

Biotechnologie: imballaggi attivi e intelligenti

L'imballaggio o **packaging** dei prodotti alimentari ha un ruolo determinante nella filiera produttiva in termini di sicurezza alimentare. Se le materie prime sono fondamentali per garantire la qualità di un prodotto alimentare, una corretta protezione in contenitori adatti ne permette una maggiore durata e una migliore conservazione.

Negli ultimi decenni il concetto di packaging alimentare è notevolmente cambiato, in particolare è stata superata l'idea di confezione intesa solo come mezzo per contenere un alimento e proteggerlo dalla contaminazione fisica, chimica e biologica.

L'industria agro-alimentare ha investito molto sulla ricerca di **nuove tecnologie** che hanno stimolato lo sviluppo del cosiddetto **imballaggio funzionale**. Si tratta di nuovi imballaggi in grado di esercitare funzioni supplementari rispetto a quelle tradizionali e che consentano di prolungare la vita commerciale dell'alimento (*shelf-life*) senza perdere le sue qualità igieniche, nutrizionali e organolettiche.

Gli imballaggi funzionali comunemente sono suddivisi in: **attivi** e **intelligenti**.

Questi imballaggi con caratteristiche particolari devono essere **adeguatamente etichettati** e le informazioni devono essere ben visibili, chiaramente leggibili e indelebili e devono essere presenti le diciture "**non mangiare**".

Imballaggi attivi

Gli **imballaggi attivi** consistono nell'evoluzione del confezionamento sotto vuoto o in atmosfera protettiva, poiché sono in grado di variare la composizione quali-quantitativa dell'atmosfera di una confezione.

Essi agiscono direttamente sulla causa principale del deterioramento dell'alimento eliminando dalla confezione stessa le potenziali sostanze indesiderate o rilasciando quelle utili allo scopo di prolungare la durata (*shelf-life*) e migliorare la conservazione degli alimenti confezionati.

Nel packaging attivo è la struttura della pellicola plastica, che avvolge l'alimento, ad agire attivamente e costantemente sulla conservazione.



Di conseguenza, la **ricerca** nel settore della **scienza dei materiali** si è attivata per mettere a punto nuovi prodotti in grado di:

- rilasciare aromi, enzimi, antiossidanti e antimicrobici che permettono di evitare la crescita di microrganismi patogeni e di altri alterativi. Queste sostanze si possono utilizzare negli imballaggi solo se sono già autorizzate dall'Unione Europea come additivi alimentari;
- assorbire il vapore acqueo che si forma sotto forma di goccioline all'interno delle confezioni di carne o pesce fresco;
- emettere anidride carbonica o sostanze gassose che hanno utili effetti nel contenimento dello sviluppo microbico;
- assorbire l'etilene, un gas che è un ormone naturale prodotto dalla frutta e verdura durante la maturazione. Bloccando l'etilene, si riesce a rallentare la maturazione della frutta e verdura sia nei depositi di stoccaggio che nelle singole confezioni;
- assorbire l'ossigeno presente nella confezione per rallentare la crescita dei microrganismi e ridurre i processi di ossidazione e di conseguente annerimento dei prodotti.

Per utilizzare con successo il packaging attivo è indispensabile adottare nella filiera produttiva standard di qualità igienica molto elevati.

Imballaggi intelligenti

Gli **imballaggi intelligenti** permettono, attraverso un indicatore posizionato internamente o esternamente alla confezione, di controllare costantemente lo stato del prodotto e informare il consumatore sulle condizioni, nelle fasi di stoccaggio e di distribuzione, del prodotto o dell'ambiente nel contenitore. Questi indicatori sono in grado di garantire la tracciabilità del lotto, consentendo, in caso di allerta alimentare, di risalire subito ai luoghi dove sono venduti i prodotti.

Alcuni esempi di imballaggio intelligente possono essere:

- gli indicatori colorimetrici adesivi tempo-temperatura, situati all'esterno della confezione, che cambiano colore quando l'alimento rimane per troppo tempo a temperature elevate. Essi sono particolarmente utili per gli alimenti surgelati o congelati e permettono di valutare le eventuali interruzioni della catena del freddo, durante il trasporto e la distribuzione, che compromettono la qualità e la sicurezza dell'alimento;
- indicatori di sviluppo microbico che riconoscono alcuni batteri patogeni o tossine;
- indicatori utilizzati nelle vaschette sottovuoto che cambiano colore quando rilevano la presenza di ossigeno, causata da danneggiamenti dell'imballaggio o da saldature difettose.