



La chimica nella catena alimentare

E' uscito recentemente un documento congiunto di Federchimica e del Consiglio nazionale dei chimici sulla chimica nella filiera alimentare del quale, qui di seguito, evidenziamo alcuni punti

Le materie prime utilizzate nel settore agro-alimentare sono nella maggior parte dei casi di origine animale o vegetale, ma vengono anche introdotti in tutta la catena altri prodotti di sintesi e utilizzati processi chimici o biochimici di trasformazione e materiali diversi adatti a venire a contatto con gli alimenti. Ecco le diverse voci chimiche e biochimiche che fanno parte di questa filiera chimica alimentare: Agrofarmaci, Prodotti veterinari, Ingredienti specialistici (additivi, aromi, enzimi, coloranti), gas alimentari, Biotecnologie, Imballaggi, Inchiostri per imballaggi per alimenti. In questa catena la chimica è coinvolta essenzialmente nello sviluppo di nuovi prodotti a minore impatto ambientale, più efficaci e meno dannosi per la salute umana, metodi analitici sempre più accurati per i controlli, sia preventivi che ispettivi e nell'effettuare le analisi di controllo previste dalle norme vigenti. Quello che caratterizza i prodotti chimici utilizzati nella catena alimentare è l'estrema sicurezza che devono avere per

il consumatore, garantita in Europa dall'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA) costituita nel 2002. Questo Ente ha in mano uno strumento efficace per garantire la sicurezza alimentare il parametro ADI (Acceptable Daily Intake) che è la quantità di additivo o di residuo o di prodotto veterinario espresso in mg per unità di peso corporeo che può essere ingerito ogni giorno da una persona per tutta la vita senza rischio per la salute. Tale parametro viene ricavato dal NOEL (No Adverse Effect Level) che è la più alta dose giornaliera di ognuno dei prodotti e dei residui di cui sopra che può essere ingerita dalla specie animale più sensibile senza effetti negativi dividendo questo valore per 100. Un secondo parametro addizionale per i prodotti veterinari ed agrofarmaci è l'MRL (Maximum Residue Limits), ossia il livello massimo di residuo ammissibile in ogni derrata senza provocare alcun danno per l'uomo. Nell'etichetta di un prodotto alimentare è obbligatorio indicare la presenza degli additivi aggiunti che,

al pari degli altri ingredienti, sono indicati in ordine ponderale decrescente. Gli additivi che possono essere utilizzati sono esclusivamente quelli esplicitamente autorizzati dalla normativa europea. Tutti gli additivi alimentari permessi devono essere indicati con il loro nome specifico o con codice alfanumerico che li contraddistingue, il cosiddetto numero E (ossia la lettera E seguita da un numero identificativo). La presenza del numero 'E' è garanzia di sicurezza poiché significa che il prodotto è stato valutato e giudicato idoneo all'uso negli alimenti da parte dell'EFSA, ed inoltre ad ogni numero E corrispondono poi degli specifici criteri di purezza.

Agrofarmaci - per garantire la sicurezza dei prodotti di origine vegetale, sono stati sviluppati prodotti di sintesi in grado di controllare, limitare, respingere o distruggere gli organismi viventi (microrganismi, animali o vegetali) considerati come nocivi, o di opporsi al loro sviluppo. Questi prodotti svolgono un ruolo fondamentale anche nel garantire un'adeguata igiene alimentare evitando, ad esempio, le contaminazioni da ratti, topi, mosche o altri insetti, o malattie dopo la raccolta. Inoltre questi prodotti consentono di ottenere raccolti più abbondanti e, dunque, alimenti a minor costo, con produzioni maggiormente svincolate dalla stagionalità. Gli agrofarmaci sono fungicidi o anticrittogamici, insetticidi e acaricidi erbicidi o diserbanti, nematocidi, fumiganti e fitoregolatori. Prima di essere immesso sul mercato, un agrofarmaco deve superare una procedura di controllo molto lunga e complessa, analoga a quella prevista per l'autorizzazione per i medicinali ad uso umano. Inoltre c'è il problema dei loro residui negli alimenti e le imprese di questo settore lo affrontano con l'ottenimento di due parametri: MRL e ADI. La Direttiva europea stabilisce che gli agrofarmaci possono essere utilizzati solo se contengono sostanze attive iscritte nell'apposito Albo dell'Unione Europea. Le aziende produttrici di agrofarmaci sono rappresentate in Federchimica da Agrofarma

Prodotti veterinari - i medicinali veterinari sono sostanze o associazioni di sostanze che hanno proprietà terapeutiche o preventive delle malattie degli animali. Il farmaco veterinario è un prodotto progettato specificatamente per la specie animale e per la patologia specifica e che deve nello stesso tempo tutelare la salute del consumatore. Infatti, affinché un medicinale veterinario possa essere autorizzato, vanno condotti studi che permettono di determinare i seguenti parametri dei loro residui che rimangono sugli alimenti: l'ADI, e l'MRL. Le forme farmaceutiche dei farma-

ci veterinari non si discostano molto da quelle del farmaco umano: iniettabili, soluzioni, sospensioni, liquidi orali anche se nel settore veterinario vi sono in aggiunta alcune forme farmaceutiche specifiche. Il medicinale veterinario deve essere prodotto in officine ispezionate dal Ministero della Salute e autorizzate a produrre secondo Norme di Buona Fabbricazione (NBF) le cui normative di riferimento, per lo standard produttivo industriale del farmaco, sono praticamente allineate a quelle del farmaco umano. Le aziende di Federchimica che producono prodotti veterinari sono rappresentate da AISA.

Gli ingredienti specialistici - l'uso degli additivi alimentari, degli enzimi e dei coadiuvanti tecnologici ha reso possibile la preparazione su grande scala di prodotti assolutamente sicuri dal punto di vista igienico e disponibili a prezzi convenienti. Questi svolgono numerose funzioni, quali, ad esempio, quelle di preservare la qualità nutrizionale degli alimenti, di migliorare la loro qualità di conservazione, di offrire al consumatore ingredienti con determinate caratteristiche nutritive, di conservare o migliorare la consistenza, la struttura e altre proprietà sensoriali quali gusto, aroma e colore, di facilitare la lavorazione, il condizionamento, il trasporto o l'immagazzinamento dei prodotti alimentari. Gli additivi alimentari sono i seguenti: sostanze acidulate, antiossidanti, emulsionanti, preservanti, stabilizzanti, addensanti, agenti gelificanti, dolcificanti, coloranti, aromi ed enzimi. In particolare gli aromi e le fragranze sono specialità prodotte sia a partire da materie prime di origine naturale con procedimenti fisici, enzimatici e microbiologici, sia con sostanze prodotte per sintesi chimica.

Gli aromi sono aggiunti per impartire una determinata nota organolettica tipica agli alimenti. Esistono oggi due forme di aromatizzazione quella estrattiva che conferisce sapore ad una base neutra generica e quella compositiva che crea il sapore o la nota aromatica ad imitazione del prodotto esistente in natura, o inventa nuovi gusti o loro miscele. Gli aromi non sono classificati con un numero E, ma ciò non significa che non siano state effettuate delle attente valutazioni sulla loro sicurezza. Esiste infatti un elenco delle sostanze aromatizzanti che possono essere utilizzate in Europa come stabilito dalla Decisione della Commissione. I coloranti sono una particolare categoria di additivi alimentari utilizzati per conferire un particolare colore a cibi confetteria, oppure per restituire colorazione ad alimenti che l'hanno persa in conseguenza al trattamento tecnologico subito.

Ad ulteriore garanzia di sicurezza per il consumatore, l'EFSA sta nuovamente valutando i coloranti, così come gli altri additivi, nel-

l'ambito dell'implementazione del nuovo Regolamento additivi (1333/2008/CE). Gli edulcoranti sono un'altra particolare categoria di additivi che possono essere aggiunti agli alimenti per conferire un gusto dolce, garantendo allo stesso tempo un ridotto contenuto calorico, molto inferiore di quello dei prodotti equivalenti contenenti zuccheri. Un importante apporto della biochimica, al settore alimentare è quello derivante dai prodotti di origine enzimatica.

Questi prodotti sono utilizzati come coadiuvanti tecnologici per svolgere una funzione particolare nelle fasi di produzione e non esplicano nessuna azione sul prodotto finito. Gli enzimi sicuramente più utilizzati e più noti sono quelli che permettono la coagulazione del latte, ovvero la precipitazione delle caseine nel processo di produzione dei formaggi. L'utilizzo di caglio nel settore caseario è molto antico, ma esistono diversi tipi di coagulanti, che si distinguono per la loro origine e per i loro campi di utilizzo. Si possono riconoscere principalmente 3 tipologie di prodotto: il caglio animale, ottenuto dall'estrazione dei complessi enzimatici contenuti negli stomaci dei ruminanti (bovini, ovini, caprini), è il prodotto tradizionale utilizzato da sempre ed espressamente richiesto dai capitolati di produzione dei formaggi DOP italiani.

Il coagulante microbico, ottenuto da particolari ceppi di muffe, non è un prodotto geneticamente modificato e consiste in una proteasi acida che coagula il latte. Può essere utilizzato per la produzione di formaggi non DOP in alternativa al caglio animale. Un ulteriore ambito di applicazione degli ingredienti specializzati, non di minore importanza, è rappresentato dagli alimenti salutistici, dagli integratori alimentari. In Federchimica le aziende che si occupano di tutti questi prodotti sono aderenti ai gruppi alimentari di AISPEC.

I gas alimentari - i gas alimentari sono utilizzati come additivi, coadiuvanti di processo o ingredienti a contatto con alimenti. Tra i principali impieghi dei gas alimentari, si possono ri-

cordare le miscele Ossigeno, Azoto e Anidride Carbonica come gas di confezionamento per atmosfere modificate, l'Azoto e l'Anidride Carbonica come gas propellenti per bevande, il Protossido d'azoto come gas propellente per panna, l'Anidride Solforosa come gas conservante per alimenti specifici, l'Azoto liquido e l'Anidride Carbonica liquida per surgelazione e refrigerazione, l'Anidride Carbonica per estrazione supercritica, l'idrogeno per l'idrogenazione dei grassi, l'Anidride Carbonica per la carbonatazione delle bevande. In Federchimica le aziende che operano in questo settore sono rappresentate da Assogastecnici.

Le biotecnologie - le moderne biotecnologie in campo agricolo mirano a raffinare e rendere più sicuri quei processi rudimentali e grossolani a cui i contadini ricorrevano nel passato. Un intervento biotecnologico può essere, in sostanza, "di processo" o "di prodotto". Nel primo caso gli ambiti di applicazione sono tre: complementare (modificare il DNA di una pianta per renderla tollerante a un diserbante); di sostituzione (quando le modifiche mirano a ottenere una resistenza a insetti parassiti, a virus o a funghi e batteri nemici di quella specie vegetale); oppure agronomica, ossia mirare a raggiungere svariati risultati: variare la biologia riproduttiva del vegetale. Quando l'innovazione biotecnologica riguarda il prodotto, gli ambiti di applicazione sono due: migliorare la qualità del prodotto, oppure le caratteristiche nutrizionali dell'alimento. Le aziende associate a Federchimica che operano in questo settore aderiscono ad Assobiotech.

Imballaggio per alimenti - una corretta protezione degli alimenti in contenitori adatti ne permette una durata maggiore e una migliore conservazione delle caratteristiche chimico-fisiche e organolettiche. In questo settore le plastiche si sono dimostrate e si dimostrano sempre di più il materiale vincente e del futuro. 50% degli imballaggi è di plastica adatta ad ogni esigenza. La plastica può essere usata tal quale (im-

ballaggi monomaterici), accoppiata con altri materiali plastici (multistrato-monomateriale) o addirittura con materiali di natura diversa (multistrato-multimateriale, con carta, alluminio, cc.). Le aziende associate a Federchimica che operano nel settore della plastica aderiscono a Plastic Europe Italia.

Gli inchiostri per imballaggio alimentare - l'industria degli inchiostri è coinvolta in modo consistente nell'imballaggio alimentare, alcuni prodotti speciali possono inoltre supportare la funzione protettiva dell'imballaggio, in quanto sono in grado di aumentare la resistenza all'umidità, all'ossidazione dell'aria, alla luce del sole o ad altre possibili influenze negative derivanti da fattori esterni. Le caratteristiche chimiche e fisiche degli inchiostri giocano quindi un ruolo importante nella fase di confezionamento dei prodotti alimentari ai fini della conservazione delle proprietà organolettiche dei cibi, requisito chiave per i materiali e gli oggetti destinati a venire a contatto con i prodotti alimentari, come indicato nel Regolamento quadro 1935/2004/CE. Gli inchiostri da stampa sono formulati con un'ampia varietà di leganti, additivi e pigmenti per essere in grado di rispondere alle specifiche esigenze degli stampatori e dei consumatori nonché per reagire prontamente a richieste normative ed a evoluzioni nella valutazione di particolari sostanze o problematiche. Un imballaggio alimentare, per essere sicuro, deve essere prodotto con inchiostri contenenti materie prime particolari, sulla base della lista di esclusione e dei criteri di selezione delle stesse predisposti da EuPIA, l'Associazione europea dei produttori di inchiostri da stampa. Le superfici stampate non devono inoltre trovarsi direttamente a contatto con il prodotto alimentare, come previsto dalla legislazione italiana e confermato da ultimo dal Regolamento 2023/2006/CE sulle Buone Pratiche di Fabbricazione a cui devono sottostare i materiali e gli oggetti destinati a venire a contatto con gli alimenti.



Ferruccio Trifirò

Si è laureato in ingegneria chimica nel 1963 al Politecnico di Milano discutendo una tesi sulla polimerizzazione stereospecifica del propilene nel 1962. Da studente ha vinto la borsa di studio Oronzio De Nora pre fare la tesi con il Prof Natta. Dopo il servizio militare ha usufruito nel 1965 di una borsa di studio presso l'Istituto di Chimica Fisica dell'Accademia delle scienze di Praga per specializzarsi nel campo dei catalizzatori di ossidazione di metanolo a base di molibdati e sulla teoria elettronica delle catalisi. Successivamente fino al 1975 ha operato presso l'Istituto di Chimica Industriale del Politecnico di Milano come assistente di chimica industriale e collaboratore del Prof Italo Pasquon. Nel 1968 si è recato presso il Department of chemistry dell'Università di Reading (Inghilterra) per specializzarsi nel campo dei catalizzatori di idrodesolforazione e sulla caratterizzazione superficiale di catalizzatori mediante tecniche spettroscopiche in particolare UV ed IR. Nel 1975 ha ottenuto una borsa di studio della fondazione Alexander von Humboldt per lavorare nel campo dei reattori per processi di ossidazione presso l'Institut für Technische Chemie di Erlangen (Germania). Nel 1976 ha vinto la cattedra di Chimica Industriale presso la Facoltà di Ingegneria di Cosenza, nel 1977 è stato chiamato a ricoprire la cattedra di chimica industriale presso la Facoltà omonima a Bologna. Ha operato come professore a contratto presso l'Università di Lille (Francia). È autore di tre libri in inglese nel settore dell'ossidazione e della sicurezza nell'uso dell'ossigeno, di 350 lavori e di 15 brevetti nel campo della catalisi eterogenea per processi sintesi e per la depurazione catalitica. Ha collaborato con l'inceneritore di Bologna sull'analisi delle diossine, con l'Enel per studiare l'abbattimento catalitico di NOx in fumi di emissione e con la Millennium(USA) per mettere a punto catalizzatori di abbattimento delle diossine in fumi di emissione. Dal 1996 è direttore della rivista della società chimica italiana La Chimica e l'Industria, Collabora da diversi anni con l'UNIDO nel campo della distruzione di POPs, sull'utilizzo di biomasse come materie prime per la chimica e l'energia per progetti di collaborazione con paesi in via di sviluppo. Ha ricevuto la laurea honoris causa in tecnologia chimica dall'Università di Bratislava, la medaglia P. Pino, Fauser e Piria dalla società chimica italiana, il premio internazionale per "scientific achievement in oxidation catalysis", dal comitato internazionale della catalisi di ossidazione. Fa parte del comitato editoriale di Catalysis letters e Kinetics and Catalysis letters. È stato preside della Facoltà di Chimica industriale Bologna dal 2002. al 2009

