. Ad esempio, il flottato dei reflui di produzione viene utilizzato nel biodigestore a scopo energetico, i cascami di macellazione sono destinati all'industria del pet food, il sangue confluisce nella produzione dei fertilizzanti biologici, nella produzione di proteine nobili, come ingrediente nell'industria della carne, come farina ad uso zootecnico, mentre le setole vengono utilizzate in acquacoltura dopo processi di idrolisi, nell'industria dei pennelli e dal biodigestore.

Grazie all'alta compatibilità fra specie umana e suina, è possibile utilizzare alcuni sottoprodotti nell'industria farmaceutica. In particolare, la mucosa intestinale per la produzione di eparina, la milza per la ferritina, la ghiandola pituitaria per la produzione di ormoni del sistema endocrino e ormone della crescita, il pancreas per insulina e pancreaticina, le ghiandole surrenali per la produzione di ormoni cortisone-simili, il pericardio per gli stent cardiaci, il tendine d'Achille e la cartilagine di spalla per collagene e acido ialuronico, il polmone per il surfattante polmonare.