

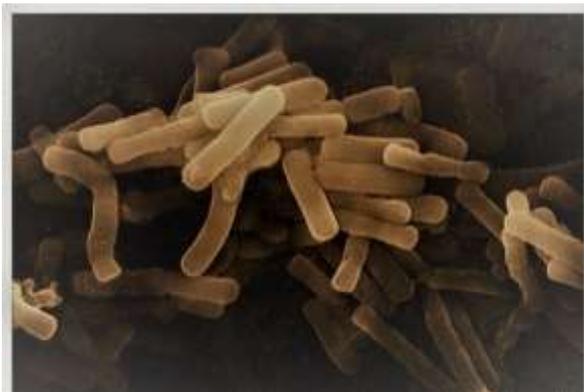
BIODIVERSITÀ MICROBICA COME STRUMENTO DI INNOVAZIONE

Rosalba Lanciotti, Francesca Patrignani, Lucia Vannini, Giulia Tabanelli, Cristiana Chiavari, Andrea Gianotti, Fausto Gardini, Luigi Grazia

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari (DISTAL) Università di Bologna.

La globalizzazione dei mercati, i cambiamenti della società e la scarsità delle risorse pongono alla ricerca sempre nuove sfide, che, tuttavia, vedono l'innovazione come uno strumento fondamentale per salvaguardare la competitività dell'industria agro-alimentare in un mercato sempre più eterogeneo per regolamentazioni, standard qualitativi e tipologie di consumatore (queste ultime differenti per cultura, religione, esigenze nutrizionali, fattori di rischio, etc.). Infatti, l'innovazione, sia essa di prodotto che di processo, è necessaria per garantire la libera circolazione di materie prime ed alimenti salvaguardandone tracciabilità, autenticità e/o peculiarità legate all'origine geografica o all'applicazione di specifici disciplinari. Questa diventa particolarmente importante anche per valorizzare i prodotti fermentati tradizionali, cioè prodotti che sono stati consumati per secoli e i cui processi produttivi sono stati tramandati di generazione in generazione. E' noto, tuttavia, che tra i molteplici prodotti fermentati dell'antichità sono stati tramandati solo quelli che hanno avuto la capacità di assorbire le innovazioni scientifiche e tecnologiche per adeguare i processi produttivi agli standard qualitativi e di sicurezza vigenti nonché alle mutate esigenze dei consumatori. L'innovazione diventa essenziale anche per individuare fonti nutrizionali alternative, valorizzare materie prime sottoutilizzate ma più sostenibili o recuperare la sostanza organica presente in scarti e reflui agro-industriali per la produzione di ingredienti e/o prodotti alimentari, in linea con gli obiettivi delle Nazioni Unite di sviluppo strategico e sostenibile.

In questo contesto, il mondo microbico, caratterizzato da una grandissima biodiversità e un elevatissimo potenziale metabolico, può rappresentare una risorsa preziosa e insostituibile, se correttamente gestita, per la produzione di alimenti (fermentati e non) sicuri, di elevata qualità ed innovativi in termini di materie prime, formulazione, contenuto di servizio e funzionalità. Inoltre, i microrganismi, se correttamente selezionati e impiegati mediante ottimizzazione delle loro attività, possono essere funzionali per incrementare la sostenibilità dei processi e la shelf-life dei prodotti, riducendone i costi di produzione. Infatti, la messa a punto di specifici protocolli e l'impiego di ceppi microbici selezionati può consentire anche una significativa riduzione dei tempi e/o delle temperature di fermentazione/maturazione/affinamento. D'altra parte, il DISTAL possiede una ampia e ben caratterizzata collezione di microrganismi sicuri e dotati di un elevato potenziale applicativo nell'ambito della quale selezionare colture microbiche per il settore alimentare nonché per la messa a punto di processi biotecnologici rilevanti per altri campi di utilizzo.



Verranno, pertanto, illustrati alcuni esempi di selezione, utilizzazione e ottimizzazione delle performances di colture starter, co-starter e di bio-controllo per l'innovazione di prodotto e di processo nel settore alimentare. Inoltre, verranno presentati processi biotecnologici per la produzione di ingredienti alimentari anche a partire da scarti e sottoprodotti agro-industriali o da matrici inusuali quali ad esempio le farine di insetto.

INNOVAZIONI NELLE TECNOLOGIE DI PROCESSO E PER IL PACKAGING

Marco Dalla Rosa

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-alimentari UOS Cesena ALMA MATER STUDIORUM Università di Bologna

A fronte di una limitata capacità di conservazione di molti prodotti freschi, di origine sia vegetale sia animale, tali alimenti possono trovare il naturale sbocco nella lavorazione post raccolta / post macellazione e nella trasformazione. A tale fine le tecniche ormai tradizionali di ottenimento di prodotti alimentari si propongono di stabilizzare i prodotti attraverso diverse tecnologie di preparazione ma che comunque richiedono trattamenti termici di sanificazione dopo o prima il confezionamento oppure tecnologie piuttosto invasive come l'essiccamento o la canditura che modificano significativamente la qualità dei prodotti finiti. Nel caso dei surgelati, la qualità finale dei quali dipende molto dalle scelte varietali, delle materie prime e prevede una stretta catena del freddo.

In alternativa, le cosiddette tecnologie emergenti non termiche sono in grado di ottenere una stabilizzazione almeno parziale dei prodotti nei confronti delle alterazioni microbiche con minime modificazioni delle qualità intrinseche sia sensoriali sia nutrizionali dei prodotti finiti. Alte pressioni idrostatiche, campi elettrici pulsati, plasma freddo e l'osmodisidratazione sono già sperimentate a diverso livello per la trasformazione di prodotti vegetali e animali, con ottenimento di prodotti di buona qualità e medio-lunga shelf-life.

Relativamente al confezionamento del fresco e dei prodotti finiti l'utilizzo di atmosfere modificate combinate con la scelta dei film flessibili più adatti può essere una ulteriore chiave per migliorare la conservabilità dei prodotti ma la sfida ancora maggiore si individua nell'ottenimento di un sistema di confezionamento/condizionamento in grado di rendere maggiormente sostenibile in termini ambientali la produzione, la conservazione e la distribuzione degli alimenti confezionati. A tal proposito lo studio di biomateriali con elevate performances diventa un aspetto fondamentale della ricerca interdisciplinare tra scienze dei polimeri e tecnologia alimentare. Infine, la digitalizzazione della produzione alimentare, in una complessa combinazione di declinazione semantica, riveste la forma più avanzata di innovazione della gestione della produzione del cibo.

Bibliografia

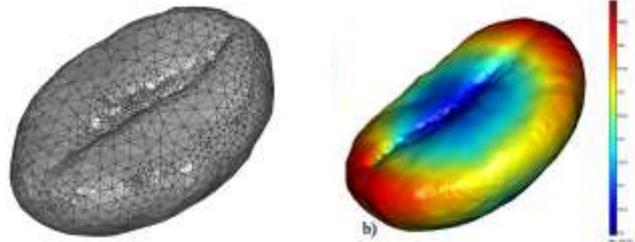
- (1) Dalla Rosa, M., *Moderne tecniche di lavorazione e confezionamento delle ciliegie*, Acta Italus Hortus, 2019
- (2) Siracusa, V. Dalla Rosa, M. *Sustainable Packaging*, in *SUSTAINABLE FOOD SYSTEMS FROM AGRICULTURE TO INDUSTRY*, Charis Galanakis (eds), Academic Press, 2018.

SIMULAZIONE DI PROCESSO: I NUMERI APPLICATI AGLI ALIMENTI

Angelo Fabbri, Chiara Cevoli

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, UOS Cesena (FC), Università di Bologna

Il prodotto agricolo che diventa alimento, nel passaggio dalla fase di raccolta in campo, attraverso la successiva selezione ed eventuale trasformazione, fino a quella finale di confezionamento e distribuzione, incontra macchine ed impianti. In tale percorso dunque si evidenziano elementi tecnici di natura ingegneristica. Gli specifici problemi di progettazione di tali processi e delle macchine che li implementano coinvolgono diversi aspetti fisici e chimico-fisici, soprattutto di natura termica, meccanica, elettrica o fluidodinamica. Dunque assieme ai classici metodi di progettazione basati su bilanci di massa ed energia, integrati eventualmente con la realizzazione di prototipi o comunque con elementi di sperimentazione, è sempre più frequente l'integrazione con lo sviluppo di modelli matematici, capaci di simulare con una certa approssimazione, il processo in studio. Ciò è molto evidente nei settori industriali a maggiore marginalità ma, data la sempre maggiore disponibilità di mezzi hardware e software per il calcolo automatico, si osserva un crescente interesse anche nel settore dell'ingegneria agraria, testimoniato da una produzione scientifica internazionale in significativa e costante espansione. In tale contesto, lo scopo principale del presente lavoro è quello di presentare una rassegna dei modelli di simulazione di interesse agroalimentare, sviluppati in ambito DISTAL. Il modello, che costituisce la base della simulazione, consiste sostanzialmente in un insieme di equazioni differenziali, in grado di descrivere la geometria e la fisica del problema, risolto attraverso un metodo numerico. Tale modello può essere pensato come una rappresentazione, più o meno fedele, di un prototipo fisico, avendo però rispetto a quest'ultimo i seguenti vantaggi (V) e problemi (P): V1) è possibile una verifica o comunque un affinamento del progetto attraverso una procedura per tentativi successivi, con tempi e costi generalmente ridotti rispetto a quelli di una completa campagna di sperimentazione; V2) si dispone di una descrizione dettagliata e completa del processo, rendendo spesso possibile ottenere informazioni non osservabili per via sperimentale; P1) sussiste la necessità di personale specificamente formato. In tale ottica l'Università può giocare un ruolo importante; P2) i materiali biologici sono complessi e non sempre è possibile descriverne opportunamente la disomogeneità e l'anisotropia. Inoltre le loro proprietà fisiche (p.e. densità, conducibilità termica ed elettrica, calore specifico, viscosità, permeabilità, umidità, diffusività, composizione) possono variare ampiamente in funzione della temperatura, dell'umidità, della storia delle deformazioni, del tempo; P3) le geometrie sono spesso irregolari e difficili da descrivere.



Bibliografia

(1) Biosystems Engineering. Finite element model to study the thawing of packed frozen vegetables as influenced by working environment temperature. Cevoli, Fabbri, Tylewicz, Rocculi; (2) Biosystems Engineering. Heat transfer finite element model of fresh fruit salad insulating packages in non-refrigerated conditions. Cevoli, Fabbri; (3) Journal of Food Engineering. 2D water transfer finite elements model of salami drying, based on real slice image and simplified geometry. Fabbri, Cevoli; (4) Journal of Food Engineering. Finite element model of salami ripening process and successive storage in package. Cevoli, Fabbri, Tabanelli, Montanari, Gardini, Lanciotti, Guarnieri; (5) Journal of Food Engineering. Numerical modeling of heat and mass transfer during coffee roasting process. Fabbri, Cevoli, Alessandrini, Romani; (6) Food Research International. Determination of the CO₂ mass diffusivity of egg components by finite element model inversion. Fabbri, Cevoli, Cocci, Rocculi; (7) Journal of Agricultural Engineering. Numerical simulation of physical systems in agri-food engineering. Fabbri, Cevoli, Silaghi, Guarnieri

VALUTAZIONE DELLA FUNZIONALITÀ: CLAIM NUTRIZIONALI E SALUTISTICI

Alessandra Bordoni, Francesca Danesi, Mattia Di Nunzio

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari - Centro Interdipartimentale di Ricerca Agroindustriale - Università di Bologna

La definizione “alimenti funzionali” è molto di moda, ma purtroppo è tutt’oggi poco chiara sia all’industria che ai consumatori. Secondo l’Azione Concertata della Commissione Europea sugli alimenti funzionali (FUFLOSE), un alimento funzionale è «un alimento che ha un effetto benefico su una o più funzioni nell’organismo, al di là degli effetti nutritivi, in un modo rilevante per il miglioramento dello stato di salute e benessere e/o per ridurre il rischio di malattia. È consumato come parte di un regime alimentare normale. Non è una pillola, una capsula o qualsiasi forma di integratore alimentare».



Al di là della definizione, una cosa è certa: per essere funzionale non basta che un alimento fornisca nutrienti e abbia effetti fisiologici. Questo è comune a tutti gli alimenti! Restringendo il campo, alcuni alimenti sono considerati funzionali perché ricerche scientifiche hanno convalidato con sufficiente evidenza che il loro consumo ha effetto positivo sulla salute e nella prevenzione delle malattie. Chiaramente questi effetti sono legati alla presenza di particolari componenti in quantità adeguate.

Le proprietà nutrizionali e salutistiche di un alimento possono essere oggetto di comunicazione al consumatore tramite le indicazioni (o claim) nutrizionali e salutistiche, che seguono una specifica regolamentazione e devono comunque essere sempre avallate dall’evidenza scientifica.

Poiché continua a crescere la richiesta di alimenti nutrizionalmente più adeguati ed il consumatore è sempre più attento alla propria salute, molti alimenti funzionali sono già sul mercato, e, viste le promettenti premesse, molti altri saranno sviluppati. Purtroppo, però, essi non raggiungeranno il mercato perché i presupposti benefici per la salute che non reggeranno ad un esame scientifico.

La valutazione della possibile funzionalità di un alimento deve procedere di pari passo alla sua formulazione,

inizialmente grazie all’utilizzo di tecniche *in vitro* e di modelli cellulari. Questi permettono di ridurre estremamente i costi, e di valutare la fattibilità di studi clinici di intervento al fine della sottomissione di dossier ad EFSA. Nella prima fase, estremamente importante è la valutazione della bioaccessibilità e biodisponibilità del componente attivo, legate anche alla digeribilità dell’alimento che lo contiene.



Bibliografia

- (3) Valli V, Taccari A, Di Nunzio M, Danesi F, Bordoni A (2018). Health benefits of ancient grains. Comparison among bread made with ancient, heritage and modern grain flours in human cultured cells. *Food Res Int* 107:206-215.
- (4) Di Nunzio M, Picone G, Pasini F, Caboni MF, Gianotti A, Bordoni A, Capozzi F (2018) Olive oil industry by-products. Effects of a polyphenol-rich extract on the metabolome and response to inflammation in cultured intestinal cells. *Food Res. Int* 113: 392-400.
- (5) Di Nunzio M, Bordoni A, Aureli F, Cubadda F, Gianotti A. (2018) Sourdough Fermentation Favorably Influences Selenium Biotransformation and the Biological Effects of Flatbread. *Nutrients* 10(12). pii: E1898. doi: 10.3390/nu10121898.

PERCEZIONE E COMPORTAMENTO DEL CONSUMATORE VERSO L'INNOVAZIONE TECNOLOGICA PER GLI ALIMENTI E LO STILE ALIMENTARE

Antonella Samoggia, Luca Camanzi

Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, Università di Bologna

• CONSUMERS' PERCEPTION OF COFFEE HEALTH BENEFITS

La relazione presenterà i risultati di una ricerca finalizzata ad analizzare la percezione del consumatore verso le proprietà salutistiche del caffè. Recenti studi dimostrano che il caffè può avere effetti benefici per la salute, tuttavia la percezione del consumatore è controversa. I risultati mostrano che una rilevante minoranza di consumatori ritiene che il caffè possa avere effetti positivi sulla salute. Il consumatore con una percezione positiva dei benefici che il caffè porta alla salute è per lo più uomo, giovane, lavora, beve vari formati di caffè, consuma una quantità limitata di caffè, in genere non a colazione, spesso con altri, e compra il caffè presso la grande distribuzione. I consumatori bevono caffè perché fornisce energia.

• IMPATTO DELLE APP "HEALTH AND FITNESS" PER DISPOSITIVI MOBILI SUL COMPORTAMENTO ALIMENTARE DEGLI UTENTI

La ricerca ha valutato se le applicazioni per la salute e il fitness dei dispositivi modificano il comportamento alimentare degli utenti, favorendo l'acquisto e il consumo di alimenti più sani. In particolare, la ricerca verifica in che misura gli utilizzatori di una App aumentano il consumo di cibi più sani, hanno una maggiore conoscenza degli alimenti sani, e sono più propensi ad adottare comportamenti alimentari sani. La ricerca è stata svolta in collaborazione con l'azienda che ha ideato e realizzato l'App.

• CONSUMER-ORIENTED FOOD PRODUCT DEVELOPMENT

Prendendo spunto da un progetto di ricerca realizzato su scala regionale che ha portato alla realizzazione di un innovativo condimento a base di olio d'oliva arricchito con antiossidanti naturali, l'intervento illustrerà le sfide e le opportunità relative allo sviluppo di prodotto secondo un approccio multidisciplinare ed in una prospettiva orientata ai consumatori.

Percezione del packaging

Ti mostriamo ora la confezione originale del prodotto:
Secondo te, quanto questo condimento è... (Scala ancorata con punteggi da -5 a +5)

	Trattamento				
	Controllo	Health	Taste	Innovazione	Sostenibilità
	Media	Media	Media	Media	Media
Non sano - Sano	,79	1,44	,95	,98	1,04
Economico - Costoso	,15	,62	,16	,55	,25
Sconosciuto - Familiare	-1,74	-1,33	-1,82	-1,84	-1,68
Difficile da utilizzare - Di facile utilizzo	1,82	2,13	2,30	2,01	1,69
Sapore non gradevole - Sapore gradevole	,88	1,62	1,48	1,12	1,10
Contiene additivi artificiali - Contiene ingredienti naturali	,76	1,49	,87	,99	,89
Prodotto senza rispetto per l'ambiente - Prodotto con rispetto per l'ambiente	1,08	1,71	1,12	1,17	1,72
Tradizionale - Innovativo	1,96	2,55	2,42	2,47	2,41

Differenze significative (test ANOVA, p-value<0,05)

Bibliografia

Samoggia, A., Riedel, B., Samoggia, A., & Riedel, B. (2019). Consumers' Perceptions of Coffee Health Benefits and Motives for Coffee Consumption and Purchasing. *Nutrients* 2019, Vol. 11, Page 653, 11(3), 653. <http://doi.org/10.3390/NU11030653>

Camanzi L., Biondi B., Compagnoni L., Malorgio G. (2018) *Assessing challenges and opportunities of Industrial Symbiosis in the Agro-Food sector: evidence from the "Food Crossing District" project in Emilia-Romagna*, LV Convegno di studi SIDEA, 13-15 Settembre 2018, Perugia;

Scalbi S., Bendini A., Biondi B., Camanzi L., et al. (2019) *TOLLY®: l'olio rosso di oliva e pomodoro, ottenuto applicando l'economia circolare*, XIII Convegno della Rete Italiana LCA, 13-14 giugno 2019, Roma.