

Quest'opera realizzata da "ECOSIGN Consortium" è distribuita sotto i termini della Licenza [Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Non opere derivate 4.0 Internazionale](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Ecodesign nel Food packaging

Unità 5: La logistica del packaging per la vendita di prodotti alimentari

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

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

5.1. Panoramica sulla logistica degli imballaggi.....	2
5.2 Materiali e sistemi di imballaggio	3
5.2.1 Contenitori e scatole in cartone ondulato	3
5.2.2 Nastri di film retraibili	5
5.2.3 Packaging riutilizzabile.....	6
5.2.4 Pallet e container (Pallettizzazione e containerizzazione)..	7
5.3 L'Ecodesign degli imballaggi per la logistica	9

Al termine dell'unità, lo studente sarà in grado di:

- Conoscere i processi logistici dei materiali e dei sistemi di imballaggio
- Essere informati sulle opportunità di Ecodesign nel settore della logistica degli imballaggi



5.1. Panoramica sulla logistica degli imballaggi

Con il termine "logistica" si intende l'integrazione della pianificazione, l'organizzazione, la tassazione e il controllo di tutte le classi di materie prime e di materiali, e delle relative tipologie di informazioni, a partire dai fornitori, passando per le diverse fasi della catena di creazione del valore (ad es. le fasi di produzione e/o di distribuzione) fino alla loro consegna ai clienti finali, anche per quanto riguarda lo smaltimento e il riciclo dei rifiuti.

Una possibile definizione del concetto di logistica è l'applicazione del modello 6 P: giusta quantità del prodotto giusto, al momento giusto, della giusta qualità, al giusto costo, al posto giusto. Spesso si aggiunge la 7° P: fornire le giuste informazioni a tutti i partecipanti. In particolare nella produzione "just in time" l'elaborazione delle informazioni svolge un ruolo molto importante¹.

Le reti logistiche trasportano il cibo attraverso canali di distribuzione complessi. Le filiere variano dalla consegna manuale di ortaggi coltivati in orti limitrofi all'importazione di alimenti esotici e rari, spesso lavorati, utilizzando sistemi di distribuzione globali per prodotti specifici. I mercati agricoli, i negozi di alimentari, i ristoranti, i fast-food, le istituzioni che si occupano di assistenza o di marketing specifici del settore si devono confrontare con una moltitudine di variabili operative. Inoltre, a complicare il quadro, il cibo viene distribuito con un'ampia gamma di tipi, dimensioni e forme di imballaggio.

Gli imballaggi per la logistica sono anche denominati come: imballaggi per la distribuzione, imballaggi per il trasporto, imballaggi industriali, imballaggi intermedi, imballaggi per il trasporto su strada e container.

Gli imballaggi per la logistica rappresentano la scienza, l'arte e la tecnologia per sigillare e proteggere i prodotti per la distribuzione, la conservazione, la vendita e l'uso. Inoltre, essi coinvolgono anche il processo di progettazione, di analisi e produzione del packaging.

Le funzioni logistiche comprendono: la semplificazione della distribuzione; la protezione del prodotto e dell'ambiente; fornire le informazioni relative alle condizioni e ai luoghi; le funzioni di marketing; il design grafico; le disposizioni legislative e di marketing; le esigenze dei clienti / la praticità per il consumatore nell'uso finale; la distribuzione; gli aspetti ambientali; le

¹ <https://ro.wikipedia.org/wiki/Logistics>



modalità di recupero e riciclo; la dematerializzazione in relazione alla tossicità degli imballaggi riutilizzabili.

I costi per l'imballaggio devono essere valutati lungo l'intera catena del valore. I costi di acquisto del packaging sono pari a un terzo dei costi totali del packaging stesso. Due terzi dei costi sono invece legati ai processi e alla logistica. Per questo motivo una riduzione dei prezzi praticati dal fornitore degli imballaggi non si ripercuote sulle altre due categorie di costi.

5.2 Materiali e sistemi di imballaggio

I materiali e i sistemi più utilizzati per l'imballaggio logistico degli alimenti comprendono contenitori o scatole di cartone ondulato, pellicole termoretraibili, sacchi riutilizzabili, moduli di imballaggio (pallet e pellicole termoretraibili).

5.2.1 Contenitori e scatole in cartone ondulato

Il cartone per imballaggi (CCM o cartone ondulato per contenitori) è un tipo di carta spessa prodotta appositamente per la produzione di cartone ondulato, costituito da una o due fogli di cartone lineare e da un foglio di cartone ondulato. Poiché è costituito principalmente da fibre naturali di legno è generalmente marrone e le sue sfumature possono variare a seconda del tipo di legno, del processo di ottenimento della cellulosa, dalla percentuale di riciclo e dal tenore di impurità. Per gli imballaggi che richiedono una certa estetica viene utilizzata cellulosa sbiancata sullo strato esterno del cartone².

I tipi di cartone ondulato sono³:

A seconda del numero di strati di carta si distinguono diversi tipi di cartone ondulato: tipo II, III, V, VII, detti anche CO2, CO3, CO5, CO7.

- tipo II - è composto da uno strato esterno e da un'anima di carta, uniti da linee di unione tra la sommità delle pieghe e la parte esterna;

- III - è costituito da uno strato ondulato, incastrato tra due strati planari

- tipo V - è composto da due strati ondulati e tre strati planari;

² <https://en.wikipedia.org/wiki/Containerboard>

³ <http://www.cutii.info>



- il tipo VII è composto da tre strati ondulati e quattro strati planari.

Il tipo II è utilizzato come carta da imballaggio protettiva, come supporto per la laminazione (cartelloni pubblicitari, imballaggi di esposizione stampati in offset) e conservato in rotoli, mentre i tipi III, V e VII sono ottenuti sotto forma di lastre, che possono essere utilizzate come separatori o sono trasformati per l'imballaggio ottenuto da cartone ondulato.

Un altro criterio di classificazione è la dimensione delle ondulazioni, definita dall'altezza (h) e dal passo (p) dell'anima in carta.

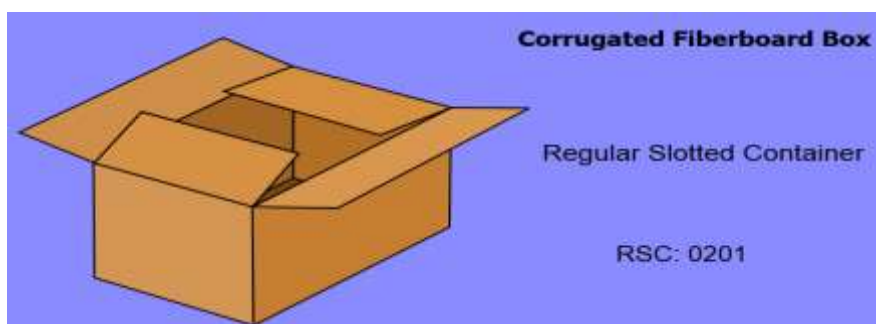
Da questo punto di vista differiscono pieghe con le seguenti dimensioni:

- grande: tipo C (h tra 3,5 e 3,7 mm)
- tipo A (h tra 4,5 e 4,8 mm);
- media: tipo B (h tra 2,3-3,2 mm);
- fine: tipo E (h tra 1,1-1,2 mm);
- micro-pieghevoli: tipo N (media h = 0,46 mm)

tipo F (media h = 0,76 mm).

Le lastre CO2 hanno noduli di tipo B e C, le CO3 presentano ondulazioni di tipo B, C ed E e le CO5 presentano ondulazioni di tipo B+C ed E+C.

Il tipo di scatola più comune è la classica scatola di cartone ondulato (Regular Slotted Container, RSC). Tutte le alette hanno la stessa larghezza. Normalmente le alette più lunghe si incontrano al centro, mentre i coperchi più piccoli non si incontrano. La chiusura della scatola può essere effettuata con nastro adesivo, graffette, legature, ecc. La dimensione di una scatola può indicare le sue dimensioni interne (per la capacità di riempimento) o le sue dimensioni esterne (per la gestione in magazzino).



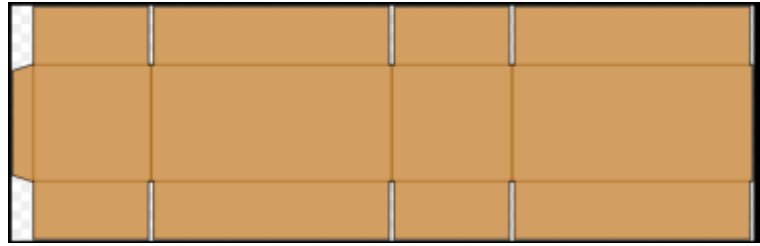


Fig. 1 Una scatola tradizionale (RSC) https://en.wikipedia.org/wiki/Corrugated_fiberboard

In un contenitore ben progettato, i pannelli portanti hanno le pieghe parallele alla direzione di carico; ai fini di una maggiore resistenza all'impilamento si consiglia l'uso di pieghe verticali. Quando invece è più importante la resistenza laterale (ad es. nel caso del fondo rivestito con film termoretraibile), è preferibile che le pieghe siano orizzontali.

Il cartone ondulato è facilmente riciclabile, sia dal punto di vista tecnico che logistico. Le confezioni usate sono generalmente inviate al riciclatore, in grandi pile omogenee da fabbriche, magazzini e negozi al dettaglio - aziende che hanno come incentivo la riduzione dei costi attraverso il riciclo. Infatti il cartone ondulato ha un tasso molto elevato di riciclo.

5.2.2 Nastri di film retraibili

I bancali uniti con nastri di plastica stanno diventando sempre più popolari soprattutto per i prodotti resistenti alla compressione. I prodotti, es. lattine o bottiglie, sono collocati in un vassoio di cartone ondulato (per garantirne la stabilità) e confezionati con un sottile strato di film, es. film di polietilene (Low Low Density Polietylene -LLDPE) a bassa densità. Il film può essere applicato e stirato manualmente o automaticamente mediante un'attrezzatura specifica.



Fig 2 Nastratura dei bancali tramite film termoretraibili: sistema manuale (a) (<http://luckapack.ro>) e automatico (b) www.antal.ro stretch film



Caratteristiche:

- Larghezza: 500 mm;
- Spessore standard: 20, 23 μm , sono disponibili sia spessori inferiori a 17 μm e maggiori di 23 μm ;
- Massa di un rotolo per impiego manuale: 2 kg;
- Allungamento a rottura (senso longitudinale) : 600%;
- Allungamento a rottura (senso trasversale): 780%;
- Tenacità alla rottura (senso trasversale) : 35 N/mm²;
- Tenacità alla rottura (senso longitudinale): 20 N/mm²;
- Massa di un rotolo per macchina automatica: 17 kg.

Il vantaggio di un imballaggio retraibile rispetto a una scatola di cartone ondulato è che utilizza meno materiale e costa meno. Una confezione retraibile è meno protettiva, ma spesso subisce minori danni perché gli utenti possono vederne il contenuto e, di conseguenza, maneggiarlo con maggiore attenzione. La pellicola impiegata, composta da LLDPE, può essere riciclata facilmente, come avviene con i sacchetti di plastica.

5.2.3 Packaging riutilizzabile

Poiché il costo dello smaltimento dei rifiuti è in costante aumento a causa dell'introduzione di misure volte alla riduzione dei rifiuti in molti paesi, è aumentato l'uso di imballaggi riutilizzabili. L'uso più comune è per il trasporto di merci tra aziende, per lo stoccaggio e per il trasporto di prodotti freschi dall'azienda agricola ai dettaglianti. I più utilizzati sono gli imballaggi in plastica, anche se in alcuni casi si riutilizzano scatole di cartone ondulato, scatole di legno e scatole disposte su pallet. La maggior parte delle confezioni riutilizzabili hanno una cosa in comune: una catena di fornitura corta, ben gestita e costante. I soggetti partecipanti sono raggruppati in un'unica società o concludono contratti di partnership, oppure sono gestiti da un solo gruppo.

L'esperienza di oltre 10 anni dei commercianti nel Regno Unito, che hanno utilizzato imballaggi riutilizzabili per i prodotti, dimostra che le maggiori economie si sono verificate presso il rivenditore. La standardizzazione modulare degli imballaggi riutilizzabili (l'ingombro standard è di 600 mm × 400 mm) consente di smistare automaticamente i contenitori in un centro di distribuzione. Grazie alla loro modularità, le vendite al dettaglio vengono effettuate



nei punti vendita in cui il prodotto viene presentato in imballaggi riutilizzabili, sostituibili con uno pieno quando sono vuoti.

5.2.4 Pallet e container (Pallettizzazione e containerizzazione)

Il trasporto, la movimentazione e lo stoccaggio degli imballaggi avvengono nel flusso economico che accompagna la produzione delle merci. Da questo punto di vista, i requisiti per l'imballaggio sono i seguenti:

- adeguamento dell'imballaggio alle norme e ai mezzi di trasporto;
- l'ottimizzazione del rapporto volume/massa (peso); ad esempio, l'imballaggio con volume standard beneficia di un prezzo più vantaggioso rispetto a quello con volumi non standard o sovradimensionati (molto grandi), mentre l'imballaggio con volume interno più piccolo beneficia di costi di trasporto inferiori;
- la possibilità di adattare le dimensioni dell'imballaggio ai mezzi di trasporto (imballaggio ripiegabile o a volume variabile). A tale proposito sono emersi due nuovi concetti: la pallettizzazione e la containerizzazione.
- la pallettizzazione è l'operazione di movimentazione e trasporto di merci impilate su pallet, spostate con l'ausilio di elevatori elettrici. Il nome "pallettizzazione" deriva dal termine "pallet", il supporto in legno o altro materiale, di dimensioni standardizzate, con l'aiuto del quale si ottiene mediante il raggruppamento di più colli, un'unità di manipolazione per l'intero processo di stoccaggio e trasporto, con un peso massimo di carico di 1000 kg, utilizzato per il trasporto di merci imballate nelle scatole, fornendo una sufficiente stabilità.



Fig. 3. Pallet in legno certificato EPAL (UIC-leaflet 435-2), trattato termicamente secondo IPPC/ISPM 15, dimensioni: 1200x800x145 mm - <http://www.europalbox.ro>





Fig. 4. Euro Pallet in plastica, dimensioni:1200x800x160 mm;. Altezza di carico 110 mm; massa 20 kg, portata carico dinamico 1000 kg

- La containerizzazione: per il trasporto, la movimentazione e l'immagazzinamento delle merci si utilizzano unità chiamate "container". Queste sono in materiale resistente, possibilmente flessibile, e possono essere piegate quando non sono in uso. Il container offre il vantaggio di conservare in modo ottimale la qualità e l'integrità della merce, e di eliminare le singole confezioni e le ripetute movimentazioni.



Scatola pieghevole con coperchio

Grazie a queste scatole pieghevoli, è possibile risparmiare fino all'82% di spazio quando le scatole sono vuote. Il coperchio integrato protegge la merce dalla polvere e ne impedisce l'alterazione. <http://magazin.orinev.ro>



Fig. 5 Contenitori e casse di plastica <http://www.maseplastice.ro>

5.3 L'Ecodesign degli imballaggi per la logistica

I materiali e i sistemi più comuni utilizzati per gli imballaggi sono relativamente semplici. Questi includono scatole ondulate, film estensibili, sacchetti riutilizzabili e materiali diversi, raggruppati in un'unica unità di carico, come pallet con scatole legate da film retraibile. Per la progettazione del packaging logistico alimentare possono essere utilizzati alcuni programmi gratuiti offerti da PLMPack, una piattaforma di componenti PLM (Product Lifecycle Management) per sistemi di ottimizzazione ed Ecodesign, al sito: <http://www.treedim.com/en/products/15-plm-pack/121-plm-pack-en>, Ogni parte del software può essere utilizzata indipendentemente, ma la loro integrazione nella piattaforma permette di scegliere i materiali, i tipi di imballaggio (condizionamento o trasporto) e lo stoccaggio dei pallet (imballaggio, pallettizzazione, carico su camion), ottenendo così un sistema ottimizzato per l'imballaggio. Viene ricavato automaticamente un report di Ecodesign con tutta la documentazione tecnica (disegni di imballaggio, pallettizzazione e containerizzazione).

La piattaforma consente di

- scegliere il materiale con PackStress per il calcolo delle resistenze (questa modalità non è disponibile gratuitamente, è disponibile nel software PLM, PICADOR, il relativo software CAD (computer-aided design), che può essere acquistato a pagamento, quindi la scelta dei materiali deve essere fatta separatamente);
- la scelta e il ridimensionamento del packaging primario e secondario con PackLib, la libreria parametrica di componenti standardizzati del packaging pallettizzato;
- l'ottimizzazione del packaging e della pallettizzazione e il loro caricamento con StackBuilder.

La piattaforma è sviluppata in ambiente Open Source.

PackLib, <http://www.treedim.com/packlib/en/>

È un programma per l'ottimizzazione del concept del packaging che raggruppa numerosi servizi pensati per l'Ecodesign:

- navigazione grafica
- Libreria di modelli (scatole in cartone ondulato ECMA, FEFCO, GAUL, espositori, separatori, moduli)
- L'utilizzo di questi oggetti, con la possibilità di ridimensionamento e visualizzazione dei modelli in 3D, è supportato dalla possibilità di salvataggio in formato pdf,
- Possibilità di scaricare i modelli in formati come dxf (autocad), pdf, ecc.

StackBuilder, <http://www.treedim.com/stackbuilder/en/>, è un software gratuito per la progettazione e l'ottimizzazione del packaging (componenti / scatole), la pallettizzazione (scatola / pallet) e gli articoli di trasporto (pallet / camion). StackBuilder è stato sviluppato in ambiente Open Source per consentire la più ampia diffusione e per creare una comunità di collaboratori per lo sviluppo del software o per l'arricchimento dei contenuti. Si tratta di un



software semplice da imparare, che consente una visione globale della catena di fornitura del packaging progettato.

StackBuilder ha molte funzioni per soddisfare le esigenze di progettazione:

- Pallettizzazione delle scatole;
- Ottimizzazione del packaging e delle scatole;
- Calcolo del sistema ottimale di imballaggio: componente/contenitore/pallet;
- Database per la ricerca delle soluzioni ottimali di packaging;
- Pallettizzazione dei cilindri;
- Pallettizzazione di gruppi di colli;
- Possibilità di aggiungere strati intermedi, spigoli, nastri di plastica (film estensibile) e coperchi per il gruppo di scatole sul pallet;
- Database di soluzioni per scatole;
- Calcolo del carico sul camion;
- Rapporti di analisi e relativa elaborazione delle conclusioni.

Il programma viene fornito con tutorial che rendono possibile il suo utilizzo dopo un breve periodo di esercizi.

Inoltre è possibile utilizzare PicView 8, un software creato per visualizzare, studiare, annotare, convertire e stampare i documenti nei formati OFTEN, PDF, DXF, DWG, EPS, AI, CF2 (software gratuito), con dimensioni espresse in pollici o mm <http://www.treedim.com/en/download> .

Inoltre, è possibile utilizzare programmi CAD generici, gratuiti per studenti, o altri programmi CAD gratuiti online/desk.

Altri programmi software, specializzati in CAD per il packaging, acquistabili su licenza, sono ArtiosCAD (Esko), ArtPro + (ArtPro + è fornito con una serie di funzioni di editing per la creazione delle illustrazioni da stampare). ArtPro + apre il PDF normalizzato e importa i file ArtPro, salvando i metadati come informazioni sui codici a barre o informazioni di screening) e Impact CAD (Arden Software) e può sviluppare scatole ondulate 2D e 3D, packaging ondulato, elementi di riempimento in schiuma espansa, separatori a doppia lastra, sacchetti di materiali trasparenti, espositori per PDV, ecc.

