

The present work, produced by the [ECOSIGN Consortium](#), is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](#).

La progettazione ecocompatibile degli imballaggi alimentari

UNITA' 1: Introduzione e approccio generale alla progettazione ecocompatibile degli imballaggi alimentari

Gabriel Laslu, Dipl. Eng. (IDT1), gabriel.laslu@gmail.com

Gabriel Mustatea, Ph. D. gabi.mustatea@bioresurse.ro

- 1.1. I principali gruppi di alimenti2
- 1.2. Le principali tecnologie di trasformazione alimentare7
- 1.3. I principali tipi di imballaggi alimentari.....11
- 1.4. Strategie pratiche per gli imballaggi alimentare.....13

Al termine di questa unità, lo studente sarà in grado di:

- Conoscere quali sono le principali tipologie di alimenti
- Comprendere l'ideoneità ai requisiti di scopo (per soddisfare una serie di funzioni di progettazione degli imballaggi nel rispetto dell'ambiente e della legge).

L'industria degli imballaggi alimentari comprende una vasta gamma di segmenti, imballaggi alternativi e materiali di imballaggio. I principali settori includono, tra gli altri, alimenti trasformati, alimenti freschi e bevande.

1.1. I principali gruppi di alimenti

I principali gruppi alimentari che devono essere confezionati sono:

- ✓ Prodotti lattiero-caseari, ad es. latte, burro, yogurt, formaggio, panna, gelato;
- ✓ Frutta: mele, arance, banane, bacche, limoni, ecc .;
- ✓ Cereali, fagioli e verdure, sono spesso la categoria più ampia nella nutrizione;
- ✓ Carne, etichettata a volte come proteine. Esempi: pollo, pesce, tacchino, maiale e manzo.

Una classificazione, che è alla base della piramide alimentare, è composta da 6 gruppi. Come potete vedere qui sotto, gli alimenti del gruppo 6 alla base della piramide predominano, mentre gli alimenti del gruppo 1 sono in alto, il che significa che deve essere il meno presente nella razione alimentare giornaliera.

GRUPPI	GLI ALIMENTI CHE COMPONGONO I GRUPPI	IL GRUPPO PRINCIPALE
1	Grasso e dolci	Tutto ciò che è essenziale, ad eccezione degli oli vegetali che contengono acidi grassi.
2	Carne e derivati, pesce, uova	Proteine, ferro
3	Latte, latticini, formaggio	Vitamine (A, D, B2), aminoacidi essenziali
4	Frutta	Carboidrati sani, enzimi, vitamina C
5	Verdure	Fibra, vitamine, sali minerali
6	Amido (e prodotti derivati da cereali e legumi secchi)	Vitamina B1, carboidrati con assorbimento lento

Tabella 1: gruppi alimentari che costituiscono la piramide alimentare



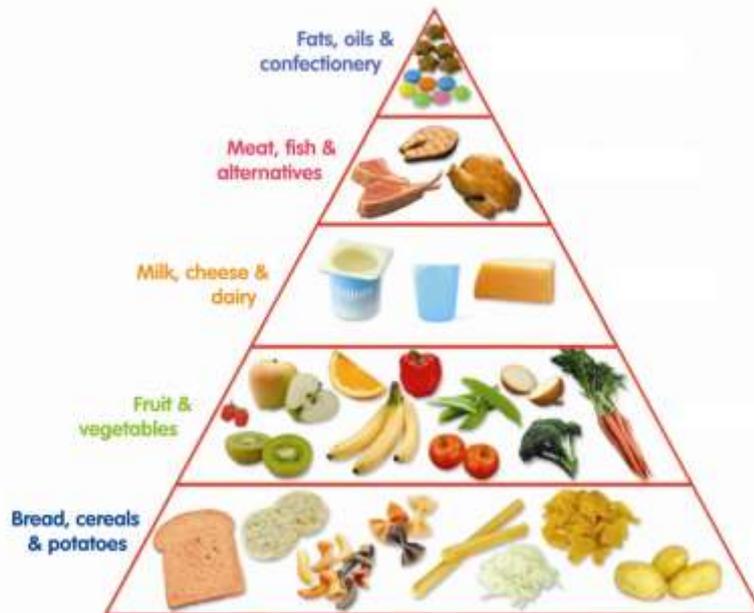


Figura 1. Piramide degli alimenti

(Fonte: <https://www.first1000days.ie/toddler-food-pyramid>)

In tutto il mondo si parla molto, e ci sono numerosi dati, sul valore nutrizionale e sull'effetto di vari alimenti sul corpo umano. Inoltre, è presente una classificazione degli alimenti.

CLASSE I. (ALIMENTI CON PROTEINA COMPLETA)

1. Latte e prodotti lattiero-caseari

- o contiene proteine facilmente digeribili, che contengono tutti gli amminoacidi essenziali nei limiti ottimali;
- o sono ricchi di vitamine A, D, B2 e acido pantotenico;
- o contenere molto calcio e lattosio;



Svantaggi nutrizionali:

- non contengono fibre;
- sono poveri di vitamina C;
- hanno un basso contenuto di minerali (ferro, magnesio, rame);
- contengono grassi ricchi di acidi saturi e relativamente poveri di acidi polinsaturi.

2. Uova

- o sono composti dalla protide più digeribile e assimilata;
- o contengono fosfolipidi;



- contengono vitamine del gruppo B e anche vitamine liposolubili come A e D;
- sono ricchi di ferro e fosforo;

Svantaggi nutrizionali:

- non contengono fibre;
- sono poveri di vitamina C;
- può causare allergie a persone sensibili;
- sono sostanze acidificanti;

3. Carne e pesce

- o contengono proteine che hanno nella loro composizione tutti gli aminoacidi essenziali nei limiti ottimali;
- o sono ricchi di vitamine del gruppo B (B2, B6, B12, PP, acido folico);
- o contengono ferro facilmente digeribile, che stimola l'eritropoiesi;
- o il pesce contiene un'alta quantità di potassio, fosforo e acidi omega;

Svantaggi nutrizionali:

- avere molti grassi saturi e non contenere colesterolo;
- sono relativamente difficili da digerire (carne di mammiferi e pollame);
- contenere una bassa quantità di calcio;
- dove gli anioni sono predominanti sono acidificanti;
- può caricare il corpo con irritanti cataboliti azotati (acido urico, urea, creatina).



CLASSE II. (ALIMENTI CON PROTEINA SEMI-COMPLETA)

4. Verdure e funghi commestibili

- o contengono fibre;
- o sono ricchi di potassio e magnesio;
- o avere un alto contenuto di carotene (pro-vitamina A) e vitamina C;
- o mostrano proprietà alcaline;



Svantaggi nutrizionali:

- sono povere di proteine (ad eccezione dei funghi);
- non contengono tutti gli aminoacidi essenziali nei limiti delle esigenze.



5. Legumi

- o sono ricchi di proteine con alta digeribilità;
- o contiene carboidrati sani, con assorbimento lento;
- o sono ricchi di sali minerali;



Svantaggi nutrizionali:

- contenuto insufficiente di alcuni amminoacidi (metionina, cisteina, triptofano);
- contengono molta cellulosa dura che ostacola la digestione;
- contengono alcune sostanze indigeste;

6. Cereali e derivati (eccetto mais e riso semigreggio)

- o sono importanti fonti di energia a rilascio graduale (dovrebbero fornire quasi il 50% del fabbisogno energetico);
- o contengono fibre vegetali (cereali integrali);
- o il loro guscio contiene quantità significative di vitamine, dominate dalla vitamina B1;
- o contengono proteine con un grado di assorbimento medio e che, nelle persone sensibili, possono causare allergie;
- o contengono una bassa quantità di lisina (amminoacido essenziale);

Svantaggi nutrizionali:

- sono poveri di calcio e, a causa della presenza dell'acido fitico, forniscono poco ferro, magnesio e zinco;
- avere un'azione acidificante;
- le farine raffinate non contengono quasi nulla se non l'amido;



CLASSE III. (Cibo con proteine incomplete)

7. Mais e riso semigreggio

- o oltre al punto 6, si può dire, che non provoca mai fenomeni allergici;
- o la crusca di riso tratta la malattia del beriberi (carezza di vitamina B1);

Svantaggi nutrizionali:

- non contengono lisina e triptofano (amminoacidi essenziali);
- il mais non contiene niacina (provitamina PP) e il riso semigreggio non contiene tiamina (vitamina B1), che, curiosamente, è presente in quantità elevate nella crusca di riso;



8. Frutta

- o sono ricchi di mono-glucide e di di-carboidrati, che forniscono energia relativamente veloce;
- o contengono molta acqua, in modo da idratare il corpo;
- o sono fonti ricche di potassio;
- o avere un alto contenuto di vitamina C;
- o contengono acidi organici deboli, che idrolizzano la base (formano sali alcalini con potassio, calcio o magnesio, malates, citrati, ecc.) ed enzimi che stimolano la digestione;
- o contengono fibre vegetali, specialmente nel guscio;

Svantaggi nutrizionali:

- non contengono tutti gli amminoacidi essenziali;
- sono poveri di vitamine del complesso B;
- il contenuto lipidico è insignificante nei frutti succosi (eccetto oliva e alghe bianche);
- una grande quantità può produrre una fermentazione digestiva;

9. Semi oleosi e derivati non raffinati

- o sono ricchi di grassi insaturi, amidi e proteine;
- o non contengono colesterolo e acidi grassi insaturi;
- o ha un alto valore energetico;



Svantaggi nutrizionali:

- non contengono tutti gli amminoacidi essenziali;
- sono poveri di vitamina C;
- in grandi quantità ingrassano;

CLASSE IV. (Cibo a base di proteine)

10. Grassi animali e oli vegetali raffinati

- o sono fonti di grassi;

Svantaggi nutrizionali:

- molto povero di sostanze nutritive;
- valore energetico molto alto solo a causa di grassi;



11. Zucchero e confetteria

- fonti che forniscono energia rapidamente;
- avere più calorie;

Svantaggi nutrizionali:

- contengono carboidrati che vengono rapidamente assorbiti, causando iperinsulinismo, ingrasso o sovraccarico del pancreas endocrino);
- non contengono proteine, minerali, vitamine o lipidi;



12. Bevande analcoliche

- o garantisce una corretta idratazione del corpo;
- o a seconda della fonte d'acqua fornisce al corpo una serie di sostanze benefiche;

Svantaggi nutrizionali:

- sono poveri o non contengono sostanze nutritive;
- può essere ottenuto dalle sostanze sintetiche che sono malsane.



1.2. Le principali tecnologie di trasformazione alimentare

L'industria alimentare tradizionale fa affidamento sul calore per uccidere i patogeni trasmessi dagli alimenti (batteri, virus, parassiti) e rendere il cibo sicuro da mangiare. Per molti alimenti, il riscaldamento è un modo efficace. La lavorazione termica comporta il riscaldamento degli alimenti, sia in un contenitore sigillato sia facendolo passare attraverso uno scambiatore di calore, seguito da una fase di imballaggio. In tutti i processi termici, l'obiettivo dovrebbe essere quello di riscaldare e raffreddare il prodotto il più rapidamente possibile.

Recentemente, sono stati studiati metodi di trattamento non termici che distruggono i patogeni e mantengono gli alimenti sicuri da mangiare, mantenendo gli attributi sensoriali e il contenuto di nutrienti simili ai prodotti freschi. Questi metodi di trattamento non termico includono alta pressione e diverse forme di radiazioni ionizzanti, gas o luce.

LAVORAZIONE TERMICA DEL CIBO

Esistono due principali categorie di temperature utilizzate nella lavorazione termica: pastorizzazione e sterilizzazione. Lo scopo principale per il trattamento termico degli alimenti è ridurre o distruggere l'attività microbica, ridurre o distruggere



l'attività enzimatica e produrre cambiamenti fisici o chimici per far sì che il cibo soddisfi determinati standard di qualità.

La **pastorizzazione** è un processo di riscaldamento controllato utilizzato in una vasta gamma di prodotti alimentari. I due obiettivi principali della pastorizzazione sono di rimuovere i batteri patogeni dagli alimenti, prevenendo così le malattie e rimuovere i batteri deterioranti per migliorarne la conservazione. Oltre all'applicazione per inattivare i batteri, la pastorizzazione può essere considerata in relazione agli enzimi presenti nel cibo, che possono essere inattivati dal calore. La pastorizzazione non inattiva tutti i microrganismi: quelli che sopravvivono alla pastorizzazione sono definiti termodurici e quelli che sopravvivono a un trattamento più duro (80-100 ° C per 30 minuti) sono chiamati spore formatori. Nella pastorizzazione, si applica generalmente una temperatura di riscaldamento inferiore a 100 ° C. Tradizionalmente si trattava di un processo discontinuo a 63 ° C per 30 minuti. Nei processi di trattamento termico, a seconda delle proprietà del prodotto, possono essere applicate diverse combinazioni di tempo / temperatura:

- o 62 - 65 ° C, fino a 30 minuti (pastorizzazione a lotti)
- o 72 - 75 ° C, 15 - 240 secondi (alta temperatura breve tempo - HTST)
- o 85 - 90 ° C, 1 - 25 secondi (pastorizzazione rapida per alte temperature - HHST)

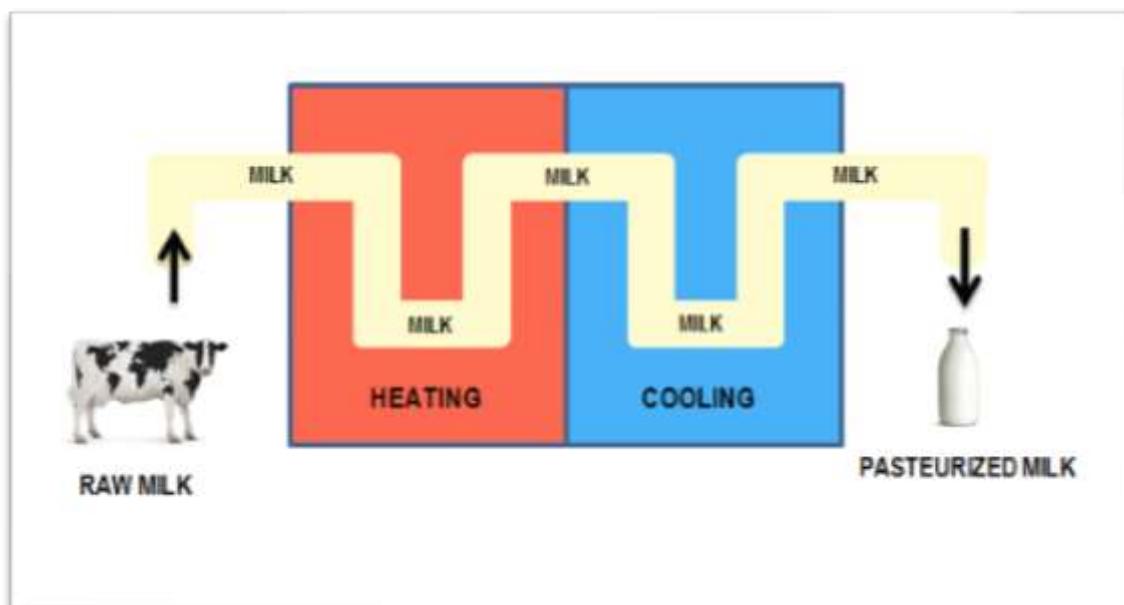


Figura 2. Processo di pastorizzazione del latte

Nella tabella seguente sono presentati alcuni esempi di combinazioni di trattamento termico utilizzate nelle industrie alimentari:

Nome del processo	Temperatura e tempo	Applicazione
Pastorizzazione liquida di massa	63 °C / 30 minuti	Tassa di pastorizzazione del latte
Pastorizzazione tempi	72 °C / 15 secondi	Pastorizzazione



brevi ad alta temperatura (HTST)		continua del latte per sicurezza
Cottura di prodotti a base di carne	fino 66 - 75 °C temperature interna	Prodotti pronti (prosciutto, wurstel, ecc.)
Sbiancamento di verdure	variabile (ex. 75 °C / 5 minuti)	Disattivazione enzimatica, ammorbidimento dei tessuti
Pastorizzazione in bottiglia	60 °C / 10 minuti	Prolungamento della birra a scadenza

Tabella 2: Combinazioni di trattamento termico

La **sterilizzazione** è un processo di riscaldamento controllato utilizzato per eliminare completamente tutti i microrganismi viventi, comprese le spore termoresistenti nel latte o altri alimenti. Può essere ottenuto mediante calore umido, calore secco, irradiazione, ecc. Rispetto alla pastorizzazione, un trattamento termico di oltre 100 ° C viene applicato per un periodo abbastanza lungo da portare a una shelf-life stabile del prodotto. La sterilizzazione UHT (Ultra-High Temperature) è un trattamento termico di oltre 100 ° C in tempi molto brevi, applicabile soprattutto ai prodotti liquidi viscosi. La base di UHT è la sterilizzazione del cibo prima del confezionamento, quindi il riempimento in contenitori pre-sterilizzati in un'atmosfera sterile.

La temperatura di 121,1 ° C viene presa come temperatura di riferimento per i processi di sterilizzazione. Questo è usato in congiunzione con il valore z per *Clostridium botulinum*.

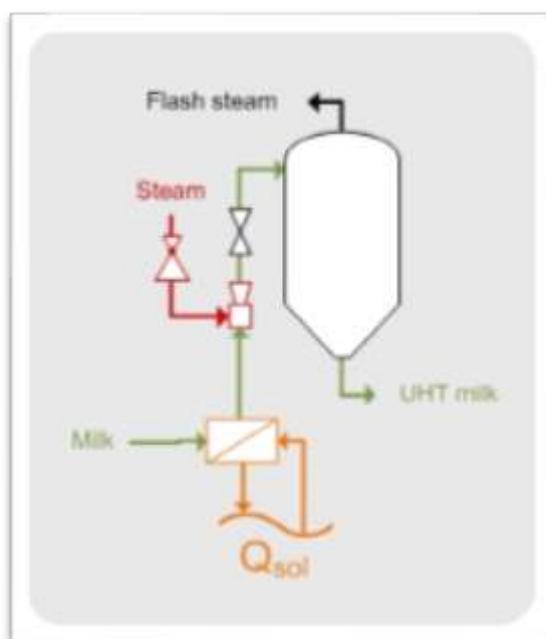


Figura 3. Trattamento UHT del latte⁴



Il processo di sterilizzazione può essere eseguito in diversi modi:
o con calore umido - le temperature variano generalmente da 110 a 130 °C per 20 - 40 minuti;
o con calore secco - tempi di esposizione lunghi (fino a 2 ore) e temperature più elevate (160 - 180 °C) per l'uccisione di endospore batteriche;
o con mezzi chimici: l'ossido di etilene è usato per sterilizzare cibo, plastica, vetro e altre attrezzature.

LAVORAZIONE NON TERMICA DEI PRODOTTI ALIMENTARI

Negli ultimi anni, i ricercatori hanno studiato metodi di trattamento non termici (metodi che non usano il calore) per uccidere gli agenti patogeni e mantenere gli alimenti sicuri da mangiare, mantenendo gli attributi sensoriali e il contenuto di nutrienti simili ai prodotti freschi o crudi.

Questi metodi non termici, chiamati anche metodi di lavorazione alternativi, includono alta pressione, diverse forme di radiazioni ionizzanti, gas o luce.

Il **processo ad alta pressione (HPP)** è un processo non termico attualmente utilizzato nell'industria alimentare per specifici agenti patogeni in specifici prodotti alimentari, come *Vibrio parahaemolyticus* e *Vibrio vulnificus* in ostriche, o *Listeria monocytogenes* come trattamento post-processo su salumi affettati e succhi. L'elaborazione ad alta pressione uccide i microrganismi esponendo gli alimenti a pressioni molto elevate.

Il **processo Cold Plasma** è una tecnologia emergente non termica che potrebbe potenzialmente decontaminare le superfici dei prodotti freschi, avendo il vantaggio principale di essere chimica e priva di acqua perché i prodotti antimicrobici (raggi UV, radiazioni, particelle cariche, ossigeno "sovralimentato", ecc. .) sono formati nell'aria⁵.

La **tecnologia a luce pulsata** è una tecnologia non termica che utilizza impulsi di luce bianca brevi e intensi che includono luce ultravioletta, infrarossa e visibile. Il trattamento degli alimenti con luce pulsata è stato approvato dalla FDA. La luce pulsata è uguale alla luce vista all'esterno, ma è molto più intensa. Quando questa luce viene proiettata su un cibo, uccide i microrganismi ma ha un impatto minimo sul cibo. Brevi flash di questa luce intensa sono usati per impedire che la temperatura del cibo aumenti⁵.

L'**elaborazione a luce ultravioletta** è una tecnologia non termica basata sulle proprietà della luce UV che provoca il danneggiamento del DNA dei microrganismi. È usata per uccidere gli agenti patogeni che sono contenuti nel cibo ma non dà alcun problema di salute al cibo. La lavorazione UV viene utilizzata nelle industrie dei succhi e dei sidri per la pastorizzazione senza riscaldamento a fuoco *Escherichia coli* O157: H7 e *Cryptosporidium parvum*⁶.



L'irradiazione con fascio di elettroni è un'altra tecnologia non termica in cui gli elettroni accelerati ad alta energia sono destinati a cibi solidi o liquidi, riducendo o eliminando il numero di patogeni, parassiti o insetti e non utilizza isotopi radioattivi.

1.3. I principali tipi di imballaggi alimentari

L'eco-designer deve pensare al design del packaging ottimizzandone forma e dimensioni. A questo proposito, deve evitare il dimensionamento o sovradimensionamento del pacchetto.

Il sottodimensionamento può causare rotture o danni agli oggetti durante il trasporto, la conservazione o l'uso. La sovradimensionamento porta a spreco di risorse. In questo senso, tra l'altro, l'ottimizzazione implica:

- o riduzione dello spessore della confezione;
- o rimozione di spazi, strati e componenti non necessari e, per alcuni prodotti, aumento della densità apparente per concentrazione (caffè, succhi, detersivi, ecc.);
- o utilizzare, quando è possibile, materiali riciclati;
- o ottimizzazione della quantità di prodotti all'interno del pacchetto destinato al consumo, in base alle esigenze del consumatore.

I materiali utilizzati per l'imballaggio alimentare sono, in ordine di utilizzo, i seguenti:

CARTA E CARTONE - Carta Kraft; carta sbiancata; carta seccata; carta cerata; carta di paraffina; sacchetti di carta (per il confezionamento di prodotti da forno, fast food, farina, farina di mais, ecc.); scatole di cartone (per il confezionamento di pizza, dolci, torte, cereali, ecc.); cartone laminato con scatole di polietilene e alluminio (per il confezionamento di prodotti alimentari liquidi che richiedono chiusura ermetica e sterilizzazione); casse di cartone (per il confezionamento di frutta e verdura durante il trasporto).



PLASTICA - borse (per il confezionamento di cereali, semi, zucchero, prodotti da forno, ecc.); flaconi e flaconi (per il confezionamento di latte pastorizzato, senape, maionese, pasta di pomodoro, ecc.); contenitori di piccola capacità (per il confezionamento di prodotti caseari: yogurt, panna, formaggi freschi, gelati, ecc.); fusti e barili (per il confezionamento di latte e prodotti caseari durante il trasporto).



VETRO - bottiglie di vetro (per confezioni di succhi, bibite, acqua minerale, latte, bevande alcoliche, olio ecc.); barattoli di vetro (per il confezionamento di prodotti alimentari conservati mediante sterilizzazione, miele, yogurt, caramelle, ecc.).



LEGNO - casse di legno (per il confezionamento di frutta e verdura durante il trasporto); botti di legno (per la produzione / lavorazione,



trasporto e stoccaggio di vino e altre bevande alcoliche, ecc.).

- **METALLO** - fogli di alluminio (per imballaggio di burro, cioccolato, caramelle, ecc.); lattine metalliche (per il confezionamento di prodotti a base di carne, frutta in umido, funghi, fagioli, piselli, ecc.); lattine di alluminio (per il confezionamento di birra, bibite, succhi, alcune bevande alcoliche); tubi (per il confezionamento di prodotti pastosi, maionese, senape, pasta piccante); barili (per l'imballaggio e il trasporto di birra e vino); pacchetti di aerosol (spray) (per il confezionamento di sostanze aromatizzanti, creme, panna montata, salse, ecc.).

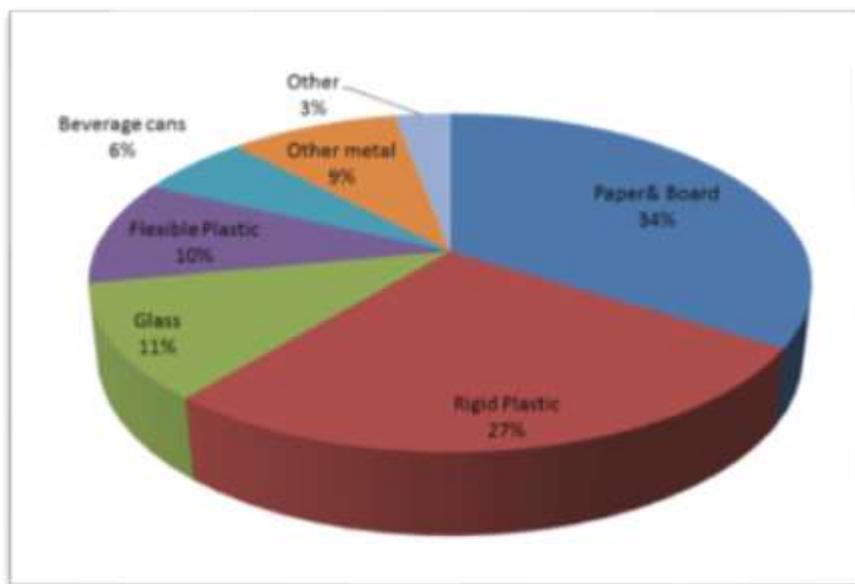


Figura 4. Materiali di imballaggio utilizzati nell'industria alimentare nel 2012 (Fonte: <http://www.foodpackagingforum.org>)

A seconda del tipo di imballaggio si possono distinguere: imballaggio primario, secondario (intermedio o trasporto) e imballaggio terziario.



(www.pixabay.com)

- L'*imballaggio primario* (confezione di vendita) può essere qualsiasi oggetto, qualunque sia il materiale di cui è fatto o la sua natura, progettato per contenere, supportare o preservare il prodotto per tutta la sua durata. Esempi: confezioni settiche



per prodotti lattiero-caseari, vassoi per pesce o carne, sacchetti per patatine fritte, lattine per verdure, contenitori per succhi, imballaggi flessibili, ecc.

□ *L'imballaggio secondario (imballaggio di gruppo)* è l'imballaggio progettato per costituire nel punto di acquisto, un raggruppamento di un certo numero di unità di vendita, anche se è venduto al consumatore finale o serve solo come mezzo per riempire gli scaffali nel punto vendita. L'imballaggio secondario può essere separato dal prodotto senza intaccare le caratteristiche del prodotto.



(www.seaplast.com)

(www.pixabay.com)

(www.evz.ro)

(exonia.allshops.ro)

□ *L'imballaggio terziario (imballaggi di trasporto)* è l'imballaggio progettato per facilitare la movimentazione e il trasporto di un numero di unità di vendita o di pacchetti raggruppati al fine di evitare il danneggiamento dei prodotti durante il trasporto da un operatore economico all'altro.



(www.pixabay.com)

1.4. Strategie pratiche per la progettazione ecocompatibile degli imballaggi

Lo scopo principale del packaging è proteggere gli alimenti a partire dalla loro produzione fino al loro consumo. I requisiti principali sono ottenere imballaggi per alimenti ottimizzando l'uso di materiali, acqua ed energia, riducendo al minimo gli sprechi e massimizzando il recupero degli imballaggi al termine del loro utilizzo.



Questo concetto di eco-design per l'imballaggio alimentare è sintetizzato nella Figura 2

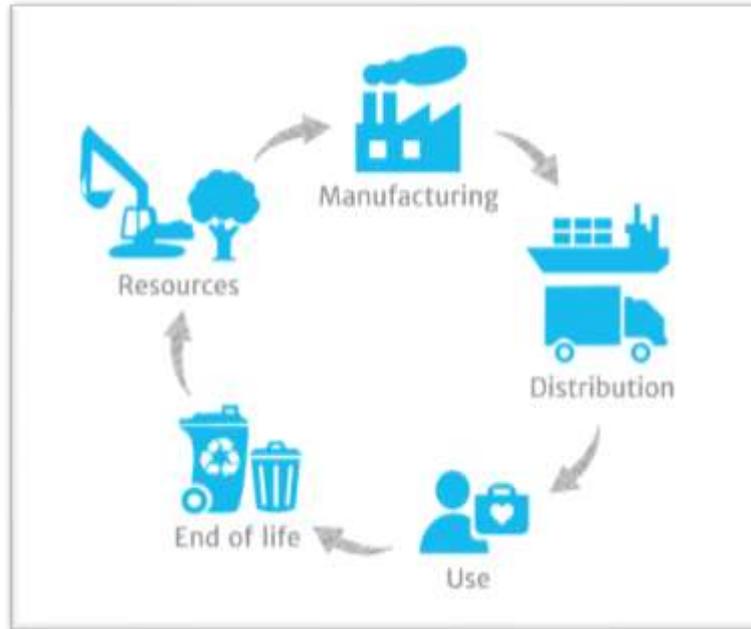


Figura 2. Concetto di progettazione ecocompatibile dell'imballaggio alimentare
(Fonte: <http://downtoearth.danone.com>)

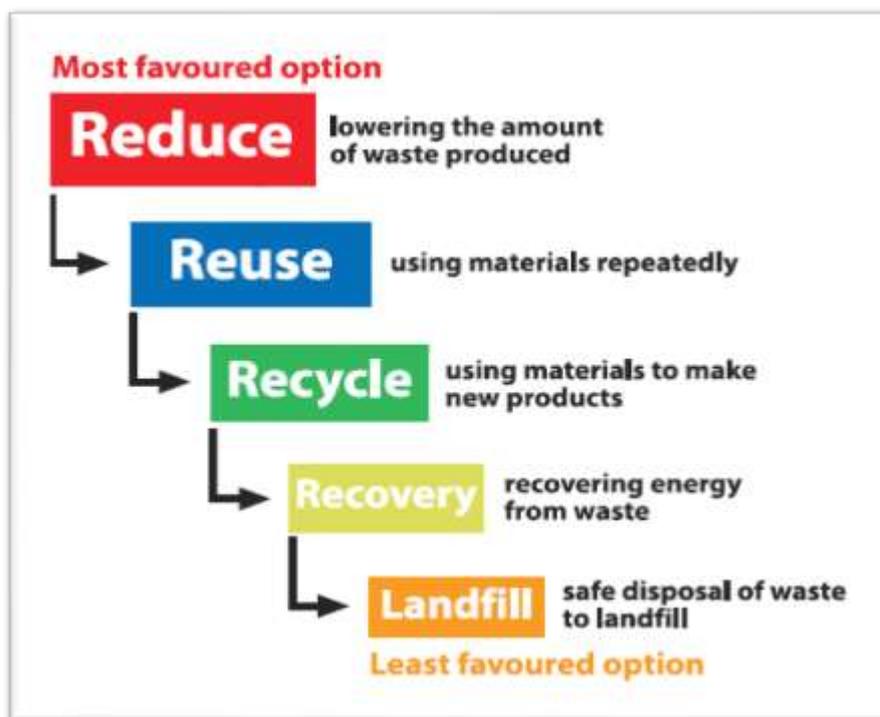


Figura 3. Gerarchia dei rifiuti
(Fonte: <http://chem-intranet.chem.ox.ac.uk>)



I requisiti dell'eco-design includono:

- o progettazione per l'efficacia;
- o progettazione per l'ottimizzazione del consumo di risorse;
- o progettazione per minimizzare l'impatto ambientale e sociale dei materiali;
- o prestazioni tecniche (requisiti tecnici del prodotto e del suo imballaggio per garantire la loro funzionalità, protezione / conservazione per l'intero periodo di distribuzione, conservazione e stoccaggio del prodotto fino al suo consumo);
- o requisiti normativi e ambientali e loro impatto;
- o compatibilità con le attrezzature tecnologiche e i sistemi di distribuzione esistenti;
- o le esigenze del cliente (valutazione del cliente relativa alle caratteristiche del packaging e del prodotto, ad esempio, estetica, sapore, convenienza, funzionalità e prestazioni ambientali);
- o migliorare l'immagine, il valore del marchio e il posizionamento del prodotto rispetto all'offerta di concorrenza (requisiti di marketing per il packaging, l'innovazione, ecc.);
- o considerazioni sulla catena di approvvigionamento come la compatibilità con l'attuale gamma di imballaggi e / o il sistema di produzione;
- o legislazione e impatto operativo / finanziario, ad esempio, norme in materia di igiene alimentare, etichettatura, pesi e unità di misura, materiali a contatto con gli alimenti, ecc.

Il pacchetto deve corrispondere allo scopo funzionale dato dal tema con il minimo di impatto ambientale e sociale. I pacchetti devono soddisfare diverse funzioni:

- Devono garantire la consegna del cibo al consumatore in buone condizioni, indipendentemente dalle sollecitazioni a cui sono sottoposti durante la distribuzione e lo stoccaggio.
- Devono proteggere il contenuto da vibrazioni, umidità, calore, odori, penetrazione della luce, microrganismi o infestazioni da parassiti e non devono presentare perdite.
- Devono essere facili da aprire (ma difficili da aprire accidentalmente).
- Devono essere facili da trasportare.
- Devono essere abbastanza attraenti per facilitare il loro acquisto.

Sulla base dei fatti di cui sopra possono essere fatte le seguenti considerazioni:

- Un prodotto che non viene venduto o utilizzato diventa uno spreco di risorse e manodopera.
- Il pacco deve fornire informazioni sul prodotto e le istruzioni per la manipolazione e l'uso. La compagnia deve assumersene la responsabilità.
- Il pacco deve contenere un logo che indica il materiale con cui è realizzato, un simbolo o una dichiarazione sul riciclaggio e un simbolo per l'interdizione di uno stoccaggio improprio dei rifiuti risultante dopo l'uso del cibo.
- Il pacco non deve essere aperto accidentalmente.
- Sono necessari chiarimenti in merito alla sicurezza dei bambini.



Nel caso in cui il pacchetto non disponga di un'area sufficiente per la visualizzazione di tutte le informazioni necessarie, è possibile inserire un potenziale cliente o utilizzare etichette pieghevoli.

- È necessario attenersi alle normative in materia di riduzione dell'impatto degli imballaggi sull'ambiente e, inoltre, per garantire l'adempimento di tutti i criteri di prestazione, relativi alla produzione, alla distribuzione, alla conservazione e all'uso.
- I benefici ottenuti attraverso un'efficace progettazione ecologica dell'imballaggio devono essere controllati e convalidati durante l'intero processo.

