UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MODENA E REGGIO EMILIA
Centro Interdipartimentale per il Miglioramento e la Valorizzazione delle Risorse Biologiche Agro-alimentari BIOGEST-SITEIA

# Previsione e verifica della shelf life primaria e secondaria packaging dipendente

Lo studio/verifica della shelf life è una prassi comune per le aziende alimentari, anche per la necessità di indicare in etichetta il termine minimo di conservazione del prodotto (TMC), che si riferisce alla condizione di confezione ermeticamente chiusa. Nel caso di prodotti sensibili agli scambi di umidità, la PSL può essere stimata anche attraverso modelli matematici che rapportano l'evoluzione del contenuto umido del prodotto alle proprietà del suo imballaggio che lo contiene. Anche la shelf life secondaria riferita alla fase post-apertura della confezione, può essere stimata applicando modelli predittivi che tengono conto del momento in cui viene aperta la confezione. L'impiego di questi modelli permette alle aziende di valutare rapidamente l'impatto di modifiche del packaging e della formulazione, riducendo tempi, costi e numero di prove sperimentali necessarie per la definizione e la validazione della shelf life.

***"Prevedere la shelf life prima di sperimentarla."***

| | |
|---|---|
| **Laboratorio** | BIOGEST-SITEIA |
| **Area di specializzazione** | Agroalimentare |
| **Referenti** | Patrizia Fava, Emanuela Lo Faro, Francesca Masino |
| **Keyword** | shelf life, packaging, modelli predittivi, prodotti da forno |



*Fig. 1: Confezione primaria di grissini.*



*Fig. 2: Confezione secondaria e primaria di grissini.*

## Descrizione

Il servizio si configura come una consulenza offerta alle aziende alimentari che vogliano rapidamente giungere alla previsione della conservabilità dei loro prodotti, nel caso di cambio di materiali di confezionamento, geometria delle confezioni (rapporto superficie/volume), modifiche di ricetta. La consulenza prevede una prima fase di raccolta dei dati necessari da inserire nel modello matematico, ovvero prestazioni della confezione, caratteristiche dell'ambiente di conservazione e del prodotto alimentare. Una volta raccolti o prodotti in laboratorio i dati necessari, si passa alla seconda fase che prevede la modellazione della shelf life primaria ed eventualmente secondaria. Una terza fase (opzionale) prevede invece l'allestimento di prove di shelf life simulata, per la validazione finale del risultato.

## Aspetti innovativi

L'innovazione del servizio consiste proprio nella messa a disposizione delle aziende interessate uno strumento agile e di semplice gestione per la previsione della conservabilità degli alimenti senza necessariamente eseguire lunghe ed onerose prove di simulazione. Tale approccio è particolarmente utile nelle fasi di screening di nuovi materiali di confezionamento (primario e secondario), così come per le modifiche della ricetta del prodotto, separatamente o anche in combinazione tra loro. Poter escludere preventivamente soluzioni di packaging, non adeguate alle necessità di conservazione del prodotto, consente di ridurre il numero delle sperimentazioni da eseguire in una fase di industrializzazione delle nuove soluzioni. I modelli si configurano quindi come uno strumento di supporto alle decisioni aziendali, permettendo di individuare le soluzioni più promettenti prima dell'avvio di campagne sperimentali più estese.

## Applicazioni

La previsione della shelf life mediante semplici modelli matematici è potenzialmente applicabile a tutti i prodotti alimentari la cui conservazione dipende dalle caratteristiche della confezione e dalle condizioni ambientali adottate. Il settore più interessato, al momento, è quello dei prodotti alimentari a ridotto contenuto di umidità, non necessariamente solo per alimentazione umana, ma anche animale e ai prodotti farmaceutici.

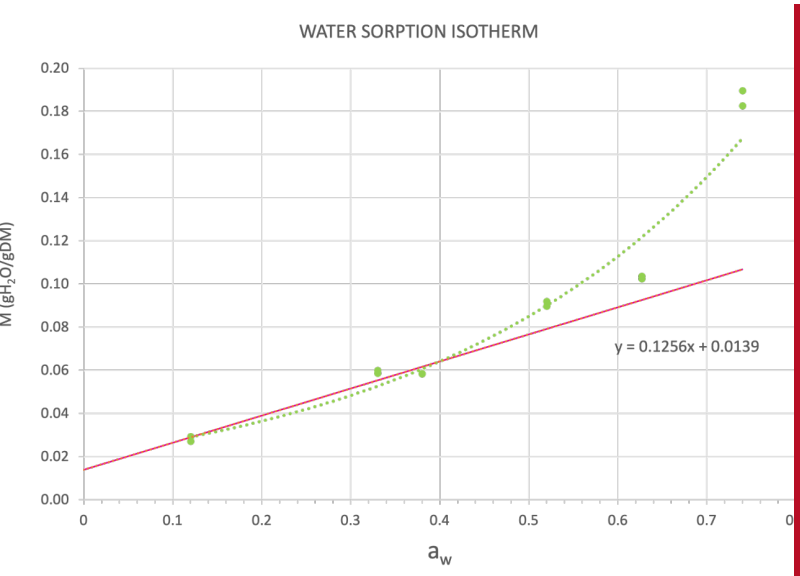



*Fig. 3: Isoterma di assorbimento di grissini industriali.*

| | |
|---|---|
| **Partner coinvolti** | Aziende del settore Agrifood. |
| **Tempi di realizzazione** | 1 mese/persona |
| **Livello di maturità tecnologica** | TRL 8 - sistema completo e validato |
| **Valorizzazione applicazione** | Ricerca di partner aziendali per ulteriori applicazioni (estensione del modello ad altri alimenti). |

# Esempio di applicazione

## La shelf life primaria e secondaria dei grissini: dalla sperimentazione alla modellazione.

I modelli predittivi proposti sono stati applicati a un prodotto industriale: monoporzioni di grissini (imballo primario) contenute in un sacchetto (imballo secondario). Il prodotto è stato caratterizzato per il suo comportamento igroscopico, mediante la costruzione dell'isoterma di adsorbimento del vapor d'acqua, il contenuto umido iniziale e quello critico; le confezioni sono state caratterizzate per le loro prestazioni di barriera nei confronti del vapor d'acqua; l'ambiente ipotetico di conservazione è stato posto in condizioni tropicali (38°C; 90% UR). Combinando tutte le informazioni nel modello proposto si è giunti alla stima della shelf life (TMC) primaria con un'accuratezza pari a circa il 90% (dati comunicati dall'azienda). Un secondo modello, derivato dal primo è stato utilizzato per la previsione della shelf life residua delle mono-porzioni in funzione del tempo trascorso dal momento del confezionamento a quello di apertura della confezione secondaria. Anche in questo caso i dati previsionali, pur sottostimando leggermente il dato sperimentale, ottenuto da prove eseguite presso i nostri laboratori, si sono mostrati del tutto attendibili.

UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MODENA E REGGIO EMILIA

Centro Interdipartimentale per il Miglioramento e la Valorizzazione delle Risorse Biologiche Agro-alimentari BIOGEST-SITEIA

# BIOGEST-SITEIA

## Centro Interdipartimentale per il Miglioramento e la Valorizzazione delle Risorse Biologiche Agro-Alimentari



BIOGEST – SITEIA, nasce nel 2010 nell'ambito del progetto Tecnopoli, per creare una rete di infrastrutture dedicate in grado di svolgere attività di ricerca industriale, innovazione e trasferimento tecnologico. Fa parte della Rete Alta Tecnologia della Regione Emilia- Romagna ed è accreditato dalla Regione dal 31/12/2014. Come parte integrante del sistema regionale della ricerca industriale e dell'innovazione, il laboratorio ha aderito alle Associazioni Clust-ER AGRIFOOD Agroalimentare e GREENTECH Energia e Sviluppo Sostenibile al fine di condividere idee, competenze, strumenti e risorse per sostenere la competitività dei sistemi produttivi più rilevanti dell'Emilia-Romagna. BIOGEST – SITEIA risponde alle esigenze delle imprese del settore agroalimentare mettendo a disposizione innovazione e know-how scaturito da attività di ricerca effettuata in base a contratti o convenzioni, o svolta in collaborazione con esse e con enti pubblici. La multidisciplinarietà delle competenze e la stretta connessione con altri laboratori della Rete Alta Tecnologia e partner industriali copre tutta la filiera agroalimentare in ottica "from farm to fork": dalla produzione e valutazione della qualità delle materie prime al controllo, sicurezza e tracciabilità dei prodotti finiti, includendo anche la valorizzazione dei sottoprodotti e degli scarti. In quest'ultimo ambito è centrale la promozione di uno sviluppo sostenibile, efficiente e capace di gestire e valorizzare in modo razionale le risorse.

| | |
|---|---|
| **Sito web** | http://www.biogest-siteia.unimore.it |
| **Direttore** | Patrizia Fava |
| **Data pubblicazione** | 17/07/2026 |