



Un approccio pratico per l'elaborazione di studi di SHELF LIFE!

Premessa : Shelf life oggettiva o soggettiva?

Sono ormai trascorsi molti anni dalla emanazione da parte del Ministero della Salute DG SAN della nota Prot. N. 0033185-P del 19.11.2009 avente per oggetto *Shelf life dei prodotti alimentari – controlli ufficiali*".

Si trattava di una circolare rivolta alle Autorità di controllo periferiche al fine di sensibilizzarle ad una più attenta verifica della congruità dei periodi di *shelf life* individuati dai produttori, particolarmente per gli alimenti deperibili.

Era infatti allora frequente (... ma talvolta continua ad esserlo, ndr), il riscontro in etichetta di indicazioni relative al periodo di *shelf life* scientificamente poco sostenibili e credibili.

Un *infallibile*" metodo, talvolta molto in voga, risultava essere l'incremento arbitrario del periodo di *shelf life* espresso dai competitors.... Una *shelf life* più lunga era forse da alcuni intesa come un indice di supremazia produttiva!

Pareva quasi (... e a tratti continua ad esserlo, ndr) che alcuni produttori ritenessero più vantaggioso indicare un periodo di *shelf life* verosimilmente più duraturo di quello generalmente atteso per garantirsi un periodo di commercializzazione maggiore e non invece, come logica ed intelligenza avrebbero suggerito, indicarne uno magari più breve e prudentiale a tutela della propria azienda e del proprio brand oltre che ovviamente del consumatore.

Alla citata nota del Ministero va certamente tributato il merito di aver ufficializzato una problematica diffusa e sino ad allora poco discussa. Successivamente alla stessa, infatti, la valutazione della congruità della shelf-life è stata inserita tra i requisiti più frequentemente valutati sia dalle Autorità di controllo che da parte di vari altri stakeholders, in occasione ad esempio di audit di parte seconda e terza.

Oggi, non a caso, la stragrande maggioranza delle aziende, anche se di ridotto dimensionamento, risponde verosimilmente *“Sì!”* alla fatidica domanda *“Avete valutato la shelf life degli alimenti da voi prodotti?”*, esibendo peraltro generalmente tanto di fascicoli e relazioni tecniche.

Vien da chiedersi, tuttavia, se non sia auspicabile passare ad una fase successiva, variando sostanzialmente il quesito da porre ai produttori. Non più ***Avete valutato*** ma ***Come avete valutato*** la shelf life degli alimenti da voi prodotti?!

Senza ovviamente generalizzare e con tutte le dovute ed auspicabili eccezioni, capita talvolta purtroppo ancora oggi di riscontrare nei suddetti i fascicoli o relazioni tecniche, anche a fronte di una disamina veloce e non approfondita, dati piuttosto fantasiosi, risultanti da attività parziali, tra quelle invero auspicabili, e spesso non condivisibili da un punto di vista tecnico scientifico.

Non basta purtroppo dimostrare di aver determinato la shelf life degli alimenti prodotti e commercializzati ma occorre poter essere nelle condizioni di difenderne con onestà intellettuale i contenuti.

Tanto sopra premesso, e parso dunque opportuno provare a fornire un contributo, pur se ovviamente parziale e non esaustivo, per la corretta individuazione degli elementi utili per la ***progettazione e realizzazione di studi di shelf life***, con particolare riferimento agli alimenti deperibili.

Cos'è di fatto la shelf life?

In letteratura risultano disponibili numerose, *forse anche troppe*, definizioni del concetto di *shelf life*.

Tra queste, una, incontra il favore dei più per completezza ed esaustività. Definisce infatti la ***shelf life*** come ***il periodo di tempo nel quale un prodotto alimentare, in specificate condizioni di confezionamento, stoccaggio e distribuzione, mantiene inalterate le caratteristiche igienico sanitarie, nutrizionali e sensoriali attese”***.

Una *definizione democratica*” giacche attribuisce uguale rilevanza a tutte le specifiche di interesse senza tralasciare nemmeno quelle troppo spesso, a torto, meno considerate, ovvero le caratteristiche nutrizionali e quelle sensoriali:

- Le caratteristiche igienico-sanitarie attengono al rispetto dei limiti previsti che parametri microbiologici e chimici per l'intero periodo di *durabilità*” dell'alimento. Si tratta nello specifico di una serie estremamente variabile di parametri, specifici per l'alimento di volta in volta preso in considerazione, per i quali occorre rispettare limiti di legge o, in condizioni di *vacatio legis*, stabiliti dal produttore o concordati con i vari stakeholders.
- Il rispetto dei valori nutrizionali medi garantiti, invece, assume particolare rilevanza per tutti quei prodotti alimentari commercializzati anche a fronte dell'utilizzo di specifici claims. Risulta infatti palese e condivisibile l'esigenza, a tutela del consumatore, di garantire che i claims esposti in etichetta siano preservati per l'intero periodo di commercializzazione ed utilizzo.
- Ultimo ma non meno importante dei precedenti, l'aspetto correlato alle caratteristiche sensoriali che, evidentemente, condizionano la percezione dell'alimento da parte del consumatore. Un prodotto potrebbe essere caratterizzato da specifiche igienico sanitarie congrue rispetto ai limiti prefissati e da determinate caratteristiche nutrizionali ma, allo stesso tempo, avere caratteristiche sensoriali non attese o comunque non gradite al consumatore. Uno yogurt scomposto in frazione liquida e frazione solida a fronte di un anomalo processo di sineresi dovuto a cattiva tecnologia potrebbe rispettare tutte le specifiche igienico-sanitarie ed ogni eventuale claim esposto dal produttore ma certamente non incontrare il favore del consumatore con conseguente impatto negativo sulla propensione al riacquisto.

Certo e che l'argomento *shelf life*”, pur se circostanziato nell'ambito di una corretta definizione, risulta ben più complesso di quanto si potrebbe inizialmente ipotizzare. Allo stesso tempo, rappresenta uno degli argomenti che maggiormente gratificano un tecnico appassionato.

Come infatti affrontare l'argomento *shelf life* senza prendere in considerazione, tentando di conciliarli, aspetti tra loro concatenati ma dissimili: la tecnologia alimentare applicata, il packaging utilizzato, gli aspetti più squisitamente correlati alla Sicurezza Alimentare, la normativa applicabile, le esigenze commerciali, economiche e di marketing dell'azienda e, non ultime, le modalità di logistica e di distribuzione applicate?

Una bella sfida tecnica, insomma!



Quali sono i fattori che condizionano la shelf life e quali prendere in considerazione per impostarne lo studio?

Pur nella ovvia variabilità che caratterizza i diversi alimenti, i fattori che ne condizionano la *shelf life* e che necessariamente devono essere oggetto di valutazione tecnica per la realizzazione di studi specifici, sono generalmente distinti in **intrinseci** ed **estrinseci**.

Ai primi attengono specifiche strettamente correlate alla natura chimico-fisica e microbiologica dell'alimento, alla sua formulazione ed alla sua struttura e composizione, includendo in tale aspetto anche le "barriere naturali" poste dalla Natura al suo deterioramento.

Tra i secondi, invece, possono essere annoverati tutti i fattori che presuppongono un intervento da parte dell'uomo, spaziando dal rispetto delle buone pratiche alle modalità di produzione e confezionamento sino ad arrivare poi alle modalità di stoccaggio e distribuzione e di utilizzo e consumo.

Un **complesso di fattori estremamente eterogeneo e variabile** che presuppone una approfondita conoscenza tecnica dell'alimento, dell'azienda nella quale lo stesso è realizzato e della normativa che ne disciplina la produzione.

Risulta certamente condivisibile l'impossibilità a procedere ad una esaustiva disamina degli stessi fattori, specie in seno ad una sintesi stringata come quella proposta in questa sede.

E' d'altro canto altrettanto vero che, senza una corretta e completa valutazione dell'alimento effettuata in considerazione dei suddetti fattori, ogni studio eventualmente predisposto risulterà monco di componenti preziose quando non essenziali.

Per quanti intendano approfondire l'argomento, esiste tuttavia una nutrita e calzante bibliografia. Tra tutti, a nostro opinabile giudizio, merita attenzione una linea guida edita dalla *Food Safety Authority of Ireland*, la **Guidance Note n° 18 del 2014 – Validation of Product Shelf Life**, rivolta ai produttori ed alle Autorità di controllo. Il link per effettuarne il download e il seguente: https://www.fsai.ie/publications_GN18_shelf-life/



Quale approccio pratico utilizzare per la realizzazione di uno studio di shelf life?

Confidando di non disturbare le convinzioni di alcuno, si ritiene di poter affermare che **non esiste un approccio univoco per la realizzazione di uno studio di shelf life**. Risultano molteplici, infatti, le variabili che ne possono condizionare la progettazione prima e l'esecuzione successivamente.

Prendiamo in considerazione, a titolo di esempio, la realizzazione di uno studio per un prodotto *ready to eat* deperibile: un esempio tanto classico quanto complesso e completo.

Uno studio di shelf life esaustivo dovrebbe prevedere sempre le seguenti fasi:

1. Progettazione
2. Realizzazione
3. Valutazione delle risultanze
4. Individuazione della shelf life

La **progettazione** è la fase più critica giacché dalla stessa dipende il buon esito complessivo dell'attività svolta. Una progettazione non corretta, che dunque non tenga conto di tutti i parametri di interesse, per l'alimento preso in considerazione, inficcherà il proseguo dell'attività consentendoci di approdare a risultati e valutazioni parziali o falsate.

Le **variabili da prendere in considerazione** per una corretta progettazione sono anch'esse molteplici: l'individuazione dei parametri, microbiologici e chimico-fisici di interesse e delle modalità e della significatività del campionamento iniziale, la scelta del periodo di osservazione (timing di prova) e degli "strumenti di valutazione" da utilizzare tra analisi di laboratorio tradizionali, challenge test o utilizzo di approccio predittivo ed infine valutazioni sensoriali.

L'individuazione dei parametri da valutare varia evidentemente da alimento ad alimento. La scelta dei suddetti parametri risulta strettamente correlata alla presenza di specifiche indicazioni cogenti (*es. criteri di sicurezza alimentare e/o di igiene di processo per taluni parametri; si prendano in considerazione, ad esempio, il criterio di sicurezza alimentare relativo a *Listeria monocytogenes* in alcuni prodotti ready to eat o il criterio relativo alla presenza di azoto basico volatile o di istamina in taluni prodotti ittici*), alla conoscenza delle criticità del prodotto e dei processi che ne caratterizzano il deterioramento. Quasi sempre, risulta molto utile una preliminare valutazione delle indicazioni riportate in bibliografia.

A chi verrebbe in mente, a titolo di banale esempio, di prendere in considerazione come "indicatore microbiologico" il *Brochothrix thermosphacta* per la valutazione di un prodotto a base di carne confezionato in ATM senza aver preliminarmente svolto una ricerca specifica sugli studi già svolti da terzi? O, ancora, come non prendere in considerazione il titolo di lattobacilli in uno yogurt per il quale il produttore dichiara in etichetta l'utilizzo di fermenti lattici vivi? E' sempre auspicabile pertanto una reale conoscenza del prodotto oggetto di valutazione o, in alternativa, un attento e mirato studio della bibliografia disponibile.

Il **periodo di osservazione** è certamente altrettanto importante ma più facile da individuare. Una regola non scritta ma di buon senso suggerisce di estendere il periodo di valutazione di un terzo in più rispetto alla shelf life preliminarmente attesa. Se ad esempio, in relazione all'esperienza ed alla conoscenza del prodotto, preliminarmente allo studio si ritiene che la shelf life possa attestarsi tra i 7 ed i 10 giorni, sarebbe auspicabile estendere lo studio ad almeno 12-13 giorni. In relazione al periodo di osservazione individuato ed alla tipologia ed al numero di prove da effettuare, sarà possibile effettuare, per numerosità e quantità, un corretto **campionamento**. Se non fosse infatti correttamente deciso in fase di progettazione dello studio, ci si potrebbe trovare di seguito senza disponibilità di campioni per portare a termine l'attività.

Infine, l'**individuazione degli strumenti da utilizzare** è strettamente correlata ai parametri presi in considerazione ma anche, purtroppo, alla disponibilità di risorse spendibili per l'esecuzione della valutazione. Certamente utile risulta l'adozione di un approccio laboratoristico classico per tutti i parametri, microbiologici o chimico-fisici, per i quali si presuppone una rilevazione certa ed una evoluzione tipica (*solo per fare alcuni esempi, il profilo ed evoluzione della conta microbica totale, ove abbia un senso, enterobatteriacee, e.coli, ma anche pH, aw, variazione della miscela gassosa presente nello spazio di testa per prodotti ATM, perossidi, acidità totale, ecc*). Per altri parametri microbiologici che si presuppone, fortunatamente, di non riscontrate costantemente ma dalla cui valutazione non si può prescindere - es. *Listeria monocytogenes* - si dovrà necessariamente scegliere tra un approccio tradizionale - *challenge test* - o, in alternativa, una *modellazione predittiva* realizzata con software specifici per i quali si rimanda al successivo paragrafo dedicato.

Come, infine, non ricorrere ad un approccio sensoriale, sempre più auspicabile e richiesto dai vari stakeholders, inclusi i retailers. Ovviamente la valutazione sensoriale è attività complessa e presuppone il possesso di specifiche competenze, di tanta esperienza oltre che, se del caso, di dotazioni strumentali specifiche.

Ciò non toglie che, senza nessuna presunzione di esaustività, ci si possa cimentare in "semplici" valutazioni di tipo edonistico, coinvolgendo un significativo panel di utenti e chiedendogli di valutare il gradimento dell'alimento al variare del tempo di osservazione e di esplicitare, all'occorrenza, le motivazioni del mancato gradimento. Non sono forse i consumatori a dover poi manifestare propensione all'acquisto al di là di ogni valutazione di ordine tecnico ed igienico-sanitario?

Per quanto poi vogliono approfondire l'argomento, al fine di muovere i primi passi nel complesso mondo dell'analisi sensoriale, tentando di creare, in un team di lavoro, una propensione all'esecuzione di tale approccio, si consiglia una attenta lettura della norma ISO 13299:2016 *Sensory analysis — Methodology — General guidance for establishing a sensory profile*", acquistabile, ad esempio, sul portale UNI

STORE (<http://store.uni.com/magento-1.4.0.1/index.php/uni-en-iso-13299-2016.html>)

I dati derivanti dalle attività di valutazione sopra indicate dovranno essere poi attentamente analizzati per la corretta individuazione del periodo di shelf life dell'alimento oggetto di studio. Generalmente è possibile individuare un periodo più lungo di shelf life teorico (*best shelf life*) da subordinare, in ultima analisi e nella stragrande maggioranza dei casi, ad un periodo di shelf life prudenziale (*shelf life di sicurezza*). Tanto sopra è particolarmente opportuno ove siano presenti valutazioni meno favorevoli per gli aspetti correlati alla sicurezza alimentare o, non ultima, alla valutazione sensoriale.



Un contributo prezioso: la microbiologia predittiva!

In talune specifiche casistiche, una valida alternativa all'adozione di un approccio microbiologico tradizionale è rappresentato dalla *Microbiologia Predittiva* o *Modellazione Predittiva*". Nulla evidentemente a che fare con magia e stregoneria....

Consiste, *per chi la utilizza e non per chi la realizza*, nell'utilizzo di software che consentono di prevedere l'andamento di un determinato taxa microbico, tra quelli presi in considerazione dai realizzatori, in un determinato sistema alimento".

Occorre infatti preventivamente conoscere le principali caratteristiche chimico fisiche, in particolare pH ed aw, dell'alimento nel quale si vuole determinare l'andamento del taxa di interesse, impostare di conseguenza la simulazione e verificare l'evoluzione nel tempo.

Ulteriori parametri, anche essi facilmente determinabili o comunque già noti all'interessato, possono concorrere a circostanziare ulteriormente le condizioni di

valutazione: la percentuale di CO₂ (es. nel caso di alimenti *ready to eat* deperibili confezionati in ATM) e la presenza di eventuali additivi ad azione antimicrobica (es. la presenza di acido lattico, citrico, ecc).

In *pochi secondi*, tali software consentono di valutare le informazioni di interesse evitando di adottare un approccio analitico tradizionale che comporterebbe tempistiche evidentemente più lunghe oltre, ovviamente, la necessità di rivolgersi a strutture ed operatori specializzati.

In considerazione di quanto innanzi brevemente descritto, in alcuni ambiti specifici, la *microbiologia predittiva* rappresenta un formidabile *tool* a vantaggio delle attività di ricerca e sviluppo aziendale o di tecnici che operano nell'ambito della consulenza aziendale.

Un classico esempio di utilizzo e, ad esempio, la valutazione della congruità dell'alimento preso in considerazione rispetto al limite previsto, in alcuni casi, in condizioni di "permissività", per il criterio di sicurezza alimentare *Listeria monocytogenes*. Il Reg. CE 1441/07, come noto, infatti, prevede che per alimenti permissivi spetta al produttore garantire che *Listeria monocytogenes* non superi le 100 ufc/g per l'intero periodo di shelf life individuato. L'alternativa per tale valutazione sarebbe quella di effettuare *challenge test*, certamente più precisi e calzanti, ma anche di esecuzione più onerosa e complicata.

Capita spesso che, prescindendo da ogni altra valutazione effettuata con altri approcci, ad esempio quello analitico o sensoriale, che suggerirebbe periodi di shelf life maggiori, ci si accorga che il rispetto dei limiti di taluni criteri di sicurezza alimentare, es. *Listeria monocytogenes*, sia garantito per tempistiche minori.

In definitiva occorre tener presente, oltre alla *shelf life* più estesa determinabile (***best shelf life***), anche una *shelf life di sicurezza*", ossia prudenzialmente ridotta in funzione delle suddette valutazioni.

Sono numerosi i software che consentono anche al neofita, purché in possesso di opportune cognizioni di microbiologia applicata agli alimenti, di effettuare con semplicità differenti valutazioni e simulazioni anche, all'occorrenza, valutando in tempo reale cosa potrebbe accadere al "sistema alimento" variandone alcune condizioni (es. percentuale di sale, *aw*, miscela per ATM impiegata, ecc).

Più che parlarne, occorre provare ad utilizzarli "smanettando" con raziocinio tra maschere e tools proposti.

La maggior parte di tali software risultano freeware e, peraltro, per esperienza diretta, quelli che prevedono un abbonamento non garantiscono sempre funzionalità o performances migliori.

Di seguito, ritenendo di fare cosa gradita, si riportano i link dei principali tools reperibili sul web:

ComBase

<http://www.combase.cc/index.php/en/>

Gratuito, autorevole (USDA Agricultural Research Service e University of Tasmania Food Safety Centre), facile registrazione per acquisire credenziali di accesso, disponibilita di alcuni tools da usare in offline e recentemente migliorato nella grafica. Consente di effettuare simulazioni dinamiche per taluni parametric (es, temperatura)

Sym'Previus

<http://symprevius.eu/en/>

A pagamento, autorevole (cordata pubblico-privata costituita da Enti e colossi multinazionali),

PMP

<https://www.ars.usda.gov/northeast-area/wyndmoor-pa/eastern-regional-research-center/residue-chemistry-and-predictive-microbiology-research/docs/pathogen-modeling-program/pathogen-modeling-program-models/>

Gratuito, disponibile anche in excel, autorevole (Agricultural Reserch Service USDA), meno completo del ComBase ma altrettanto utile per talune valutazioni.

FSSP

<http://fssp.food.dtu.dk/>

Gratuito, realizzato dalla Technical University of Denmark DTU Aqua si differenzia da altri tools simili per la possibilita di modellare anche taluni parametri chimici mediate da batteri (es. Produzione di istamina in pesci con elevato contenuto in istidina), aggiornato nel 2014 con nuova release grafica, risulta ora decisamente piu user-friendly.

GROPIN

<http://www.aua.gr/psomas/gropin/>

Rappresenta una valida alternativa ai software più blasonati. Sviluppato dalla Facoltà di Agraria dell'Università di Atene, si utilizza in off line dopo opportuno download. Risulta tuttavia più tecnico e meno intuitivo.

Shelf Stability Predictor

http://meathaccp.wisc.edu/ST_calc.html

Non è un vero e proprio tool di modellazione ma un simpatico ed immediato strumento on line per valutare la permissività di un "sistema alimento" a taluni taxa patogeni di interesse; realizzato e gestito dal Center for Meat Process Validation at the University of Wisconsin

Risk Ranger

<http://www.foodsafetycentre.com.au/riskranger.php>

Tool in excel scaricabile ed utilizzabile off-line, realizzato dal *Food Safety Centre* Australiano. Meno completo dei precedenti, può tuttavia essere utile in talune specifiche modellazioni.

Per quanti vogliono poi approfondire ulteriormente l'argomento, risultano facilmente reperibili in bibliografia numerose pubblicazioni. Per i più esigenti, si segnala inoltre il pregevole *Manuale di Microbiologia Predittiva* di F.Gardini ed E.Parente, edizioni Springer. Molto tecnico ma allo stesso tempo esaustivo, il suddetto testo è consigliabile a quanti vogliono approfondire i principi tecnico-scientifici alla base dei software di modellazione.

Uno scenario indispensabile: il "worst case scenario"!

Un recente spot pubblicitario recitava l'ormai noto "Ti piace vincere facile?"... Traslando il concetto nell'elaborazione di studi di shelf life, è logico che se ci si pone nelle condizioni micro-ambientali più favorevoli si andranno a stimare periodi di durabilità più lunghi di quelli in effetti riscontrabili poi nella realtà.

Un classico esempio è rappresentato dalle temperature di conservazione. Ipotizzando, ad esempio, per un prodotto ittico ready to eat (es. salmone affumicato) una temperatura di conservazione costante di +2°C max è ovvio che si riscontreranno periodi di potenziale conservazione abbastanza ampi.

Ma quanto, di fatto, nella *supply chain* è possibile garantire una costante conservazione a +2°C max, considerando i numerosi *passaggi di mano*, dalla produzione alla distribuzione, dall'esposizione per la vendita alla conservazione domestica?

E' ormai acclarato, invece, che per stimare correttamente una reale shelf life, occorra prendere in considerazione uno scenario meno favorevole, il c.d. **worst case scenario**.

Tuttavia, anche in questo caso - come la nota "Legge di Murphy" insegna - non esiste limite al peggio e potremmo, a torto, ad esempio ipotizzare una conservazione a temperatura ambiente.... Sicuramente decisamente "worst" ma anch'essa poco reale e comunque in totale contrasto con le indicazioni fornite dal produttore...

Quale e dunque quindi il corretto "worst case scenario" da applicare e come oggettivarne l'utilizzo?

Un prezioso aiuto e fornito, per gli studi applicati ai prodotti deperibili, dalla norma **AFNOR, V01-003 del Giugno 2010** *Hygiène des aliments - Lignes directrices pour la réalisation de tests de vieillissement microbiologique - Aliments périssables et très périssables réfrigérés*.

La stessa norma stabilisce, sulla scorta di studi internazionali sulle reali modalità di conservazione degli alimenti deperibili lungo tutta la catena di distribuzione ed utilizzo, quali siano le condizioni di abuso termico da applicare. La stessa norma, giusto per fare un esempio e con beneficio di approfondimento da parte del lettore, stabilisce che per un alimento deperibile potenzialmente commercializzato immediatamente dopo la produzione, i test di shelf life debbano essere condotti per un terzo del periodo atteso a +4°C e per due terzi a +8°C.

Non e purtroppo gratuita e risulta acquistabile, esclusivamente in lingua francese, al link <https://www.boutique.afnor.org/norme/nf-v01-003/hygiene-des-aliments-lignes-directrices-pour-la-realisation-de-tests-de-veillissement-microbiologique-aliments-perissables-/article/675928/fa163631>

Per i piu esigenti, esistono tuttavia numerose altre pubblicazioni che affrontano altrettanto esaustivamente l'argomento relativo all'applicazione del "worst case scenario" nella valutazione della shelf life, alcune delle quali, particolarmente riferite alla valutazione del *criterio di sicurezza alimentare Listeria monocytogenes* per gli alimenti *ready to eat*, edite da Enti ed Istituzioni comunitarie ed internazionali, comunque autorevoli.

Shelf life post apertura

Un altro importante aspetto da valutare, particolarmente in relazione all'obbligo previsto anche dal Reg. CE 1169/2013 in merito all'esposizione in etichetta delle modalità d'uso e di conservazione degli alimenti preimballati, e quello della *shelf life post apertura*.

Per quanto tempo il prodotto ready to eat oggetto di valutazione della shelf life potrà essere conservato in ambito domestico successivamente all'apertura da parte del consumatore della confezione? Immaginate, ad esempio, quanta importanza possa rivestire tale aspetto per alimenti confezionati mediante impiego di ATM! E' dunque opportuno prevedere, già dalla fase di progettazione, l'esecuzione di studi specifici che prendano in considerazione anche le tempistiche di possibile conservazione in ambito domestico successivamente all'apertura della confezione da parte del consumatore. Il principio da adottare è sostanzialmente lo stesso di quello innanzi descritto ma occorre, ad esempio, prendere in considerazione un numero congruo di ulteriori campioni per poter provvedere successivamente all'esecuzione.

In ultima analisi...

La valutazione della shelf life degli alimenti è attività complessa che presuppone il possesso di competenze ed esperienza. Nessuna pubblicazione o scritto potrà mai affrontare esaurientemente l'argomento, anche in relazione alle peculiarità di ciascuno degli alimenti che, di volta in volta, sarà oggetto di valutazione.

D'altro canto l'esperienza deriva anche dalla conduzione di attività condotte in campo. Come dunque non cimentarsi in un ambito così stimolante...?! Si spera dunque che questo scritto abbia suscitato in voi curiosità e voglia di sperimentare e di mettersi in gioco!

Contributi ed ulteriori approfondimenti

Hanno contribuito a vario titolo alla stesura di questo articolo:

- Valentina Serino – Innovatio Srl
- Ilario Cuozzo – Innovatio Srl
- Loredana Guariniello – Innovatio Srl
- Mariangela Pasquale – Innovatio Srl
- Angelo Romano – Studio Summit Srl
- Gilda Storti – Studio Summit Srl
- Veronica Nerino – Studio Summit Srl
- Francesco Cellamare – Studio Summit Srl
- Angela Balsamo – Studio Summit Srl

Ulteriori contributi, documentazione ed approfondimenti possono essere facilmente reperiti sul nostro portale PROFESSIONALIMENTI.COM. Per ogni eventuale integrazione, confronto e chiarimento, scrivetemi pure maurizio.ribezzo@studiosummit.it o info@innovatio.it