



scienza attiva®

EDIZIONE 2015/2016

AGRICOLTURA, ALIMENTAZIONE E SOSTENIBILITA'

Materiali e oggetti a contatto con alimenti (MOCA)

Laura Bersani

Laboratorio Chimico Camera di Commercio

Documento di livello: A



Un progetto di


agorà scienza
centro interuniversitario



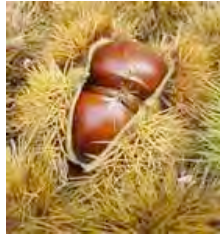
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO



scienza attiva®

Introduzione

Possiamo immaginare un alimento privo di un imballaggio o di un contenitore? La risposta è no, considerando anche quanto si verifica in natura, dove sono presenti forme di conservazione - come gusci, bucce ecc. - per mantenere inalterate le caratteristiche del prodotto e per proteggerlo da agenti esterni.



Se pensiamo a come trasportiamo, trasformiamo e consumiamo gli alimenti allora riscontriamo sempre la presenza di utensili, imballaggi e materiali che vengono utilizzati per la produzione e per la distribuzione. Questi sono i Materiali ed Oggetti destinati al Contatto Alimentare (MOCA o MCA) che hanno la funzione di **manipolare, proteggere, conservare**: gli alimenti infatti devono essere anche protetti durante il trasporto e nella fase di stoccaggio per evitare fenomeni di alterazione chimica o microbiologica o di contaminazione microbiologica o chimica o di perdita delle caratteristiche sensoriali. Nella fase di conservazione le confezioni giocano un ruolo importantissimo nel determinare la shelf life, cioè la “vita di scaffale” degli alimenti, in quanto possono essere più o meno adatti a “isolare” l’alimento ad esempio dagli agenti atmosferici che possono ossidare i componenti con formazione di sostanze dannose.



Sulla confezione vengono inoltre fornite informazioni utili per il consumatore, quali le modalità di conservazione o le informazioni nutrizionali o l’origine dell’alimento. L’imballaggio viene anche utilizzato dal marketing per rendere riconoscibile e distinguibile il prodotto in fase di commercializzazione. Questa funzione di **promozione** e di **comunicazione** deve rispondere a requisiti legali e commerciali, e, come vedremo in seguito, il processo di stampa deve essere controllato per verificare se possa creare problemi igienico-sanitari.



Alla luce di quanto esposto, risulta evidente che quando si opera per garantire la **sicurezza alimentare** occorre considerare fra tutti i fattori produttivi anche i MOCA, che di fatto sono un “ingrediente” alimentare, cioè un elemento indispensabile nella filiera alimentare.



L' idoneità al contatto con gli alimenti è garantita da

- un' indicazione specifica circa l' impiego alimentare del MOCA, come ad esempio nel caso dello scolapasta o dei bicchieri, oppure
- dalla dicitura "PER ALIMENTI" (o analoga), oppure
- dal simbolo qui riportato:



Al momento della vendita al dettaglio dei MOCA queste indicazioni – il simbolo o la dicitura - possono essere riportate direttamente sugli imballaggi e sugli oggetti o, in alternativa:

- su etichette poste su di essi
- su etichette poste sui loro imballaggi
- su cartellini visibili dagli acquirenti.

Nel caso di alimenti confezionati o distribuiti o somministrati è possibile non riscontrare queste indicazioni sugli imballaggi o sulle stoviglie in quanto è responsabilità dell'industria alimentare accertare se sono rispettate le condizioni di conformità al contatto alimentare nelle condizioni d'uso. In pratica se acquistiamo un alimento confezionato significa che l'azienda alimentare ha verificato l' idoneità dell' imballaggio o del contenitore.

Infine è importante valutare il "fine vita" dei MOCA, cioè il momento in cui diventano dei rifiuti, in quanto si pongono problemi di **gestione ambientale** che vanno affrontati per garantire sia uno smaltimento sostenibile sia condizioni di nuovo utilizzo sicuro.



Esiste infatti una differenza tra materiale riciclato e materiale riutilizzato.

Si parla di **riutilizzo** quando il MOCA, concepito per essere utilizzato più volte e non è monouso, viene impiegato più volte per l'uso per il quale è stato venduto.

Con **riciclo** si intende un processo di lavorazione con cui i rifiuti vengono restituiti o alla funzione originaria di imballaggi o ad altra funzione, con esclusione del recupero energetico: nel caso dei MOCA solo il vetro e i materiali metallici riciclati possono essere usati nuovamente a diretto contatto con gli alimenti senza ulteriori verifiche in quanto il processo di riciclaggio prevede condizioni che garantiscono la sicurezza

alimentare della nuova vita del manufatto, mentre per i materiali plastici è necessaria una procedura di verifica della lavorazione, compresa la scelta dei materiali, che autorizzi l'uso alimentare della plastica riciclata: se si pensa a come avviene la raccolta differenziata della plastica, dove contenitori usati per detersivi e detergenti sono conferiti unitamente a quelli per alimenti, si comprende come il riciclo per uso alimentare debba seguire un percorso produttivo che possa garantire la sicurezza alimentare.

MOCA e sicurezza alimentare

Esistono tante tipologie di materiali che vengono utilizzati per il contatto con gli alimenti, dal vetro all'acciaio, dalla plastica alla stoffa, dal sughero alla ceramica ecc.



La scelta del MOCA da utilizzare dipende da diversi fattori, quali la facilità di reperimento, i costi, le esigenze del marketing, ma il principale, indicato anche dalla legislazione, deve essere la **valutazione dell'idoneità al contatto con lo specifico alimento nelle reali condizioni d'uso**, principalmente temperatura e tempo di contatto, cioè la verifica che nell'interazione tra prodotto alimentare e MOCA non vengano cedute sostanze

- in quantità tale da costituire un pericolo per la salute
- tali da modificare la composizione dell'alimento
- tali da alterare le caratteristiche organolettiche dell'alimento

Sono questi i principi elencati nel regolamento CE 1935/2004 e valgono per tutti i materiali.

Che cosa significano in pratica? Quali sono gli elementi da valutare e da osservare per verificare se vengono rispettate queste prescrizioni?

Occorre introdurre il concetto della **cessione o migrazione** per comprendere che cosa succede quando avviene un'interazione tra alimento e materiale.

Migrazione.

Il trasferimento (passaggio, cessione) di sostanze dal materiale o dall'imballaggio o dal contenitore all'alimento viene definito con il termine migrazione.

Sono presenti due tipi di migrazione:

- *migrazione globale che consiste nel valutare la quantità delle sostanze eventualmente cedute; non avviene alcuna identificazione del materiale ed è fissato un limite europeo massimo (OML) di 60 mg di sostanze cedute per kg di prodotto alimentare per le materie plastiche, in Italia per gli altri materiali (D.M. 21/03/1973 e successive modifiche) il limite massimo è di 50 mg/kg. I valori riferiti all'unità di superficie diventano rispettivamente 10 mg/dm² e 8 mg/dm².*
- *migrazione specifica con cui si intende la quantità massima (SML) autorizzata di una sostanza specifica che può migrare nel prodotto alimentare; i valori vengono stabiliti in base a studi tossicologici dall'EFSA¹-SCF (Comitato Scientifico del Cibo) che considera un'assunzione giornaliera da parte di una persona di 60 kg di peso corporeo di un chilo dell'alimento confezionato o contenuto in un materiale in cui è presente la sostanza nella quantità massima consentita.*

¹ EFSA (European Food Safety Agency) è l'Autorità europea per la sicurezza alimentare; ha il compito di valutare i rischi relativi alla sicurezza di alimenti e mangimi.

Il meccanismo della migrazione può riguardare sia l'alimento sia il MOCA.

Se sono i componenti del prodotto alimentare che migrano verso il MOCA, l'alimento modificherà le sue caratteristiche, come avviene nel caso del pane che diventa secco nel tempo perché perde umidità attraverso la confezione che non è sufficiente impermeabile. Altro esempio è il passaggio di aromi attraverso la confezione che non presenta un sufficiente effetto barriera, con un conseguente deterioramento organolettico dell'alimento.

Se sono i componenti del MOCA ad essere ceduti all'alimenti possono verificarsi i seguenti fenomeni:

- migrazione accidentale (es. pezzetti di vetro rilasciati dal barattolo)
- alterazione sensoriale (es. odore di plastica)
- cessione di sostanze (es. nichel rilasciato dall'acciaio inox)

I materiali che possono essere utilizzati per la produzione dei MOCA sono riportati nel regolamento CE 1935/2004 e i principali sono:

Materiale	Tecnica/Fase di produzione
Materie plastiche	Policondensazione, Polimerizzazione, Estrusione, Calandratura, Stampaggio
Gomme naturali e sintetiche (Elastomeri)	Polimerizzazione, Vulcanizzazione
Carta e cartone	Formazione polpa di legno, Separazione fibre, Pressatura
Metalli (es. Alluminio) e Leghe (es. Acciaio, Ottone)	Fusione, Forgiatura, Stampaggio a freddo, Fusione in forma
Legno	Taglio, Stagionatura, Essiccazione
Turaccioli (sughero)	Decorticazione tronco, Bollitura, Fustellatura
Ceramiche	Modellatura, Cottura, Smaltatura, Seconda cottura
Vetro	Fusione, Soffiatura, Stampaggio
Prodotti tessili	Filatura, Tessitura

La migrazione è strettamente correlata alla natura dei componenti del MOCA e alla capacità dell'alimento di "estrarre" le sostanze del materiale. I fattori da cui dipende la cessione sono:

- Caratteristiche alimento (es. pH)
- Capacità estrattiva dell'alimento
- Affinità (sostanze lipofile, sostanze idrofile)
- Caratteristiche materiale
- Condizioni contatto (superficie, durata, temperatura)

Se prendiamo in esame i componenti del MOCA si possono verificare differenti situazioni di seguito illustrate.

A) Sostanza non volatile molto diffusiva

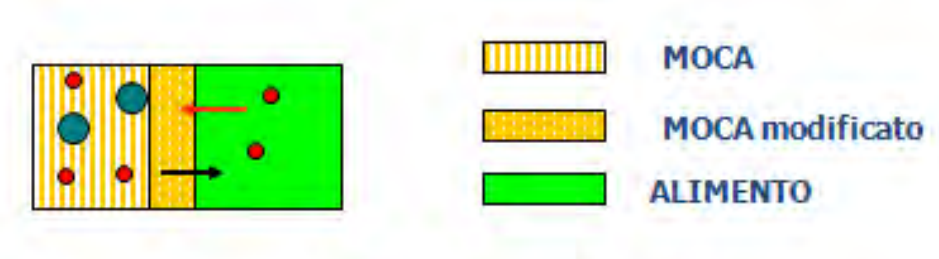
migrazione per contatto con alimento in grado di "estrarre", in cui è necessario un contatto diretto tra la sostanza e l'alimento



E' il caso ad esempio degli agenti antistatici utilizzati per migliorare le prestazioni del MOCA.

B) Sostanza non volatile poco diffusiva

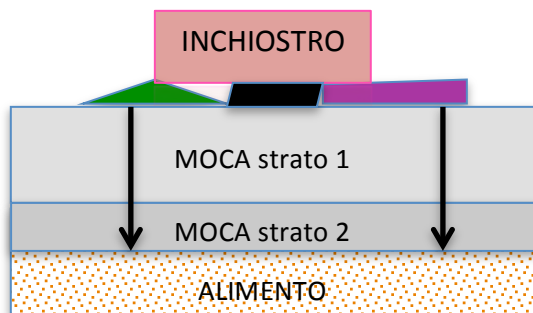
migrazioni sostanze dall'alimento, modifica MOCA e aumento diffusività



E' il caso ad esempio dell'alluminio a contatto con alimenti acidi, come il succo di pomodoro o di limone, o dei plastificanti quali ftalati a contatto con alimenti grassi come cioccolato o formaggio.

C) Sostanza volatile

migrazioni sostanze molto diffusive che riescono a trasferirsi in fase gassosa dal MOCA all'alimento in assenza di un effetto barriera del MOCA stesso



E' il caso ad esempio del trasferimento di odori di plastica, di cartone ecc dal MOCA all'alimento, dovuti alla diffusione di sostanze volatili quali i solventi dell'inchiostro o dell'adesivo, o i monomeri residui ad esempio stirene o cloruro di vinile, ecc.

Stampa e colorazione dei MOCA

Non è consentito porre a diretto contatto un alimento con gli inchiostri, pertanto il lato esterno stampato non deve toccare il prodotto alimentare in quanto il processo di stampa utilizza sostanze non idonee per gli alimenti. Nei casi in cui è necessario consentire una corretta lettura della stampa e contemporaneamente poggiare il prodotto alimentare sul lato stampato, la stampa stessa deve essere ricoperta da uno strato di materiale, verosimilmente trasparente, idoneo al contatto alimentare e deve essere accertato che tale strato espliciti un effetto barriera nei confronti dei componenti dell'inchiostro.

Invece i MOCA possono essere colorati con pigmenti e additivi autorizzati dalla legge, effettuando comunque un controllo della migrazione dei coloranti per valutarne l'idoneità al diretto contatto alimentare.

Le prove analitiche per verificare l'idoneità al contatto alimentare in pratica accertano se avviene un processo di migrazione e in quale quantità.

Esistono due categorie di migrazioni, globale e specifica, che si accompagnano ad accertamenti di tipo sensoriale che mirano a verificare il rilascio di odori, colori ecc da parte del MOCA.

Le prove di **migrazione globale** servono per valutare in totale quanta sostanza viene ceduta senza procedere ad un'identificazione del composto o dei composti ceduti: si tratta quindi di una prova aspecifica; i test vengono effettuati sui MOCA prima del contatto alimentare e vengono sempre usati dei simulanti, cioè di liquidi che riproducono le caratteristiche dell'alimento legate alla sua capacità estrattiva. Essi sono:

Simulante	Esempi di alimento simulato
Acqua distillata	Acqua naturale non gasata
Acido acetico 3 %	Bevande gasate, Succhi di frutta, Pomodoro, Conserve in agro
Etanolo 10 %*	Pesce, Carne, Miele
Etanolo 15 %**	Liquori, Frutta conservata sotto spirito
Etanolo 20 %*	Frutta conservata sotto spirito, Confetture, Vino
Etanolo 50 %	Latte, Formaggio fuso, Yogurt
Olio vegetale	Cioccolato, Olio, Formaggio senza crosta

*da utilizzare solo per le materie plastiche

** da non utilizzare per le materie plastiche

Per effettuare le prove si pongono a contatto i materiali o i provini ricavati in condizioni di temperatura e durata che si avvicinino alle reali condizioni di utilizzo. Al termine del contatto nel caso dei simulanti acquosi si evapora il simulante e si pesa il residuo.

Nel caso del simulante olio, si adotta un procedimento più lungo, estraendo, dopo il contatto, con un opportuno solvente l'olio che è stato adsorbito dal materiale, che cedendo sostanze le ha sostituite con il simulante in quantità direttamente proporzionale; successivamente dopo l'estrazione si procede con l'evaporazione del solvente utilizzato e con la pesata del residuo.

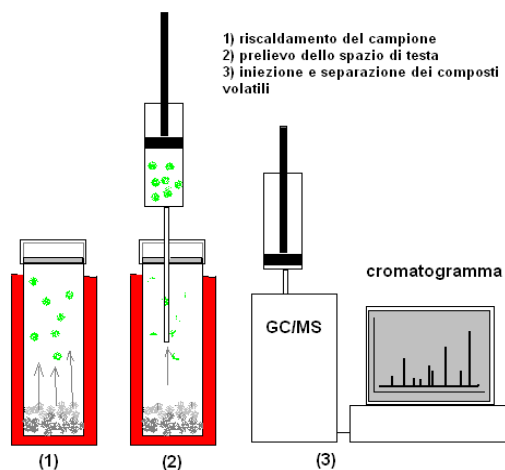
Le prove di **migrazione specifica** consentono invece di individuare quale sostanza migra e in quale quantità. Anche in questo caso si usano dei simulanti, come per le migrazioni globali, ma è possibile anche ricercare lo specifico componente nell'alimento stesso.

Per le materie plastiche i limiti massimi previsti per legge riguardano sia i monomeri sia gli additivi consentiti ad entrare a contatto con alimenti, ma con alcune limitazioni.

È importante controllare la presenza di monomeri nell'imballaggio o nell'oggetto perché il processo di polimerizzazione con cui si producono le plastiche può avvenire in modo incompleto e quindi possono esserci dei residui di monomeri che non sono entrati nella catena polimerica. I limiti sono stati stabiliti basandosi su controlli e verifiche scientifiche e vengono aggiornati qualora si accertino nuove conoscenze sulla pericolosità della singola sostanza.

Esistono controlli specifici anche su altre tipologie di materiali per valutare la conformità a limiti fissati, come ad esempio nel caso dell'acciaio inox dove si verificano le quantità di cromo, nichel e manganese, o nella carta a diretto contatto con gli alimenti dove si verifica la quantità di piombo migrato o la presenza di imbiancanti ottici trasmigrabili.

E' possibile anche effettuare delle prove di cessione sul materiale stesso, simulando ad esempio le condizioni in cui viene favorito un rilascio di sostanze volatili (solventi utilizzati negli inchiostri o negli adesivi usati per chiudere le confezioni e che potrebbero migrare), e analizzando con una tecnica opportuna (Gascromatografia-spettrometria di massa con spazio di testa) i componenti rilasciati secondo le fasi di seguito riportate:



Gasromatografia-spettrometria di massa

La tecnica analitica gascromatografia-spettrometria di massa (GC-MS o GC/MS) consente di determinare sostanze organiche, mediante una prima separazione dei composti operata con il gascromatografo, e una successiva analisi con lo spettrometro di massa dei singoli componenti in base alle masse dei rispettivi ioni per consentire un'identificazione quali-quantitativa.

Per valutare la conformità del materiale possono essere eseguite anche delle **prove fisiche** che misurano ad esempio la permeabilità o la resistenza alla lacerazione: si tratta di test che consentono di valutare l'idoneità tecnologica del MOCA nelle condizioni di utilizzo reali.

Conclusioni

La scelta delle caratteristiche del MOCA da utilizzare dipende dalle caratteristiche dell'alimento a cui è destinato e dalle modalità di produzione, di commercializzazione e di stoccaggio- Per operare in modo corretto è necessario conoscere i componenti, le esigenze produttive e le condizioni d'uso ed eseguire opportuni controlli analitici.

Bibliografia

- L.Bersani, C.Lombardi "Confezioni ed imballaggi? Vai sul sicuro" 2008 ed. Camera di commercio industria agricoltura e artigianato di Torino
- L.Piergiovanni, S.Limbo "Food packaging" 2010 ed.Springer
- Decreto ministeriale 21/03/1973 e s.m.i.
- Regolamento CE 1935/2004