

La Collana Assoplast La Collana Assoplast La Collana Assoplast La Collana Assoplast La Collana Assoplast La Collana Assoplast La Collana Assoplast La Collana Assoplast La Collana Assoplast La Collana Assoplast

La Collana Assoplast La Collana Assoplast La Collana Assoplast

# IGIENE E SICUREZZA DELLE MATERIE PLASTICHE

## Assoplast

La Collana Assoplast La Collana Assoplast La Collana Assoplast

La Collana Assoplast La Collana Assoplast La Collana Assoplast La Collana Assoplast La Collana Assoplast La Collana Assoplast La Collana Assoplast La Collana Assoplast La Collana Assoplast La Collana Assoplast

# Igiene e sicurezza delle materie plastiche



# Indice

Prefazione

## 1. Plastica e cibo

Mangiare con la plastica

È sicura la plastica?

La plastica e l'ambiente

pag. 7

" 7

" 11

" 19

## 2. Curarsi con la plastica

La plastica e la salute

Ma la plastica in questo settore è sicura?

" 23

" 23

" 29

## 3. Viaggiare con la plastica

" 35

## 4. Convivere con la plastica

La rivoluzione degli elettrodomestici tra plastica e comodità

Giochi e giocattoli: la plastica tra tradizione e modernità

" 43

" 43

" 51

## 5. Bibliografia

" 61

# Prefazione

*C'è una materia che ha ormai preso le forme della nostra vita quotidiana.*

*Allegra come un telefono, sorprendente come un televisore, indispensabile come un contenitore per alimenti, amichevole come un tavolo da piazzare in terrazzo, sicuro come un air bag d'automobile, affettuoso come un giocattolo. Tanti e tali sono le sue caratteristiche e qualità che viene naturale parlarne come di una realtà viva e presente.*

*Niente è come la plastica, niente riesce ad essere così duttile e stabile e affidabile e sicuro.*

*Possiamo affidare alla plastica molta della nostra vita di tutti i giorni, ecco in sostanza la filosofia di questo volume e di questa collana. Già lo facciamo, già lo fate, lettrici e lettori, forse senza nemmeno pensarci e potete farlo con estrema fiducia perché è molta l'attenzione posta sia dal legislatore sia dai produttori per la sicurezza di questi manufatti. Però è importante saperne di più: anche la plastica va utilizzata e sfruttata meglio.*

*Da molti anni i produttori di materie plastiche tramite la loro Associazione Assoplast mettono al servizio del grande pubblico dei cittadini e dei consumatori il proprio patrimonio di conoscenze e di esperienze. Questa collana costituisce un ulteriore passo sulla strada di questo impegno.*





# 1. Plastica e cibo

## Mangiare con la plastica

D.ssa Luciana Gramiccioni - Istituto Superiore della Sanità

Nel 1986 ci fu a Bruxelles un Convegno, primo nel suo genere, che affrontava le materie plastiche cercando di mettere in luce gli aspetti negativi e positivi nei confronti dell'ambiente. Il titolo era *"Plastica, che fare?"*.

Il primo oratore aprì i lavori con questa frase: *"Se fossi un mago e con una bacchetta magica potessi far sparire la plastica da questa sala, vi ritrovereste tutti nudi e seduti per terra"*.

Questa frase è emblematica della diffusione delle materie plastiche nella nostra vita quotidiana. La plastica è spesso presente anche in articoli che a prima vista supponiamo di materiale diverso o vicino ad altri materiali allo scopo di conferire ad essi caratteristiche particolari come l'impermeabilità ai gas, ai microrganismi, all'umidità o resistenza agli strappi ecc..

Vediamo insieme dove e quando troviamo le plastiche nel mondo degli alimenti.

Dalle origini: avete mai pensato di cosa sono fatti i grossi contenitori nei quali viene raccolta la frutta e la verdura quando dai campi viene deviata ai mercati o alle industrie e che procederanno alla loro lavorazione?

Bene, spesso la plastica è presente già là accanto ad altri materiali tradizionali come il legno e il cartone.

E per la carne e il pesce? Quale altro materiale offre le caratteristiche di leggerezza, resistenza, igienicità se non la plastica?

Ora gli alimenti possono seguire due strade: o andare direttamente alla distribuzione o andare nelle industrie alimentari. Nel primo caso la plastica è presente: basti pensare che i rivestimenti delle celle frigorifere sono di materiale polimerico e che nei supermercati o nei negozi addetti alla piccola distribuzione quasi nessuna operazione sarebbe possibile senza questo prezioso materiale.

La carne e la verdura sono generalmente confezionate in vaschette di plastica, e di plastica è pure il foglio trasparente che la ricopre e che pur difendendo gli alimenti dagli agenti esterni e da qualsiasi contaminazione volontaria o involontaria (manipolazione da parte dell'acquirente alla cui portata spesso gli alimenti sono esposti senza il diretto controllo del personale del negozio o contaminazione da parte di insetti o per la vicinanza di altre sostanze che possono alterarne il sapore), ne permettono l'ispezione da parte del cliente che può accertarsi se il contenuto è di suo gradimento.

Ed inoltre, per dare un ulteriore esempio della presenza della plastica eccoci di fronte ai sacchetti per l'asporto della spesa che pur essendo stati spesso e talora anche ingiustamente accusati di essere responsabili di inquinamento ambientale, restano sempre il migliore sistema per un sicuro trasferimento della spesa dal luogo di acquisto nelle nostre case.

Ora gli alimenti sono a casa nostra.

Se dobbiamo conservarli in frigorifero spesso li togliamo dall'involucro che abbiamo utilizzato per il trasporto e li trasferiamo in contenitori da frigo (in plastica!) o in sacchetti adatti al frigo o al congelatore (in plastica!).

Se dobbiamo cucinarli li prepariamo e poi passiamo alla fase cottura. Si penserà che qui la plastica non c'è perché come è noto questo materiale non regge le elevate temperature. E invece no! Le pentole antiaderenti che ormai quasi tutti usiamo per la loro praticità, sono antiaderenti proprio perché il metallo è ricoperto da una materia plastica (il politetrafluoroetilene) che resiste anche ad elevate temperature. E se invece di forni tradizionali ci serviamo di forni a microonde anche per questi ci sono dei contenitori in plastica idonei al trattamento.

Ora si può andare a tavola! Ma se non ho voglia di dover poi lavare i piatti e nemmeno di metterli nella lavastoviglie oppure gli amici che ho invitato sono tanti e i piatti non bastano per tutti e poi non voglio rischiare che li rompano?



Presto fatto! Una pila di piatti e di bicchieri di plastica ingraziositi da forme e colori originali mi risolvono il problema. Anche i piatti di portata e le posate in plastica contribuiscono ad una simpatica, pratica ed economica tavolata.

Anche quando per disporre di stoviglie monouso più allegre decorate con fiori o altro penso di ricorrere ai piatti di "carta", lo sapete che anche lì c'è la plastica?

Se fossero tutti di carta non potreste metterci gli alimenti perché la carta si bagnerebbe e fuoriuscirebbe il liquido e il grasso. Per ovviare a questa il piatto o il bicchiere vengono ricoperti di un sottilissimo e invisibile strato di "plastica"!

Si pensi poi alle mense aziendali o scolastiche o agli ospedali. Quanti problemi non solo pratici ma anche igienici si dovrebbero affrontare con i piatti di ceramica! Con i prodotti monouso tutto è risolto!

Ma negli alimenti rientrano anche le bibite e l'acqua. Che fatica, trasportare dal supermercato tutte quelle bottiglie di vetro! Con la plastica il peso che porto è solo quello che poi andrò a bere: anche il pericolo che la bottiglia si rompa è minore e quando anche si rompesse al più posso fare un bagno di aranciata ma non corro il rischio di ferirmi.

## È sicura la plastica?

Si può pensare però che questa plastica è un po' una sconosciuta. Il vetro, la ceramica, la plastica... Ma la plastica cosa è?

È vero dire plastica è dire un mondo particolare estremamente vario ma non sconosciuto.

La plastica è un "materiale polimerico".

Ciò significa che si parte da unità monomeriche piccole, una grande quantità di queste entità chimiche non necessariamente tutte uguali legano l'una all'altra in maniera lineare o ramificata e si ottiene la plastica. Ma non basta: ottenere un materiale dotato di caratteristiche di resistenza, di non alterabilità alla luce e agli agenti atmosferici ecc., bisogna quasi sempre aggiungere altre sostanze chiamate appunto "additivi" che "aiutano" la plastica ad essere quella che noi siamo abituati a vedere.

È vero quindi che la plastica non è qualcosa di univoco ed è anche vero che in teoria, quando la usiamo a contatto con gli alimenti, potrebbe rilasciare elementi capaci di impartire loro odori o sapori cattivi.

Ma le Autorità Sanitarie non avrebbero mai permesso l'uso della plastica in questo settore se non avessero la certezza che esse non possono nuocere.

Come si è raggiunta questa certezza?

Si è partiti dalla conoscenza di tutte le sostanze che possono entrare nella composizione delle plastiche, sia dei “monomeri” che degli “additivi”.

Si è fatto un “censimento” di tutte queste sostanze e per ognuna si sono studiate le caratteristiche chimiche, fisiche e tossicologiche e si è verificato quali fra queste potranno essere accettate a contatto con gli alimenti e a quali condizioni (ad es. ce ne sono alcune che con le sostanze grasse non vanno bene perché possono solubizzarsi o alcune che vanno bene se usate a freddo ma non in impieghi a temperature più elevate e così via). Queste valutazioni sono state fatte sia dalle Autorità Sanitarie Nazionali sia da quelle Europee. Basti pensare che il Comitato Scientifico dell’Alimentazione Umana della U.E. ha, nel tempo, esaminato circa 2.000 monomeri e 2.500 additivi.

I dati che le Società produttrici hanno dovuto fornire alle Autorità Sanitarie sono molti e per ottenerli sono stati necessari controlli e sperimentazioni anche molto costose.

Basti pensare che solo per valutare l’effetto sugli animali da esperimento vengono richiesti studi per via orale per 90 giorni, 3 studi di mutagenesi, studi di assorbimento, distribuzione, metabolismo ed escrezione, studi sulla riproduzione, studi di teratogenesi, studi di cancerogenicità a lungo termine (2 anni). Se del caso possono essere richiesti anche studi supplementari come quelli di sensibilizzazione per via dermica e per inalazione.

Sulla base di questo lavoro sono state elaborate “liste positive”, elenchi cioè di sostanze che possono essere impiegate per la preparazione di materie plastiche destinate al settore alimentare.

Quindi quelle e solo quelle possono essere usate!

Si potrebbe però obiettare che nella lavorazione di queste sostanze può avvenire un qualcosa che capace di provocare fenomeni indesiderabili. È vero! Ma c'è anche l'obbligo di effettuare prove sugli oggetti finiti.

Sono previste infatti prove di “migrazione”. Questo significa che sugli oggetti finiti rappresentativi della produzione si devono riprodurre in laboratorio le condizioni di uso reale mediante sostanze “simulanti” gli alimenti. Ad esempio, se è previsto un contatto con sostanze acquose si usa l'acqua, se con sostanze acide, si usa una soluzione al 3% di acido acetico in acqua, se con sostanze alcoliche una soluzione di alcool etilico al 15% in acqua (se è previsto un contatto con liquori a gradazione superiore si usa una soluzione a concentrazione uguale a quella del liquore) se è previsto un contatto con sostanze grasse, l'olio di oliva.

Queste soluzioni si mettono a contatto con l'oggetto finito per il tempo previsto nell'uso reale (es. se si prevede un contatto prolungato si lascia la soluzione per 10 giorni, se un contatto più breve periodi da mezza ora a 24 ore a seconda dei casi). Anche per la temperatura si sceglie fra i 5°C e i 175°C quella più vicina alle condizioni reali di impiego.

Su queste soluzioni si determina quante sostanze sono “migrate” dal contenitore. La quantità migrata non può superare i 60 mg/kg di alimento (o di simulante), o, se si tratta di oggetti non riempibili come ad es. le pellicole per avvolgere gli alimenti, 10 mg/dm<sup>2</sup>.

Ma non basta, spesso su questo materiale migrato si va a cercare se sono passate sostanze che pur figurando nelle liste positive è bene che non contaminano gli alimenti in quantità anche minore. Per queste analisi i laboratori chimici dispongono oggi di attrezzature altamente sensibili che riescono a determinare con facilità anche i microgrammi. (1 microgrammo sta a 1 grammo come 1 millimetro sta a 1 chilometro).

Il produttore degli oggetti una volta accertata l'idoneità al contatto con gli alimenti può produrre e vendere i suoi articoli apponendo un marchio che rappresenta in forma utilizzata un bicchiere e una forchetta oppure una scritta “per alimenti”.

Cosa deve fare l'utilizzatore per usare correttamente gli oggetti in plastica?

Come prima cosa deve accertarsi che gli oggetti siano veramente destinati al contatto con gli alimenti quindi cercare il simbolo precedentemente descritto (bicchiere e forchetta) o la dicitura “Per alimenti”. Qualche volta però questo può non esserci e il prodotto essere ugualmente idoneo. Quando? Quando c'è per esempio la scritta “Caraffa per acqua” o “Bottiglia per bibite”. In questo caso le indicazioni implici-



tamente indirizzano verso l'uso alimentare. Anche se non c'è nessuna scritta ma la forma dell'oggetto lascia supporre l'uso, l'oggetto deve comunque essere conforme alla norma per gli alimenti.

Ad esempio uno scolapasta in plastica anche se non riporta nessuna dicitura è ovvio che è destinato a scolare la pasta. Un piatto, ugualmente, una posata anche e così via. Ma bisogna diffidare di contenitori anonimi. Se ad un mercato mi vengono offerte delle scatole o dei barattoli e a voce il venditore mi invita ad usarli per conservare gli alimenti ma non vi è apposta nessuna indicazione in questo senso debbo assolutamente evitare l'uso alimentare.

Se trovo una tanica in plastica senza nessuna dicitura o simbolo non posso usarla per trasportare acqua o vino o olio perché non c'è nessuna garanzia di alimentarietà e rischio un uso improprio con possibili conseguenze per la salute.

Molta attenzione bisogna anche fare ad eventuali indicazioni di uso limitato. Ad es. se su una pellicola per avvolgere gli alimenti, accanto al simbolo o alla dicitura "Per alimenti" ci sono delle altre scritte, bisogna leggerle attentamente perché potrebbe esserci scritto ad es.: "non usare con alimenti grassi". Questo va attentamente seguito perché possono essere presenti nella plastica dei plastificanti (sostanze impiegate per rendere morbido il materiale) che sono solubili nei grassi e possono quindi migrare contaminando, ad es. il burro o formaggi o carni contenenti grassi in superficie.

Accade però frequentemente che si comperano alimenti già confezionati in plastica o è il negoziante che avvolge gli alimenti in pellicole di plastica o li pone in vaschette.

Se andiamo a cercare su questi contenitori o imballaggi le indicazioni relative alla alimentarietà può accadere che non le troviamo e ci preoccupiamo temendo una irregolarità da parte o dell'industria confezionatrice o da parte del gestore del negozio. Niente paura!

In questi casi l'“utilizzatore” non siamo noi ma chi ha effettuato il confezionamento e pertanto sarà lui che si sarà preoccupato di farsi dare tutte le assicurazioni necessarie.

Senza dubbio (e dovrà dimostrarlo ad eventuali addetti ai controlli) avrà una dichiarazione di conformità alle normative vigenti legata ad ogni partita di merce assegnata o il simbolo o la dicitura “Per alimenti” su confezioni multiple ad es. di bobine di film plastico o altro.

C'è però un altro aspetto che va tenuto presente. Spesso ci capita di acquistare alimenti confezionati in contenitori così belli che sembra un peccato buttarli via e allora li conserviamo per utilizzarli per conservare o trasportare altri alimenti.

Bisogna fare attenzione. Quel contenitore può andare bene per l'alimento che conteneva al momento dell'acquisto ma non per altri. Per es. un vasetto per lo yogurt può non andare bene per conservare carciofini sotto olio.

Una bottiglia che ha contenuto acqua minerale non è sicuro che vada bene per il vino, l'aceto o l'olio.

Sempre nell'ambito delle accortezze che il consumatore deve avere nei confronti degli articoli in materia plastica va ricordato che questo materiale, se non è accoppiato con altri materiali (come l'alluminio) che riescono a creare un'effettiva barriera nei confronti degli agenti atmosferici, è spesso permeabile ai gas e agli odori. Attenzione quindi a non lasciare un alimento confezionato ad esempio in pellicola di plastica vicino a sostanze che abbiano odori sgradevoli: potrebbero derivarne alterazioni inaccettabili delle caratteristiche organolettiche.

Per fare un esempio si ricorda che spesso vengono segnalate bottiglie di acqua minerale in plastica che risultano sgradevoli al gusto. Si innescano allora campagne diffamatorie nei confronti della plastica. Può senz'altro essere vero che una determinata partita di questo materiale abbia presentato dei problemi come può anche essere vero che nelle fasi di lavorazione uno dei parametri (tempo, temperatura, umidità, ecc.) abbia subito alterazione ma il più delle volte l'inconveniente è da attribuire alle cattive condizioni di conservazione. È capitato che un negoziante aveva tenuto sotto scaffale l'acqua minerale in plastica vicino alle bottiglie di trielina o di ipoclorito, aveva tenuto le casse di bottiglie in un cortile al sole ed esposte a tutti gli agenti atmosferici e l'acqua aveva assorbito odori e sapori sgradevoli.

Tutto quanto sopra detto sulla plastica, su come va fatta, su come va usata, di chi è la responsabilità ecc., è sancito in normative italiane ed europee.

In Italia si parla per la prima volta dei contenitori nella legge 283 del 1962 sugli alimenti. Da allora si sono avuti molti provvedimenti ed aggiornamenti che hanno portato ad un quadro legislativo completo per le plastiche e quasi completo su tutti i materiali destinati al contatto con gli alimenti. Il decreto ministeriale più importante è il D.M. 21.03.1973 che siamo abituati a vedere citato su molti contenitori (es.: conforme al D.M. del 21.03.1973).

In particolare per le materie plastiche da più di 20 anni si sta lavorando anche presso la Comunità Europea allo scopo di giungere ad una normativa uguale in tutti i Paesi Europei per facilitare il libero scambio delle merci. L'obiettivo è stato quasi raggiunto perché le direttive europee, regolarmente recepite nel diritto nazionale coprono ormai quasi tutto il mondo delle materie plastiche per cui anche un prodotto in plastica, non italiano ma proveniente da uno dei Paesi Europei offre le stesse garanzie di sicurezza di un prodotto nazionale in quanto deve sottostare alla stessa legislazione.

Il simbolo del bicchiere e della forchetta che indica l'alimentarietà è un simbolo europeo e con tale sistema si supera anche il problema della lingua ("Per alimenti" in italiano potrebbe non risultare comprensibile in Danimarca o in Germania e viceversa).

## La plastica e l'ambiente

Questo argomento è estremamente vasto e avrebbe bisogno di una trattazione particolare.

È però necessario un breve cenno, per completezza, in quanto il settore dell'imballaggio alimentare costituisce circa il 60% di tutto l'imballaggio e quindi l'impatto sull'ambiente di questi articoli quando, al termine del loro ciclo vitale divengono rifiuti è molto significativo.

Le materie plastiche sono additate come le maggiori responsabili dell'inquinamento ambientale. È vero che per anni si è fatto un uso indiscriminato di questo materiale e al fascino dell'"usa e getta" nessuno è stato in grado di resistere ma è anche vero che una corretta educazione ed un civile comportamento permettono di far fronte a questo aspetto particolare delle plastiche: la loro indistruttibilità.

Si ricorda, all'inizio dell'andata di sensibilizzazione nei confronti dell'inquinamento da materie plastiche, un agricoltore del Michigan che aveva una fattoria vicino ad un ristorante fast food si lamentò per i rifiuti che venivano gettati nel suo terreno agricolo: perché i contenitori in polietilene destinati a contenere gli hamburger per 10 minuti debbono durare quanto le piramidi? Questa affermazione è senza dubbio vera e nell'onda emotiva di constatazioni come questa si è cercato per alcuni anni di trovare una "plastica biodegradabile".



Al di là del fatto che una definizione corretta per la parola “biodegradabile” risulta estremamente difficile, pretendere questa capacità da un materiale che basa i suoi impieghi proprio sulla resistenza e sulla indistruttibilità è addirittura un controsenso. Sono note proposte di vario genere (polietilene con amido, polimeri derivanti da prodotti naturali, ecc.) per i quali le applicazioni sperimentali sono state effettuate essenzialmente nel settore degli *shoppers*. Questi articoli, accusati di essere i grandi inquinatori della natura, costituiscono ponderalmente una percentuale molto piccola del rifiuto. Vasta è però la superficie che può provocare se si abbandonano nell’ambiente, un grosso danno visivo. L’operazione “sacchetto biodegradabile” non ha avuto successo sia per la reale mancanza di un prodotto dotato di tale caratteristica sia perché qualunque tentativo di impartire proprietà di degradabilità diminuiscono la resistenza del materiale rendendo il sacchetto non resistente al peso.

Molti provvedimenti normativi (ultima la direttiva comunitaria 94/62) stanno considerando il problema dei rifiuti e, attraverso gradualità operazioni e iniziative si giungerà ad una soluzione.

Nel contesto di questa trattazione è importante per ora segnalare che già accade e accadrà in seguito sempre che vedremo negli imballaggi in plastica delle sigle (es. PE, PET, PVC, PP, PS, ecc.). Queste sigle corrispondono alla natura della materia plastica (polietilene, polietilene tereftalato, cloruro di polivinile, polipropilene, polistirene, ecc.).

Queste indicazioni sono necessarie per permettere una raccolta selezionata dei materiali e favorire in tal modo un eventuale riciclo.

È importante ricordare che allo stato attuale i materiali di riciclo non possono essere impiegati per gli usi alimentari non potendo tenere sotto controllo le eventuali contaminazioni occorse durante le fasi di raccolta e di rilavorazione.



## 2. Curarsi con la plastica

### La plastica e la salute

*D.ssa Luciana Gramiccioni - Istituto Superiore della Sanità*

I meno giovani ricorderanno quando in casa c'era qualcuno ammalato e doveva essere praticata un'iniezione. C'era la cerimonia della bollitura della siringa. La siringa in vetro con l'ago in acciaio, avvolti in un telino venivano posti in acqua e lasciati bollire per il tempo necessario al raggiungimento della sterilità. Ormai la siringa in plastica ha quasi totalmente soppiantato quelle in vetro offrendo ad un costo molto limitato, le prerogative di infrangibilità, sicura sterilità, maggiore maneggevolezza, sicurezza igienica in quanto prodotto "usa e getta". Questo è l'esempio più banale dell'importanza della plastica nel settore della salute.

Ma abbiamo mai fatto attenzione a quanto la plastica ha fatto in casa, in ospedale, nella chirurgia, nei laboratori

per aiutare l'uomo nella sua lotta alle malattie nel ripristino di condizioni fisiologiche alterate, nell'alleviamento di handicap e addirittura nella sostituzione di organi?

Cominciamo da quello che abbiamo in casa o in auto per i piccoli "pronto soccorso". Abbiamo già accennato alle siringhe, ma anche in molte bende e cerotti ci sono superfici in materiale plastico che hanno lo scopo di impedire la contaminazione delle ferite o la fuoriuscita di sangue. I guanti, che permettono sia di non contaminare e infettare le superfici base, sia di difendere l'operatore da infezioni da parte del paziente (il pericolo dell'AIDS è continuamente presente, solo per citarne uno). E gli involucri di tutti questi prodotti sterili se non ci fosse la plastica, come sarebbero in grado di mantenere la condizione di sterilità del contenuto?

E ancora quanti contenitori di farmaci e accessori per la somministrazione (cucchiaini, dosatori, valvole per aerosol, ecc.) sono in materia plastica?

È questo materiale che li rende economici, leggeri, infrangibili.

Ma il mondo nel quale le materie plastiche sono regine indiscusse è quello ospedaliero e per due ragioni: una di tipo igienico, perché permette il "monouso", ed una di tipo tecnologico per le prestazioni meccaniche che offre.



È quasi impossibile elencare tutte le applicazioni: ci limiteremo a indicare quelle più significative.

- Le sacche per il sangue e le relative tubolature. Non sarebbe possibile separare le frazioni del sangue mediante processi di centrifugazione senza le sacche in plastica. E le sacche per soluzioni infusionali? È vero che ci sono anche in vetro e che spesso si usano proprio queste, ma ad es. nei casi di catastrofi e nel pronto intervento il vetro risulterebbe troppo pesante e fragile e quindi inadatto al trasporto.
- Le sonde che durante e dopo gli interventi vengono utilizzate per iniettare liquidi o drenarli, per somministrare ossigeno e gas anestetici. Sono tutte in plastica.
- E quante parti delle strumentazioni operatorie sono in plastica? I telini, le mascherine, i sacchi per la raccolta di materiale infetto da avviare all'incenerimento e addirittura le pareti e i pavimenti delle sale operatorie.
- Passiamo poi a considerare alcune delle apparecchiature più complesse che tengono in vita tante persone! La dialisi che viene chiamata anche "rene artificiale" è una tecnica che è stata possibile realizzare solo perché si disponeva di materiali idonei. I filtri, le linee ematiche, le connessioni, le sacche, ecc., quasi tutto è plastica.

- Si parla anche di cuore artificiale e già in alcuni casi la tecnica è stata tentata come “parte” in attesa di trapianto. Senza la plastica non ne potremmo parlare. Di uso comune in cardiocirurgia sono già i piccoli sistemi in plastica per rimuovere ostruzioni o per bloccare emboli o trombi.
- La ricostruzione di alcune parti ossee avviene perché attraverso la polimerizzazione di sostanze biocompatibili si ottengono materiali capaci di sopperire a parti o perse traumaticamente o logorate da malattie.
- Anche gli occhiali e le lenti a contatto sono un sistema per ripristinare una condizione fisiologica alterata. Le lenti degli occhiali possono essere anche di vetro e spesso lo sono, ma in tal caso si presentano pesanti e si rompono facilmente. Quelle in plastica sono leggere e infrangibili. Le lenti a contatto o anche le lenti intraoculari sono in plastica.

Se poi ci spostiamo nei Laboratori chimici e biologici dove si fanno le analisi cliniche o le ricerche nel settore medico, salvo casi particolari nei quali è indispensabile il vetro, la maggior parte delle volte troviamo attrezzature in plastica.

Abbiamo parlato, anche se in maniera non esaustiva, della diffusione delle materie plastiche nel settore medico, chirurgico e ospedaliero in relazione alle prerogative fisiche, meccaniche e tecnologiche ma la qualità maggiore di questo materiale, e lo abbiamo solo rapidamente accennato, è quello di permettere il sistema monouso. È il caso di approfondire questo aspetto.

Il basso costo delle materie plastiche rende non solo possibile ma addirittura vantaggiosa questa pratica nei confronti di oggetti riutilizzabili, anche dal punto di vista economico.

Questo perché un articolo non monouso per poter essere riutilizzato deve essere innanzitutto lavato, pulito e poi di nuovo sottoposto ad un processo di sterilizzazione.

La sterilizzazione non è un processo così semplice come può sembrare perché necessita di validazioni dei sistemi, messa a punto cioè di protocolli operativi che garantiscano che determinati articoli, confezionati in particolari condizioni, messi in quantità stabilite e in punti particolari dell'apparato sterilizzatore (in ospedale i sistemi impiegati sono principalmente: l'autoclave a vapore e l'ossido di etilene), a tempi, temperature (ed altri parametri) ben definiti, possono essere ritenuti sicuramente sterili.

Se poi si sterilizza con ossido di etilene, i prodotti non possono essere usati subito dopo il trattamento ma debbono essere lasciati in un ambiente idoneo (areato e non accessibile al personale perché questo gas è altamente tossico) per un periodo di tempo sufficiente ad allontanare i residui di gas. Anche questo tempo di bonifica va determinato e tenuto sotto controllo.

I prodotti monouso invece arrivano in ospedale e nelle farmacie già garantiti sterili e nel caso di trattamento ad ossido di etilene, già bonificati e pronti da usare.

## Ma la plastica in questo settore è sicura?

Questa domanda come e ancor più che per il settore alimentare, le Autorità Sanitarie se la sono poste da sempre.

La soluzione per rispondere a questo quesito è stata trovata seguendo un approccio molto simile a quello del settore alimentare: conoscenza dei materiali e verifiche sugli oggetti finiti.

Per quanto concerne la conoscenza dei materiali si è proceduto anche in questo caso all'elaborazione di liste positive basandosi su valutazioni di ordine chimico, chimico-fisico e tossicologico dello stesso tipo di quelle per i contenitori per alimenti.

È ovvio che in alcuni casi si è ritenuto necessario considerare aspetti più specifici (es. vie di introduzione diverse e più critiche).

In linea di massima però, le liste positive previste per il settore alimentare, si sono dimostrate valide anche per il settore biomedico. Del resto, a parte casi particolari altamente specialistici (cardiochirurgia o impianti a lungo termine), il pericolo di contaminazione da parte di componenti di materie plastiche è più elevato nel caso degli oggetti a contatto con gli alimenti, a causa dell'impiego quotidiano di



tali articoli e della quantità di cibo che viene assunta, piuttosto che nel settore farmaceutico. In questo campo risulta più significativa la valutazione della biocompatibilità e dell'idoneità funzionale degli oggetti.

È proprio per questo che è prevista dalle norme vigenti la valutazione caso per caso degli articoli.

Al contrario dei materiali destinati al contatto con gli alimenti, per i quali le Aziende produttrici debbono loro stesse accertarsi dell'idoneità degli articoli ed assumersi la responsabilità, nel caso dei prodotti biomedici è l'Autorità Sanitaria che procede al loro controllo al momento della immissione in commercio.

Se si tratta di contenitori di farmaci, quando l'Industria sottopone al Ministero della Sanità i fascicoli tecnici per l'autorizzazione del farmaco, deve anche indicare il sistema di confezionamento e dare ampia documentazione sugli studi effettuati per la loro valutazione. Il Ministero, se lo ritiene opportuno, può chiedere all'Istituto Superiore di Sanità, di verificare quanto dichiarato dalla Ditta.

Se si tratta invece di articoli di tipo biomedico vale la normativa sui presidi medico-chirurgici che discende dal Testo Unico delle Leggi Sanitarie. In base a tale normativa, ogni tipologia di prodotto prima della commercializzazione ha bisogno della registrazione come presidio medico-chirurgico (tutti abbiamo avuto modo di vedere ad es. sulle

siringhe un numero corrispondente appunto all' autorizzazione ministeriale). Per avere tale autorizzazione le Aziende seguono questo iter: presentano domanda al Ministero della Sanità allegando tutte le informazioni relative alla composizione delle materie plastiche impiegate, alle prestazioni dell' oggetto, al sistema di sterilizzazione, al periodo di validità, alle sperimentazioni cliniche effettuate, ecc.. Presentano inoltre alcuni campioni degli oggetti. Il Ministero passa tutto il fascicolo e i campioni all' Istituto Superiore di Sanità che effettua i controlli necessari ed esprime un parere. Il Ministero della Sanità, una volta acquisito tale parere lo sottopone al Consiglio Superiore di Sanità. Se tutti i pareri sono favorevoli, viene emanato un decreto di autorizzazione. La corrispondenza di tutta la produzione successiva ai campioni esaminati in fase di autorizzazione viene controllata mediante prelievi dal commercio disposti dal Ministero della Sanità attraverso i Carabinieri del Nucleo Antisofisticazioni (NAS).

Abbiamo accennato ai controlli effettuati dall' Istituto Superiore di Sanità. In che consistono tali controlli? Consistono nel verificare se i campioni presentati rispondono ai requisiti previsti da appositi protocolli di valutazione approvati dal Consiglio Superiore di Sanità o da Enti internazionali o dalla Farmacopea Ufficiale Italiana o dalla Farmacopea Europea.

Se tali protocolli per alcune tipologie di prodotti (come è possibile immaginare le tipologie sono un numero enorme) non sono disponibili, caso per caso verranno messi a punto idonei sistemi di controllo specifici per quei prodotti. Come si può vedere tutta la materia è oggetto di interesse, di studio e di controllo da parte delle Autorità non solo nazionali, ma anche europee ed internazionali.

Il 13.06.1993 è stata emanata una direttiva comunitaria, che reca il numero 93/42/CEE che regola i dispositivi medici, e le materie plastiche entrano nella quasi totalità di tali articoli. Questa direttiva è già operante dall'1.01.1995 ma diventerà obbligatoria dal 13.06.1998 a distanza cioè di 5 anni dalla emanazione. In quella data tutte le precedenti normative nazionali saranno superate e pertanto anche la norma precedentemente descritta che concerne la registrazione di prodotti come presidi medico-chirurgici.

Questa direttiva è molto complessa, moderna e rigorosa e si articola secondo questa logica: i prodotti vengono classificati in funzione della loro destinazione di uso con un crescendo di classe corrispondente alla crescita del rischio (classe I quelli che presentano meno rischi: es. i guanti non sterili; classe IIa: es. siringhe; classe IIb: es. le sacche per il sangue; classe III: es. tutti gli articoli destinati ad interventi del cuore o del sistema nervoso centrale). Le Aziende responsabili della loro immissione in commercio chiedono ad uno

degli Enti riconosciuti come idonei alla valutazione di tali articoli, in uno qualsiasi dei Paesi della Comunità Europea, l'autorizzazione ad apporre sui prodotti il marchio "CE".

Il riconoscimento di questo marchio viene concesso secondo un crescendo di severità in funzione della classe di prodotti o sulla base dell'esame dei singoli prodotti e quindi tutti di lotti di produzione o ispezionando le Aziende produttrici e verificando che sono effettivamente in grado di produrre secondo le norme internazionalmente riconosciute. È un sistema autorizzativo molto complesso ma assolutamente affidabile.

Come si può dedurre da quanto sempre detto, la plastica anche nel settore farmaceutico e biomedico risulta di uso sicuro. È però sempre necessario che anche gli utilizzatori siano accorti nell'accertarsi in primo luogo che gli articoli siano tra quelli approvati dalle Autorità Sanitarie (controllare se riportano il numero di registrazione o il marchio CE) ed inoltre che tutte le indicazioni siano riportate sulle scatole o nei foglietti illustrativi.

Lo smaltimento infine di questi prodotti di plastica non rappresenta un problema dal punto di vista dell'inquinamento ambientale come massa di rifiuto ma è importante seguire un corretto comportamento al fine di evitare rischi, sia per gli operatori ecologici addetti alla raccolta, sia per chiunque possa accidentalmente venire a contatto con questi oggetti.





# 3. Viaggiare con la plastica

*Ing. Salvatore Di Carlo, Direttore Laboratori Centrali della DAPI\*, FIAT*

Negli ultimi venti anni le materie plastiche hanno dato un fondamentale contributo all'evoluzione dei mezzi di trasporto. Sono infatti oggi normalmente utilizzate su aerei, treni, imbarcazioni, automobili, biciclette dove grazie alle loro peculiari prestazioni risultano essere ormai materiali insostituibili.

Le caratteristiche fondamentali che hanno favorito l'ampia diffusione di tali materiali sono leggerezza, robustezza, versatilità, economicità.

Sull'auto ad esempio l'impiego di plastiche ha subito un drastico incremento negli ultimi venti anni.

In Fig. 1 è illustrato il trend di crescita: da evidenziare l'impennata verificatasi negli anni '70 dovuta essenzialmente all'introduzione di paraurti e plance di bordo in materiale plastico.

\* DAPI: Direzione Ambientale Politiche Industriali

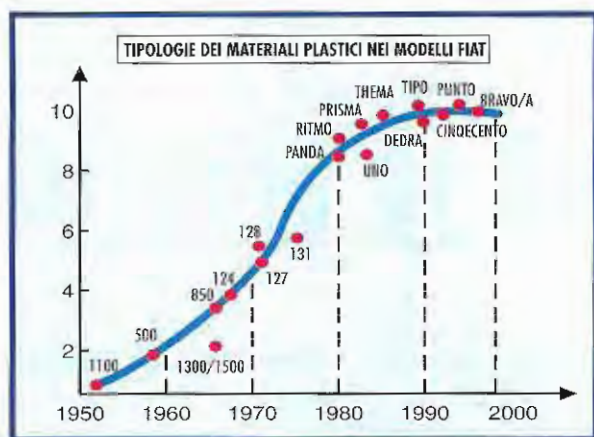


Fig. 1

Oggi circa il 10% del totale di materie plastiche prodotte è destinata ad impieghi sull'auto. Queste vanno a costituire in media circa il 10% in peso di un'auto. (Fig.2)

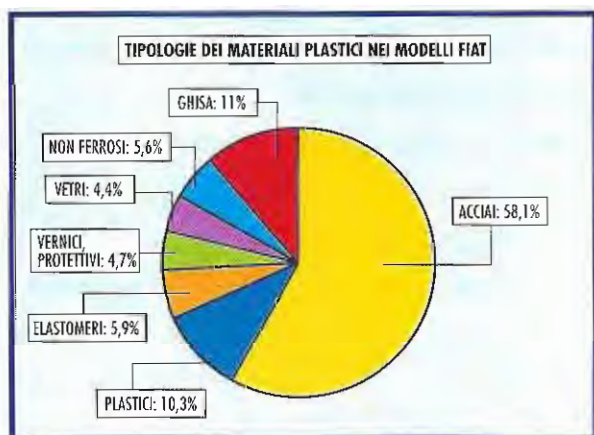


Fig. 2

Le applicazioni delle materie plastiche sull'auto sono sotto gli occhi di tutti ma non sempre l'utilizzatore è cosciente di come, per tale applicazione, la plastica sia anche il miglior materiale disponibile.



Nei paraurti, ad esempio, si utilizzano particolari tipi di plastica capaci di un'elevata resistenza all'impatto. Le cinture di sicurezza, gli air-bag sono tutti componenti di sicurezza che utilizzano per la loro realizzazione le materie plastiche sfruttandone le peculiari caratteristiche.

Inoltre l'uso della plastica consente, con semplici interventi di pulizia, di garantire l'igiene in un luogo, l'automobile, che è spesso la nostra seconda casa.



Nelle plance portastrumenti la plastica è ormai insostituibile in quanto associa le caratteristiche di buona resistenza all'impatto ad una elevata versatilità di forme.



Infatti, fra i materiali da costruzione, la plastica è quello che più facilmente si può stampare in forme complesse.

Inoltre mediante opportuni interventi sugli stampi si possono ottenere infinite tipologie di finitura superficiale non solo lucido/opaco ma anche soluzioni in bassorilievo in grado di copiare un numero illimitato di fantasie.



L'esteso utilizzo della plastica ha consentito anche un significativo alleggerimento del veicolo. Tale alleggerimento permette un risparmio nei consumi di circa il 4% rispetto ad un ipotetico veicolo senza plastiche.

Riduzione dei consumi è anche sinonimo di riduzione delle emissioni e risparmio di fonti di energia, fattori che contribuiscono alla salvaguardia dell'ambiente.



La plastica mantiene le sue proprietà nel tempo e non arrugginisce. Tale caratteristica la rende particolarmente appetibile per quelle applicazioni che prevedono lunghe esposizioni all'ambiente esterno come ad esempio l'automobile.

L'uso della plastica nella realizzazione dei serbatoi benzina ad esempio, ha consentito di ridurre significativamente i problemi di resistenza alle aggressioni ambientali che si verificavano su tali componenti.



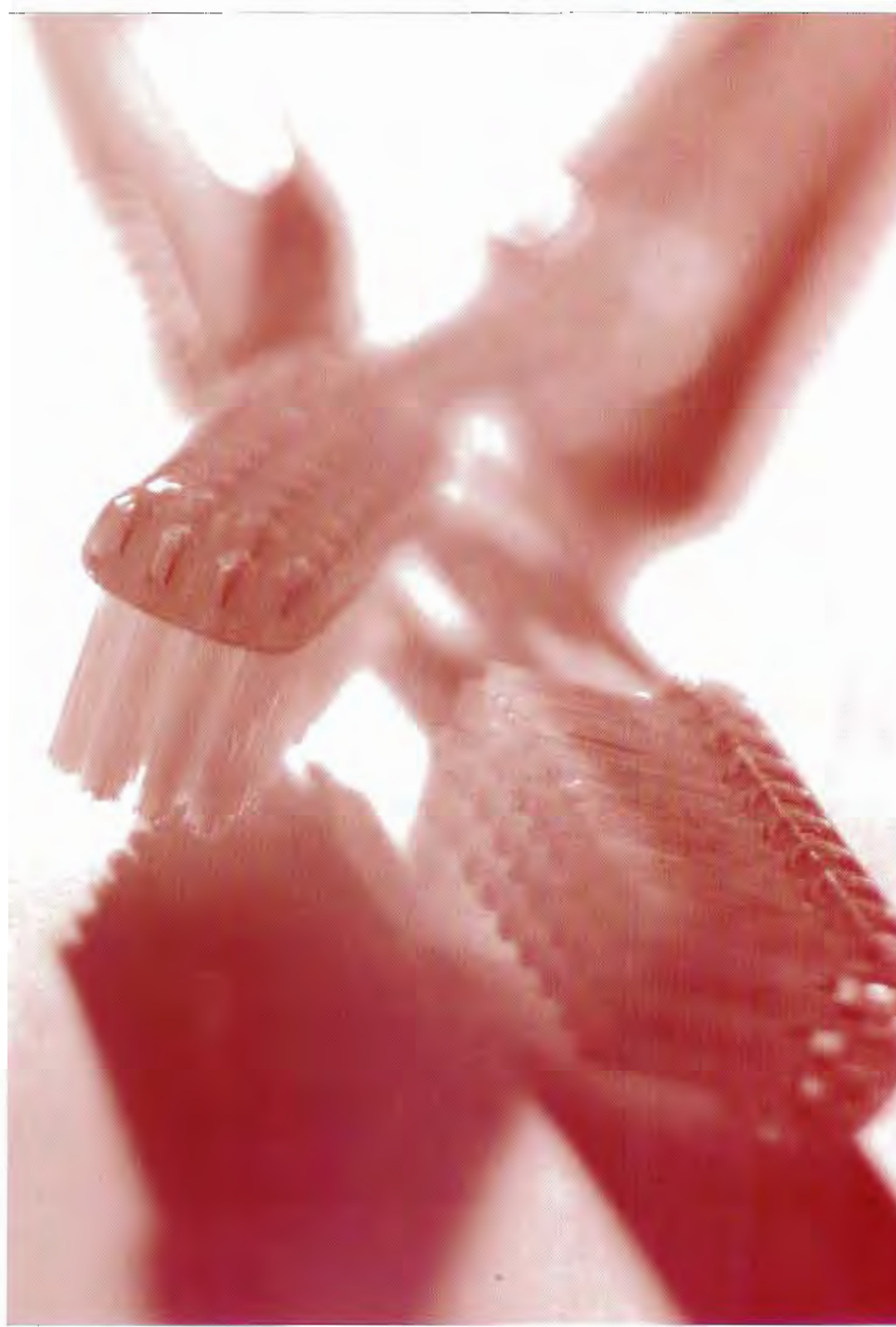
Al termine della vita utile dell'automobile i componenti in plastica possono essere facilmente smontati per recuperarne il materiale e destinarlo a nuovi impieghi. Il polipropilene dei paraurti smontati dalle vecchie auto viene infatti riutilizzato per realizzare le canalizzazioni aria delle nuove vetture.



Un reimpiego in “cascata” che consente di sfruttare al massimo le proprietà residue del materiale recuperato. Dopo vari cicli di riutilizzo su componenti che richiedono via via prestazioni inferiori, il materiale, ormai “sfruttato”, potrà essere smaltito mediante combustione con recupero energetico. Un sistema questo che consente alla fine di recuperare il contenuto energetico intrinseco del materiale.



Solo con le materie plastiche, grazie alla enormità di combinazioni formulative che consentono, è possibile una continua evoluzione mirata al raggiungimento degli obiettivi prestazionali richiesti dalle nuove frontiere tecnologiche.



# 4. Convivere con la plastica

## La rivoluzione degli elettrodomestici tra plastica e comodità

*Ing. Roberto Sorci - Responsabile Ambiente e Sicurezza sul Lavoro  
del Gruppo Merloni Elettrodomestici*

Se oggi una casalinga moderna si trovasse a dover compiere un precipitoso viaggio nel tempo, e venisse trasportata in una cucina romana del I sec. d.C., non incontrerebbe eccessivi problemi nel preparare la cena.

Troverebbe, infatti, padelle da frittura di bronzo di foggia simile a quella attuale, pentole e padelline di rame, un colabrodo, un bollitore per le uova, forchettoni, forbici, imbuti, bicchieri e bilance.

Quello che la renderebbe a disagio, al limite, sarebbe il fatto di dover accendere il fuoco (i cerini non erano stati ancora inventati!), di non poter disporre di cibi conservati alle basse temperature di un qualsiasi frigorifero moderno,

di non poter contare sulla praticità e velocità di un forno elettrico o a microonde, o di un semplice frullatore.

Ma soprattutto, vedrebbe raddoppiare, o addirittura triplicare, il tempo necessario a preparare i cibi, cucinare, riassetare, lavare i piatti, vanificando di fatto ogni possibile ottimizzazione temporale del proprio lavoro ed ogni altra attività alternativa.

L'evoluzione del mondo della casa è tutta qui.

Non tanto nell'arte della cucina, che lo Chef Apicio in epoca romana aveva costruito sulla base di ricette francamente oggi inimmaginabili per gusto e abbinamento di sapori, e comunque evolutasi con estrema lentezza nel corso dei secoli, ma in tutto quell'insieme di attrezzature e opportunità tecnologiche che oggi vengono conosciute sotto il nome di elettrodomestici, e che in una manciata di decenni hanno saputo così radicalmente cambiare, in meglio, la nostra stessa vita quotidiana.

Potrà forse sembrare azzardato, ma sono stati, infatti, proprio gli elettrodomestici che hanno permesso di far compiere alla scienza della cucina e dell'habitat domestico un passo in avanti decisivo, in grado finalmente di affrancare chi doveva occuparsi quotidianamente della casa, offrendo a tutti la possibilità di poter disporre di maggior tempo e di maggiore libertà.



Un'autentica "rivoluzione culturale", che in parallelo con lo sviluppo della società, ha ulteriormente aiutato anche l'universo femminile, storicamente collegato alle attività domestiche, a liberarsi dai vincoli temporali di un lavoro duro, e spesso non capito.

Offrendo alle donne la possibilità di avere più tempo a disposizione per lo sviluppo dei propri interessi e per l'attuazione di nuove attività produttive, coniugando la famiglia con una rinnovata qualità della vita e con una nuova possibilità di emancipazione.

Una conquista della libertà che prende avvio a partire dal XVIII sec in piena epoca illuminista grazie all'ideazione dei fornelli in ghisa, ed in seguito della stufa economica (1860), ma che trova il suo impulso decisivo a partire dalla seconda metà del XIX sec., quando sulla spinta della nascente industrializzazione e della scoperta di nuove applicazioni e di nuove forze motrici, prima fra tutte l'elettricità, la tecnologia entra prepotentemente nelle case, negli alberghi, nelle comunità, nei ristoranti, in maniera pionieristica, certo, ma sicuramente decisiva.

Basti pensare all'introduzione nelle case dei primi fornelli a gas, progettati dall'inventore tedesco Frederick Albert Winson e dei fornelli elettrici, divenuti di uso abbastanza corrente in concomitanza con la fine della I Guerra Mondiale.



Ma anche della macchina da cucire, brevettata e costruita nel 1861 dall'americano Isaac Singer, autodidatta e semianalfabeta, che diviene il sogno "realizzabile" delle casalinghe americane grazie anche ad una innovativa strategia di marketing che prevede, per la prima volta, un pagamento rateale senza interessi.

O della nascita della prima lavatrice, creata dalla ditta francese J-B Jolly, o della lavastoviglie, caparbiamente messa a punto nel 1886 dalla signora Josephine Cochraine, moglie di uomo politico americano, e lei stessa suffragetta, che introdusse un rivoluzionario sistema realizzato interamente in rame, e che in seguito la porterà a fondare una grande industria specializzata in grandi impianti.

Via via sino all'invenzione del primo aspirapolvere, brevettato nel 1901 dall'americano David Kennedy, o del frigorifero domestico fabbricato a Chicago dalla Domett, e che verrà in seguito ribattezzato "frigidaire", o del robot da cucina, brevettato in Inghilterra nel 1947.

O addirittura del forno a microonde, presentato nel 1952 negli Stati Uniti dall'ingegnere Percy Spencer, che impegnato a collaudare un tubo di magnetron, una sostanza sino ad allora utilizzata nella costruzione di apparecchiature radar, scopre casualmente che un barretta di cioccolato rimasta inavvertitamente vicino al luogo dell'esperimento si era sciolta silenziosamente.

Ma le rivoluzioni, si sa, non possono cambiare realmente le cose se non solo riescono a modificare la realtà, ma anche ad adottare un linguaggio universale comprensibile e fruibile veramente da tutti.

Un linguaggio che a partire dalla seconda guerra mondiale prenderà un nome preciso, quello di “plastica”, un materiale rivoluzionario per definizione, già affinato nei decenni precedenti per mezzo di centinaia di brevetti, ed in grado di assumere a fini civili un ruolo determinante per lo sviluppo di una nuova cultura della casa, e per la diffusione capillare degli elettrodomestici.

Grazie alla plastica, infatti, diviene finalmente possibile realizzare funzionali contenitori per alimenti, rivestire internamente ed esternamente di formica, e successivamente, di compositi e laminati, le superfici delle cucine. Rendendole solide, accessibili ad ogni tasca, leggere, facili da pulire.

Ma non solo. Il frigorifero riesce a diventare ancor più economico e ad aumentare la propria tenuta termica, e quindi, a costare meno anche in termini di consumi elettrici, diventando così sempre più “amico” dell’ambiente.

E sempre grazie alla plastica la lavastoviglie riesce a ridurre le proprie dimensioni sino ad essere inserita, in maniera modulare, all’interno delle nuove cucine componibili, che

nate negli Stati Uniti alla fine nell'immediato dopoguerra, trovano nell'industria italiana una delle realtà produttive internazionali più competitive ed apprezzate in termine di volumi trattati, elevato design, prestazioni, qualità tecnologica e convenienza commerciale.

Ma quali sono motivi per i quali oggi la plastica, in Italia e nel mondo, viene spesso favorita nella realizzazione tecnica degli elettrodomestici?

Tanti, vari, e quasi sempre risolutivi.

Ad esempio, la loro facilità di lavorazione anche nella realizzazione di forme complesse ed ergonomiche, la loro elevata rigidità, l'ottima stabilità dimensionale nel tempo, la notevole riduzione del peso, la grande capacità estetica che può caratterizzare piani o singoli dettagli come maniglie o manopole.

Ma c'è di più. I particolari realizzati in materiale plastico non hanno bisogno, infatti, di ulteriori trattamenti di verniciatura, in quanto il manufatto nasce già con il colore necessario, in una gamma pressoché illimitata di soluzioni cromatiche e creative.

Un fatto che di per sé riesce a ridurre i costi e i tempi di produzione, e che garantisce un minor impatto ambientale (anche in termini di minori emissioni nell'aria) in tutte le fasi di fabbricazione e assemblaggio dell'elettrodomestico.

Ma le opportunità per l'ambiente non finiscono certo qui.

Le materie plastiche permettono, infatti, un minor impatto ambientale anche per quanto concerne la logistica di distribuzione, essendo il manufatto più leggero, e richiedendo minori consumi, quindi, minori emissioni veicolari in fase di trasporto.

Con in più il fatto che le attrezzature necessarie per la loro lavorazione vengono effettuate con impianti di migliore impatto ambientale, più sicuri per gli operatori e meno rumorosi di quelli utilizzati, ad esempio, nella lavorazione di metalli.

Spesso con un preferenziale ed ottimale rapporto tra pezzi prodotti e scarti di lavorazione.

Una scelta di qualità che va tutto a favore della plastica, soprattutto quando il prodotto finito, oltre all'aspetto estetico, richiede di valorizzare fortemente il fattore igienico, ad esempio all'interno di un frigorifero, proprio lì dove il contatto continuo e diretto con gli alimenti non può che obbligare ad adottare ogni possibile accorgimento tecnico e funzionale.

E non è certo un caso che la percentuale di plastica utilizzata sia arrivata in pochi anni a superare nel comparto dei frigoriferi il 25 % del totale, essendo la plastica utilizzata non solo nei particolari e nelle rifiniture estetiche (come vaschette, scomparti, manopole) ma anche in quelle strutturali, con particolare attenzione alla cella frigorifera.

O che, ad esempio, le moderne vasche da bagno di metacrilato riescano oggi a reggere superbamente il confronto con qualsiasi altro materiale utilizzato sino ad ora nella realizzazione di prodotti sanitari, garantendo una totale eliminazione dello choc da freddo, notevole risparmio energetico, riparabilità e luidicabilità, resistenza alla ruggine, alla corrosione e alla deformazione, assenza di veli d'acqua, grande duttilità per la realizzazione delle più avveniristiche soluzioni di design.

Con un peso complessivo che può addirittura arrivare ad essere sino a nove volte inferiore.

In attesa di un futuro non poi così lontano, nel quale tecnologie innovative permettano di sostituire sempre di più i vecchi materiali con nuovi prodotti, atossici, isolanti, resistenti.

Progettati espressamente per ogni specifico scopo, ed in grado di annullare nel tempo costi e interventi di manutenzione.

Per un ambiente cucina, o per un ambiente bagno, sempre più integrati con il resto della casa.

Accoglienti e sicuri, vivibili e funzionali, costruiti, forse ancora più di una volta, a "misura d'uomo".



# Giochi e giocattoli: la plastica tra tradizione e modernità

Dott. Giovanni Battista Orsi - Direttore Assogiocattoli

Chi crede che per giocattolo si intenda solamente, come stigmatizzano le norme di legge, *qualsiasi prodotto concepito o manifestatamente destinato ad essere utilizzato a fini di gioco da bambini di età inferiore ai 14 anni*, dice il vero, ma forse, non è mai stato bambino.

Un giocattolo, è sempre e comunque, qualcosa di più di un semplice oggetto. È una strada per imparare a comprendere e a interagire con il mondo che ci circonda, per capire chi siamo, per liberare una fantasia che sta nascendo e che si sta formando, e che in seguito la vita di tutti i giorni, e le sue convinzioni, cercheranno spesso di soffocare o di ridurre a stereotipo.

Paradossalmente, si può infatti affermare che il gioco ha rappresentato sin dalla nascita dell'uomo moderno, la principale possibilità di mettersi alla prova e di trasmettere alle nuove generazioni messaggi, regole di comportamento, abilità manuali, nozioni complesse e innovazioni tecnologiche indispensabili per lo sviluppo dinamico e complessivo di ogni civiltà.

E non è un caso che nell'antichità al gioco è stata voluta spesso dare anche un'interpretazione esoterica, cosicché strumenti come la trottola, la palla, il fantoccio o il semplice sonaglio, non solo risultano presenti in età e culture lontanissime tra loro (come le civiltà maya, l'antico Egitto o le culture mesopotamiche), e apparentemente antitetiche, ma sono stati anche vissuti con medesime finalità religiose e magiche.

Gli studi a tale proposito sono numerosi ed importanti, ed hanno coinvolto oltre che gli archeologi impegnati sul campo, antropologi illuminati come *Claude Lévi-Strauss*, psicologi come *Jean Piaget*, che ha messo in relazione i momenti del gioco con le fasi evolutive del bambino, pedagogisti come *Maria Montessori*, che ha sviluppato all'inizio di questo secolo una fondamentale teoria dell'apprendimento mediante il gioco (tuttora ampiamente applicata in ambito della scuola dell'obbligo), e lo stesso *Sigmund Freud*, il padre della Psicanalisi.

Fu infatti proprio Freud, che per primo sottolineò come solo attraverso il gioco un bambino avesse la possibilità di scaricare le tensioni interne che convivono in lui sin dalla nascita, o di surrogare il mancato soddisfacimento di un impulso o di un desiderio, riconquistando autonomamente un equilibrio posto in discussione.

Sino ad ipotizzare che il sentimento del gioco sia in realtà fortemente presente anche in età adulta, non solo praticato per mezzo di strumentazioni elaborate (ad esempio, gli scacchi), o referenziali (la racchetta da tennis), ma sublimato negli stessi comportamenti complessi, contraddittori, e sovente di autodifesa, rilevabili nel lavoro, come nei rapporti affettivi.

La storia del gioco e dei giocattoli non poteva quindi non essere che particolarmente complessa, e strettamente correlata all'evoluzione della società e dei simboli ad essa connessa. E non a caso trova uno dei suoi primi e compiuti documenti storici nella celebre bambola snodata, detta *Crepereia Tryphaena*, ritrovata una ventina di anni fa in un sarcofago romano del II sec, ultimo omaggio di due genitori distrutti dal dolore alla loro giovane figlia.

Questa bambola, commovente per il suo estremo significato e per la finezza della fattura, solleva però un problema di fondo.

I giocattoli, così come oggi li conosciamo, e come vorremmo che fossero, sono oggetti essenzialmente costosi, realizzati da artigiani e artisti in metallo, porcellana, smalto, vetro, carta o cartone, su commissione di famiglie ricche.

Bambole di bisquit e pannolenci, scatole e lanterne magiche, cavalli di legno, modellini mirabilmente dipinti a mano. Pezzi quindi unici, spesso fragilissimi, e anche per questo praticamente irraggiungibili per la massa, e quindi dai bambini.

Un problema che non coinvolgeva soltanto la diffusione all'utilizzo dei giocattoli, ma tutti gli oggetti di uso comune, e che trovò una soluzione radicale solamente negli anni immediatamente successivi alla rivoluzione industriale.

Nasceva, infatti, alla fine dell'800 la figura dell'*industrial designer* e la lavorazione in serie. Un sistema produttivo evoluto che permetteva a tutti di poter finalmente aspirare ad avere nella propria casa oggetti studiati da un progettista e realizzati per mezzo di materiali selezionati a questo scopo. Oggetti pratici, belli, funzionali, ma soprattutto, accessibili.

Ed è proprio in questo contesto, a partire dall'inizio di questo secolo, che la plastica inizia il suo stretto legame con il mondo dei giocattoli, visto che la plastica, anzi le materie plastiche, potevano contare su qualcosa in più: non solo si adattavano alle diverse tipologie costruttive, ottimizzando tempi e costi di realizzazione, ma potevano garantire caratteristiche indispensabili come economicità, duttilità e durata. E soprattutto, affidabilità e sicurezza.

Basti pensare che, paradossalmente, la plastica è nata proprio come attuazione di un gioco per adulti, il biliardo (ricordiamoci di Freud!), quando nel 1869 due giovani chimici inglesi, i fratelli Hyatt, riescono a sintetizzare nello scantinato sotto casa la *celluloide*, e vincono i 10.000 dollari messi in palio da un industriale americano per chi avesse

trovato un materiale sostitutivo per la produzione delle biglie da gioco, realizzate sino allora in avorio, e ormai divenute troppo costose.

Da allora tanta strada è stata fatta, ma la plastica, è oggi, e lo sarà sempre di più, anche sinonimo di giocattolo sicuro.

Una vittoria della logica e del mercato, prima ancora che della tecnica, che ha permesso lo sviluppo in tutto il mondo di un'industria vasta e differenziata di estrema importanza sotto il profilo occupazionale, della ricerca e dell'indotto. Tra le prime in Italia per quanto concerne produzione ed esportazione, e che vede operare su tutto territorio nazionale, oltre che a grandi aziende automatizzate, centinaia di piccole e medie imprese, spesso a gestione familiare.

Così da rendere possibile, anche a livello produttivo, la convivenza di giocattoli di struttura semplice e tradizionale, con giochi sempre più evoluti e tecnologicamente sofisticati, in grado di accompagnare e formare gradatamente le nuove generazioni ad interpretare un mondo in continua trasformazione.

E nel mondo dei giocattoli è così tutto possibile.

Ad esempio, che riescano a convivere con medesime finalità educative e psicopedagogiche, prodotti estremamente



perfezionati, studiati per evitare al bambino le possibilità di errore nelle operazioni; o a volte grezzi ed essenziali, che il bambino può modificare e modellare come maggiormente desidera.

Ponendo accanto, sullo stesso scaffale, giocattoli in grado di divertire e di sollecitare capacità esplorative, intellettuali o psicomotorie, o che si prestino ad attività di smontaggio e reinvenzione.

Ma anche giochi di simulazione o da tavolo. O che, al contrario, non impongano un rigido adeguamento al regolamento e alle modalità d'uso, e studiati proprio per lasciare spazio all'iniziativa, alla progettualità istintiva, alla creatività, alla stimolazione delle facoltà logiche, immaginative e percettive di ogni singolo utilizzatore.

Del resto, sono proprio le qualità della plastica, che permettono tutto questo.

La plastica può essere infatti rigida, flessibile, malleabile, opaca o trasparente, fortemente colorata e perfettamente isolante. Adattabile ad ogni esigenza e metodologia di utilizzo, con medesime garanzie di solidità, leggerezza, e quando richiesto, inaffondabilità.

Si presta a poter essere lavata o disinfettata con grande praticità, garantendo igiene continuo e una totale atossicità, indispensabile per il suo utilizzo nella prima età.

Può resistere ad urti o cadute, mantenendo inalterata nel tempo la forma e la struttura, senza alcun pericolo di rilascio di sostanze tossiche o irritanti.

Caratteristiche che sono oggi quasi tutte contenute nelle *Direttive CEE* e nelle indicazioni inerenti alla Sicurezza dei Giocattoli, previste dalla *Norma Europea EN 71* e dai suoi aggiornamenti, approvate dal *CEN (Comitato Europeo di Normazione)* ed oggi operative in ben 18 paesi.

Regole e indicazioni complete e complesse che hanno reso a tutti gli effetti, il comparto dell'industria del giocattolo, uno dei più regolamentati nell'ambito della sicurezza, logiche costruttive e diffusione commerciale.

Ma vediamo, in dettaglio, alcune delle indicazioni previste, tenendo conto del fatto che per Decreto Legislativo non possono comunque essere immessi a partire dal 1991, sul mercato italiano, giocattoli privi del *Marchio CE*, una certificazione che attesta come il giocattolo sia stato sottoposto e abbia superato severissimi test di qualità e funzionalità.

I giocattoli (ma anche le loro confezioni) devono così garantire l'assenza di pericoli sia quando vengono utilizzati conformemente alla loro destinazione e alle istruzioni allegate, sia quando questo può avvenire in maniera imprevedibile, tenendo conto del naturale comportamento dei bambini.

Devono essere adeguati alle capacità degli utilizzatori, indicando nelle etichette la dicitura “giocattolo non adatto a bambini di età inferiore a 36 mesi”, con la relativa motivazione.

Devono garantire stabilità, inalterabilità, assenza di spigoli o parti taglienti, offrire garanzie di resistenza all'azione del fuoco o di temperature elevate e impedire possibili situazioni di soffocamento meccanico.

Non possono, infine, prevedere una tensione di alimentazione superiore ai 24 volt, e in alcun modo contenere o rilasciare elementi chimici o naturali superiori ai rigidi valori indicati nelle tabelle prodotte dalla Commissione scientifica. Costantemente aggiornate ed ampliate.

Qualità e caratteristiche nei confronti delle quali le materie plastiche riescono a garantire la migliore risposta in termini di rispondenza e adeguamento. Rendendole non solo le più adatte e consigliabili, ma spesso, anche le più gradite da parte degli utilizzatori finali.

Magari, come ricordava qualche tempo fa un conosciuto personaggio dello spettacolo, da sempre collezionista di oggetti in plastica “...perché il suo aspetto ci richiama alla mente i giocattoli che avevamo quando eravamo bambini, e che ci portavamo continuamente alla bocca”.



# 5. Bibliografia

**"Foglia e vaschetta di polistirene orientato (OPS). Caratterizzazione per un loro utilizzo nel condizionamento degli alimenti".**

*Acierno, L. Incarnato, P. Fava, L. Piergiovanni, L. Gramiccioni, M. R. Milano.* Industrie Alimentari - XXXIII (1994) dicembre, pag. 1207 - 1213

**"Imballaggi in maniera plastica per prodotti alimentari".**

*L. Gramiccioni* - Rassegna Imballaggio n. 15 - Anno XVII, 30 settembre 1996, pag. 4

**"Imballaggio funzionale per una migliore qualità degli alimenti confezionati".**

Atti del workshop CNR-FLAIR FLOW. Milano, 3-4 febbraio 1994.

**"Determinazione di plastificanti in alcuni film estensibili per alimenti".**

*M. Denaro, A. Maggio* - Atti 20 Congresso Chimica degli alimenti, pp. 1033-1037, Giardini Naxos, 24-27 maggio 1995.

**"Recycled polypropylene for food packaging. Preliminary evaluation of process influence".**

*L. Di Maio, D. Acierno, L. Incarnato, F. Guisheng, S. Giamberardini,* *Italian Journal of Food Science*, 2, pp. 179-187, 1995

**"Introduction to packaging".**

*F.A. Paine* in "A Handbook of Food Packaging", pp.3-6, Leonard Hill Ed., 1983.

**"Film ed imballaggi plastici per la moderna distribuzione dei prodotti ortofrutticoli".**

*L. Piergiovanni* in "La qualità degli ortofrutticoli freschi nella fase di postraccolta", pp. 25-89, Viterbo, 19-20 novembre 1995.

**"Il concetto di qualità nell'imballaggio alimentare".**

*L. Gramiccioni* - Rassegna dell'Imballaggio



**"Progettare la qualità d'uso di un contenitore".**

V. Bucchetti "Rassegna dell'imballaggio e confezionamento", 6, p. 2, 1994  
G. W. Fuller "Ingredients and green labels", Food Technology, 7, p. 68, 1993.

**"Quale ecolabeling per il packaging, Rassegna dell'imballaggio e del confezionamento".**

R. Scialdoni, 9, p. 37, 1993.

**"New Packaging for Processed Foods, Opportunities and Challenges".**

M. E. Kashrock in "Food and Packaging Interactions", pp. 285-293, J.H. Hotchkiss ed., New York, 1987

**"Le interazioni contenitore/alimento".**

L. Gramiccioni - Scuola Estiva Europea - Corso 1997 "Alcuni approfondimenti sulla chimica degli alimenti: aspetti chimico - fisici e igienico sanitari".  
Penne (Pescara) 1-8 ottobre 1997

**"Emerging Technology at the Packaging-Processing Interface".**

A. L. Brody in "Food and Packaging Interactions", pp. 262-281, J.H. Hotchkiss ed., New York, 1987.

**"Food preservation by combined processes".**

Autori vari in Final report FLAIR Concerted Action N° 7, Subgroup B, L. Leistner, L.O.M. Gorris Eds, 1994.

**"La legislazione italiana e le Direttive Comunitarie sui materiali a contatto con gli alimenti".**

L. Gramiccioni - Seminario organizzato UNI Club: "Imballaggi primari per alimenti - Normazione e certificazione di prodotto". Milano 20 febbraio 1997 (1997).

**"Nuove formulazioni".**

Autori vari in "Tecnologia alimentare e requisiti nutrizionali degli alimenti: antiche e nuove strategie", a cura di C. R. Lerici e M. Anese, "Progetto Regionale di Prevenzione delle malattie Cardiovascolari", Trieste, 1993.

**"Metodi innovativi per una riduzione quantitativa degli imballaggi e per una maggiore sicurezza di alimenti freschi e bevande".**

Autori vari in "Proposta di progetti strategici per la ricerca e il trasferimento dei risultati al settore operativo agroalimentare", P.F. RAISA, Sottoprogetto 4, 1995.

**"A handbook of Food Packaging".**

*F. A. Paine*, p. 1-30, Leonard Hill, 1983.

**"Idoneità alimentari e problematiche legislative per le bottiglie di plastica  
Health safety and regulation for plastic bottles".**

*L. Gramiccioni* - Convegno AITA su: "Bottiglie di plastica per liquidi alimentari: nuovi materiali e nuove applicazioni". Milano 20 marzo 1997 (1997).

**"Food protection technology".**

*C. Felix*, pp. 175-179 Lewis Pub. Inc., 1987.

**"Developments in modified- atmosphere packaging and related technologies".**

*N. Church* - Trends in food science and Technology, 5 pp. 345-352, 1994.

**"Il concetto di qualità nel packaging degli alimenti".**

*L. Gramiccioni* - Rassegna Imballaggio, n. 4 anno XVIII, pag. 6, 28 febbraio 1997 (1997)

**"The safety of modified atmosphere packaging: a review".**

*C.B. Hintlian, J. H. Hotchkiss* - "Food Technology", 12, p. 70. 1986.

**"Imballaggio funzionale per una migliore qualità degli alimenti confezionati".**

*L. Piergiovanni* - "Rassegna dell'imballaggio e confezionamento", 1, p. 2, 1994.

**"Technology and application of Edible Protective Films".**

*S. Guilbert* in "Food Packaging and Preservation, Theory and Practise", p. 371, Elsevier Applied Science, 1985.



FEDERCHIMICA

*Realizzato da S.C. Sviluppo Chimica  
con il contributo di Assoplast*