

# Design e riduzione alla fonte dei rifiuti

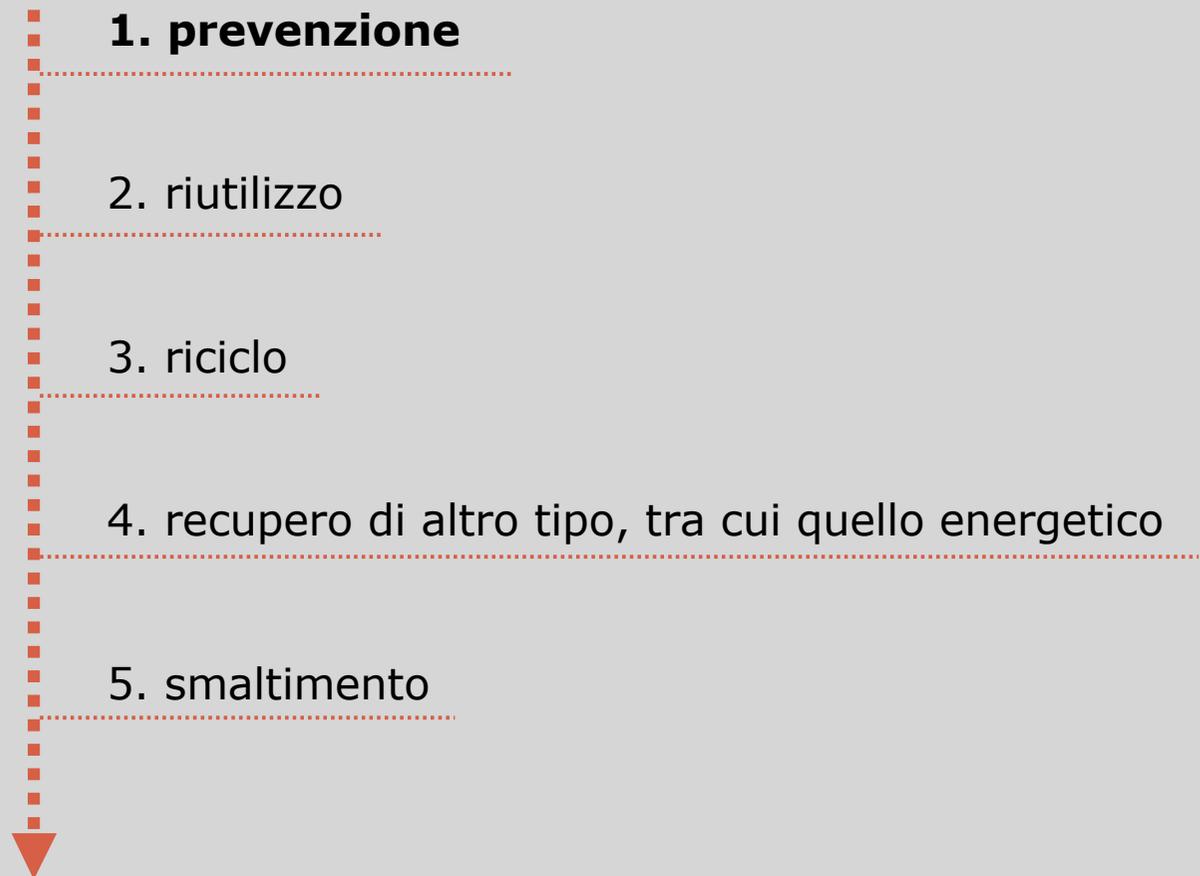
Medardo Chiapponi  
Università Iuav di Venezia

.....  
Provincia di Venezia  
Dottorato di ricerca in  
Nuove Tecnologie e Informazione Territorio e Ambiente, Università Iuav di Venezia  
Ca' Tron 20.09.2012



**Direttiva 2008/98/CE**

Gerarchia delle priorità  
nella gestione dei rifiuti



quali soluzioni possibili?

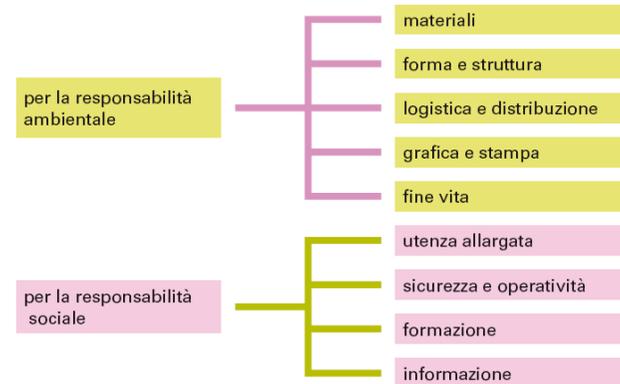
**soluzioni possibili** connesse a:

1. riduzione del numero e della quantità di materiali
2. allungamento della vita del prodotto o nuovo uso al termine del ciclo di vita
3. recupero dei componenti
4. design for assembling, disassembling e design dei componenti in un'era di globalizzazione della produzione
5. riduzione degli sprechi di prodotto

riduzione del numero e/o della quantità di materiali

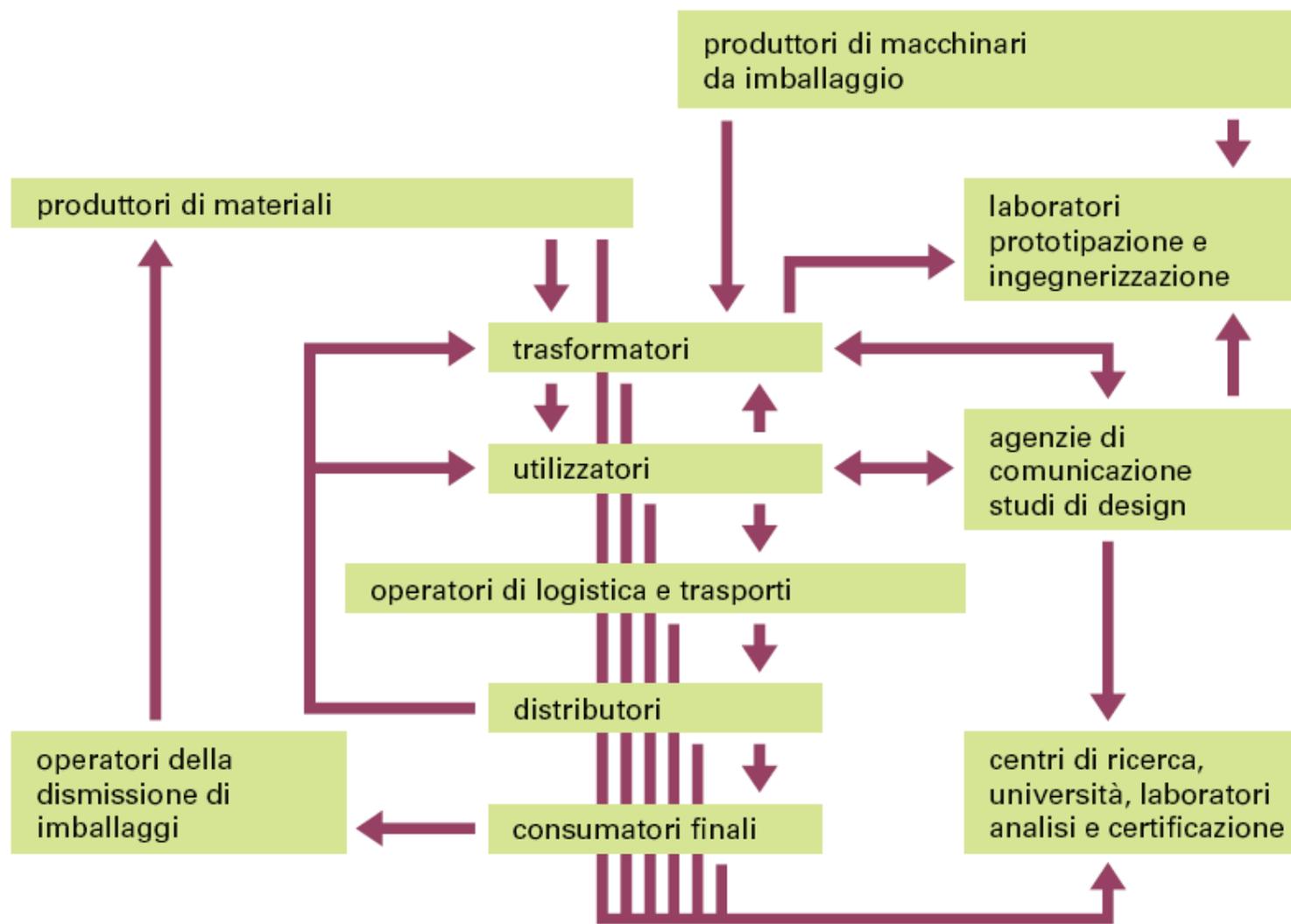
l'esempio degli imballaggi

## prevenzione alla fonte dei rifiuti da imballaggio



Criteri di preferibilità ambientale relativi a:

- . **uso dei materiali** (dall'incremento nell'uso di maceri ai nuovi utilizzi dei materiali cellulosici);
- . **studio della forma e della struttura** del packaging (ad esempio interventi che permettano di rivedere forme e componenti dell'imballaggio per aumentarne la resistenza strutturale o ridurre l'uso di materiali);
- . attività di **grafica e stampa** (con particolare attenzione alle innovazioni tecnologiche);
- . esigenze di **ottimizzazione logistiche e distributive** (nel rapporto tra le tre tipologie di imballaggi, nelle operazioni di immagazzinamento e trasporto, nella semplificazione delle operazioni di esposizione);
- . **gestione del fine vita** degli imballaggi (monomaterialità, allungamento della vita utile, riutilizzabilità, facilità di smaltimento)



*Filiera produttiva del packaging in carta, cartoncino e cartone*

### Chiusura a coda di rondine

Anno: **1987**

Progetto di: **Abar Litofarma**

Utilizzato da: **Angelini, ecc.**

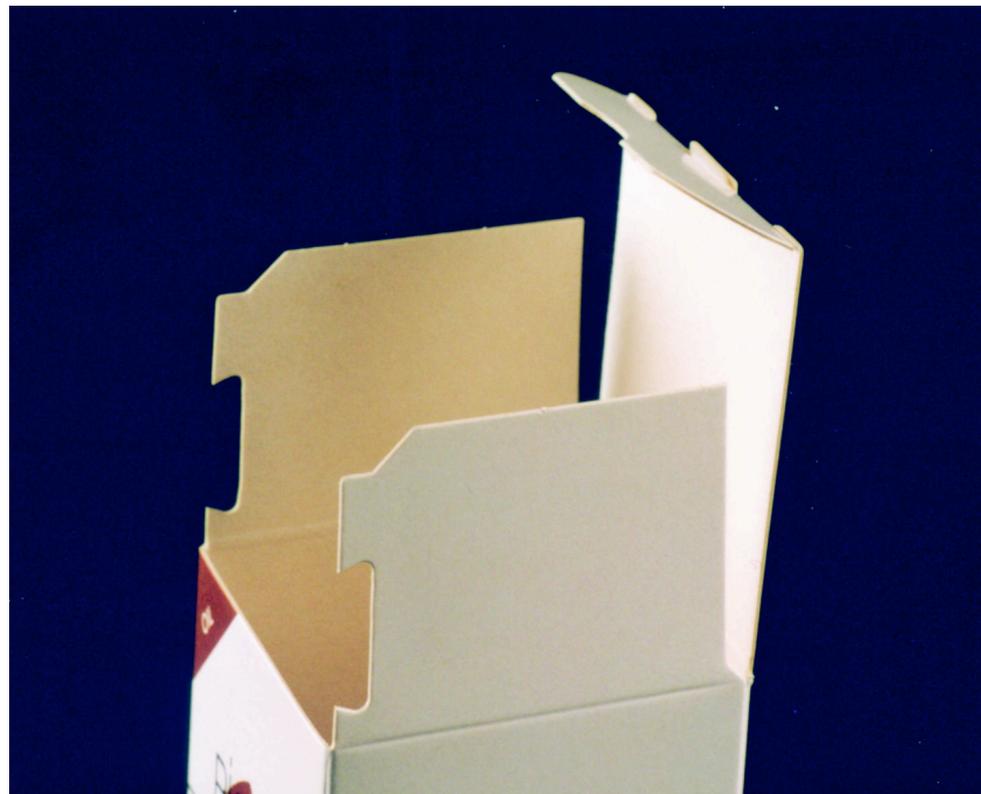
*Premio Dossier Prevenzione Conai 2000*

Viene aumentata la resistenza nella chiusura del fondo degli astucci permettendo così una riduzione nello spessore del cartoncino utilizzato tra il 10% e il 20% (astucci con cartoncino da 350 g/m<sup>2</sup> a 300 g/m<sup>2</sup> o addirittura da 270 g/m<sup>2</sup> in funzione del peso del flacone contenuto).

Le sporgenze delle alette laterali si incastrano in una fessura appositamente creata nel cartoncino della linguetta di chiusura permettendo di evitare l'uso della colla nelle operazioni di chiusura finale ed eliminando la possibilità di riaperture accidentali.

È infatti proprio il peso stesso del flacone che allarga leggermente le alette laterali incastrandole con maggiore sicurezza la coda di rondine nella fessura.

Imballaggio	primario	secondario	terziario	globale
Riduzione in grammi	-50-80			
Riduzione in %	-10-20%			
Riduzione in tonnellate/anno				





prima

### Packaging per palline da golf Greenway

Designer: marketing Decathlon e azienda  
trasformatrice esterna, 2003  
Azienda: Decathlon

Imballaggio	primario	secondario	terziario	globale
Riduzione in grammi	- 55			- 55
Riduzione in %	- 76,4%			- 38%
Riduzione in tonnellate/anno	- 7,15			- 7,15



dopo

## **BTicino**

placche decorative da interruttori della serie Axolute

## 1. placche decorative da interruttori della serie Axolute

**Prima dell'intervento:** confezione di lusso con fascetta in materiale polimerico e astuccio in cartone all'interno del quale il prodotto veniva adagiato tra due strati spugnosi di polipropilene ed eva (etilene-vinilacetato).

**Dopo l'intervento:** l'imballo è stato rivisto individuando una soluzione tecnica che potesse contemporaneamente proteggere efficacemente i prodotti da rotture e danneggiamenti superficiali, ridurre l'impatto ambientale, garantire un più agevole smaltimento, rendere facile il montaggio ed impegnare meno volume in magazzino. Il packaging iniziale infatti viaggiava già montato e vuoto dal produttore agli stabilimenti BTicino dove veniva riempito, immagazzinato e rispedito ai clienti.

*Oscar dell'imballaggio 2010*



### **Imballaggio placche interruttori**

*In alto: prima del progetto*

*In basso: imballaggio monomaterico dopo il progetto*



*innovazioni e  
miglioramenti  
nelle confezioni  
per le placche  
della serie Axolute*

## PRECEDENTE SOLUZIONE

## NUOVA SOLUZIONE

Incidenza del costo dell'imballo sul prodotto pari al 30%

Incidenza del costo dell'imballo sul prodotto pari al 13%

Presenza contemporanea di differenti materiali d'imballo

Monomateriale d'imballo

Necessità di smaltimento differenziato per plastica, cartone e stoffa

Smaltimento unico di cartone riciclabile

Evidenza attraverso rapporti qualità/mercato di rotture del prodotto durante il trasporto

Progettazione della protezione 100% del prodotto (evidenza di rapporti di laboratorio)

Possibilità di movimento del prodotto a confezione capovolta

Prodotto "galleggiante", vincolato ed inamovibile

Montaggio dell'imballo ed imballaggio del prodotto articolati, a causa della presenza di molti componenti e di operazioni non standard

Montaggio dell'imballo ed imballaggio del prodotto con operazioni standard

Imballo consegnato "finito" con presenza di volumi rilevanti che incidono su trasporti e stoccaggio a magazzino:  
es: il codice di maggior volume ha un flusso annuo di 180 pallet

Componenti d'imballo consegnati stesi con notevole abbattimento dei volumi di trasporto e di stoccaggio a magazzino:  
es: lo stesso codice di maggior volume ha un flusso annuo di 115 pallet. Risparmio volumetrico percentuale del 36%

## 2. videocitofoni

**Prima dell'intervento:** un guscio in polipropilene espanso conteneva il dispositivo elettronico.

Il guscio a sua volta era contenuto in una confezione in cartone nella quale trovavano posto anche le istruzioni e il CD per la programmazione.

Il packaging presentava fundamentalmente due problemi:

- . l'imballo viaggiava montato e vuoto dal fornitore all'azienda dove veniva riempito, immagazzinato per un certo periodo e poi spedito al cliente;

- . parti dell'imballo erano in polipropilene, materiale che può creare problemi, anche a causa dell'abitudine - presente spesso nei cantieri - di bruciare gli imballaggi direttamente sul luogo.

**Dopo l'intervento:** imballo in solo cartone composto da un astuccio esterno automontante, peraltro già in uso per altri prodotti dell'azienda, con chiusura a valigetta in cartone microonda e corredato da una protezione interna in cartone. La protezione è ottenuta con un pezzo unico di cartone ondulato con solo tagli e pieghe. Il tutto riduce l'impatto ambientale e l'incidenza del costo della confezione.

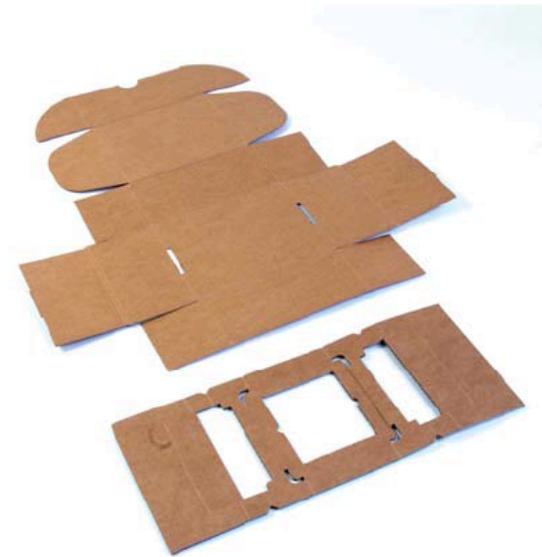
*Oscar dell'imballaggio 2010*



### **Imballaggio videocitofoni**

*In alto: prima del progetto*

*In basso: imballaggio monomaterico con ammortizzatori in cartone, dopo il progetto*



PRECEDENTE SOLUZIONE NUOVA SOLUZIONE

Riduzione del costo dell'imballo di oltre il 50%

Presenza contemporanea di differenti materiali d'imballo

Monomateriale d'imballo

Necessità di smaltimento differenziato per polipropilene e cartone

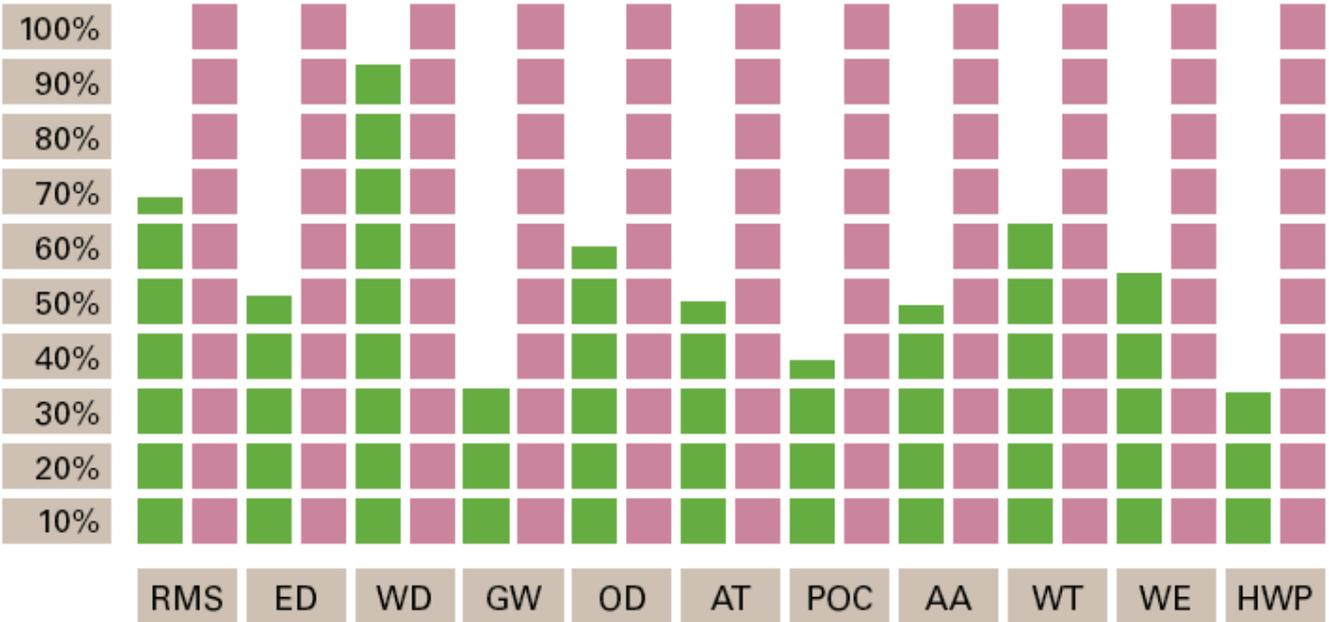
Smaltimento unico di cartone riciclabile

Guscio in polipropilene consegnato "finito" con presenza di volumi rilevanti che incidono sullo stoccaggio a magazzino: es: il codice di maggior volume ha un flusso annuo di 180 pallet

La protezione interna che sostituisce il guscio in polipropilene è consegnata stesa con notevole abbattimento dei volumi di trasporto e di stoccaggio a magazzino: es: il corrispondente codice di maggior volume ha un flusso annuo di 26 pallet. Risparmio volumetrico percentuale di circa il 70%

*innovazioni e miglioramenti confezioni d'imballo per le apparecchiature elettriche per domotica e videocitofonia*

Confronto tra il nuovo (verde) e il vecchio (rosa) imballaggio di touch screen e video display. Leggenda: RMD (raw material depletion), ED (energy depletion), WD (water depletion), GW (global warming), OD (ozone depletion), AT (air toxicity), POC (photochemical ozone creation), AA (air Acidification), WT (water toxicity), WE (water eutrophication), HWP (hazardous waste production)



allungamento della vita prodotto  
e/o nuovo uso al termine del ciclo di vita



## Scatola per spedizioni

eBay Box

Designer: Office, 2010

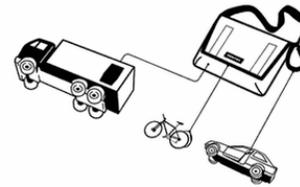
Azienda: eBay. USA

eBay è la più grande community di compravendita online senza intermediari con 85,7 milioni di utenti attivi nel mondo. Partendo dal presupposto che molti dei suoi clienti sono anche venditori, nel 2010 la società ha avviato negli Stati Uniti un progetto pilota che prevede l'uso di scatole riutilizzabili per i prodotti ordinati via internet. Così come i prodotti ottengono spesso una nuova vita dal commercio online, perché non fare la stessa cosa con il packaging?

Realizzate in cartone ondulato riciclato 100% e certificato FSC, sono totalmente riciclabili e sono stampate con inchiostri a base d'acqua. Secondo i calcoli del *eBay Green Team*, se ogni scatola verrà riutilizzata 5 volte si otterrà un risparmio di più di 9 milioni di litri d'acqua, si eviterà l'uso di materia pari a circa 4.000 alberi e permetterà di risparmiare l'equivalente in energia elettrica del fabbisogno annuale di 49 abitazioni americane



**FREITAG**  
SINCE '98



Teloni di camion



Cinture di sicurezza



Airbag



Camere d'aria

## Borse

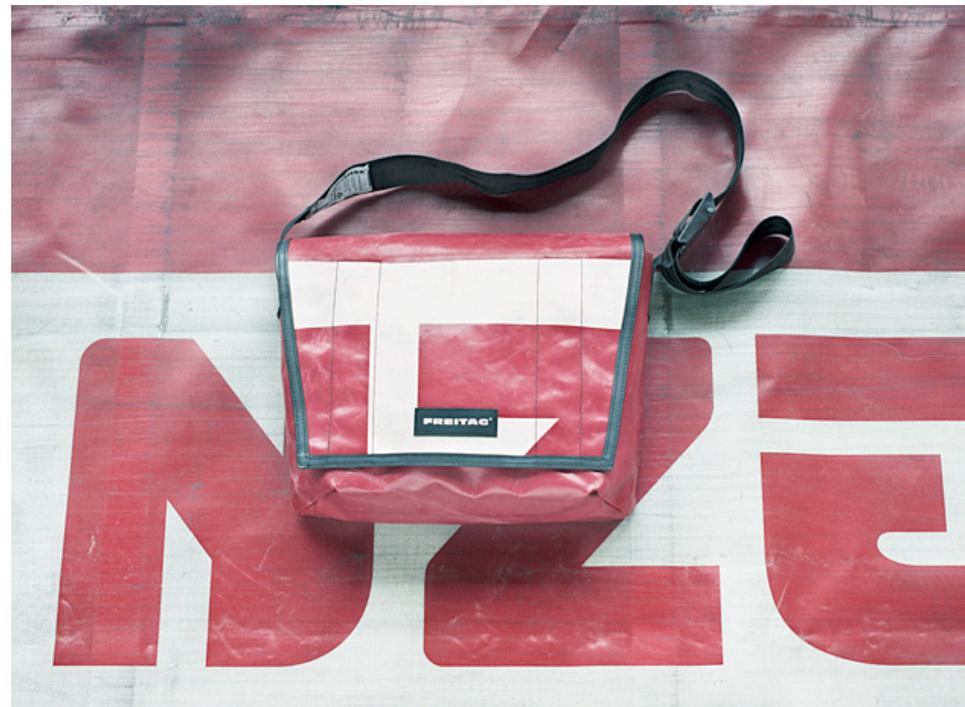
*Messenger e altri*

Designer: Markus e Daniel Freitag, dal 1993

Azienda: Freitag, Svizzera

Borse per donne e uomini e accessori, nate utilizzando materiali che sono stati usati sulla strada: teloni di camion, cinture d'auto usate, vecchie camere d'aria di biciclette ed airbag riciclati. Essendo resistenti i materiali utilizzati, lo sono anche i prodotti. Siccome ogni prodotto è realizzato utilizzando teloni originali con colori, scritte e tagli diversi, ognuno è un pezzo unico.

L'azienda compera i teloni usati dalle aziende di trasporto di tutta Europa. I teloni vengono tagliati, lavati, cuciti



## Packaging per candele

*Candelerò*

Designer: Escola Massana con AssiDoman Frovi,  
2000

Questo imballaggio totalmente in cartoncino e apparentemente convenzionale, si trasforma assieme al suo contenuto in un oggetto funzionale.

La confezione, che contiene quattro candele, presenta delle linee di prefustellatura che consentono all'acquirente di dividere la scatola in parti e di creare da queste dei portacandela. Anche la grafica è pensata in funzione del suo secondo utilizzo: l'astuccio è infatti stampato con colori fluorescenti e può quindi essere facilmente trovato in caso di black-out.



design for assembling, disassembling e componenti

## design for assembling, disassembling e componenti

### **Obiettivi**

facilitare il disassemblaggio di componenti finalizzato a:

- . la manutenzione o sostituzione di componenti;
- . il riutilizzo dei componenti in altri prodotti a fine vita del prodotto;
- . il riciclo differenziato per tipologia di materiale;
- . lo smaltimento di materiali pericolosi;
- . ...

## CRITERI DEL DFD

### Design dei componenti

1. Integrare componenti dello stesso materiale - Evitare le combinazioni di materiali diversi;
2. Marcare i materiali indelebilmente (in stampo o con etichette);
3. Minimizzare la produzione di scarti;
4. Predeterminare i punti di rottura per la rimozione rapida delle parti;
5. Evitare procedure di disassemblaggio troppo lunghe.

### Design dei subassemblaggi e della struttura del prodotto

1. Minimizzare il numero delle connessioni di ogni subassemblaggio rispetto al componente;
2. Realizzare i subassemblaggi difficili da separare in materiali compatibili;
3. Minimizzare il numero di componenti in ogni subassemblaggio;
4. Standardizzare la forma delle parti;
5. Rendere più praticabile possibile il disassemblaggio parallelo delle parti;
6. Facilitare l'individuazione e l'accessibilità ai punti di connessione;
7. Ridurre le direzioni dei movimenti necessari per separare le parti.

### Design dei punti ed elementi di connessione

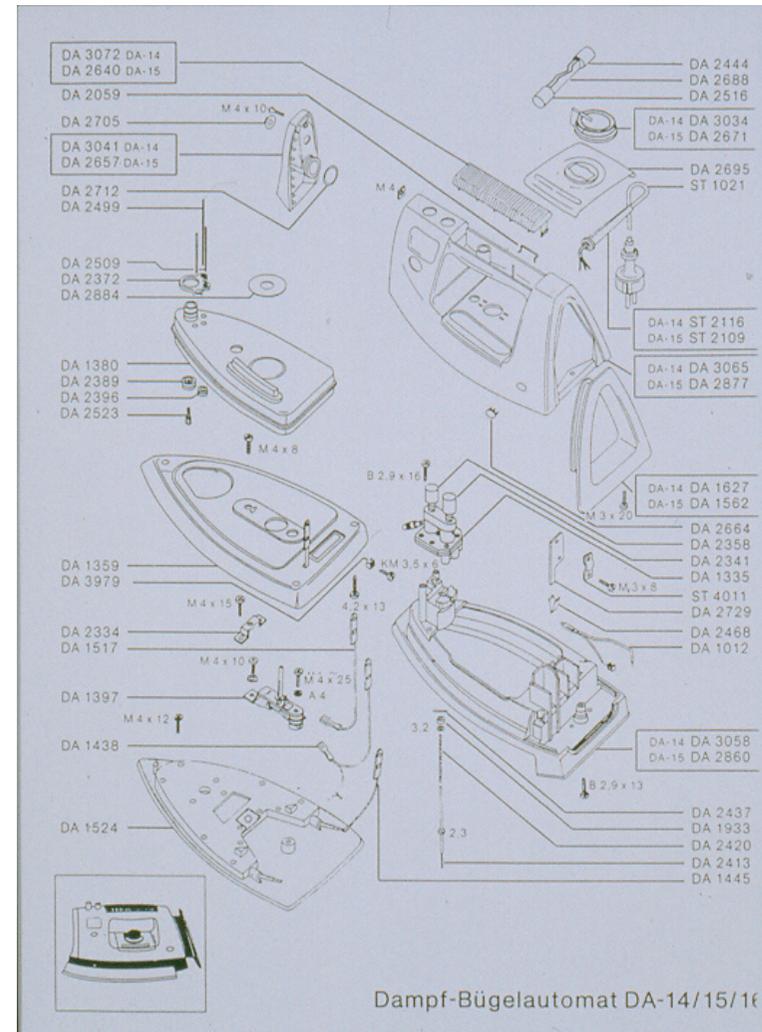
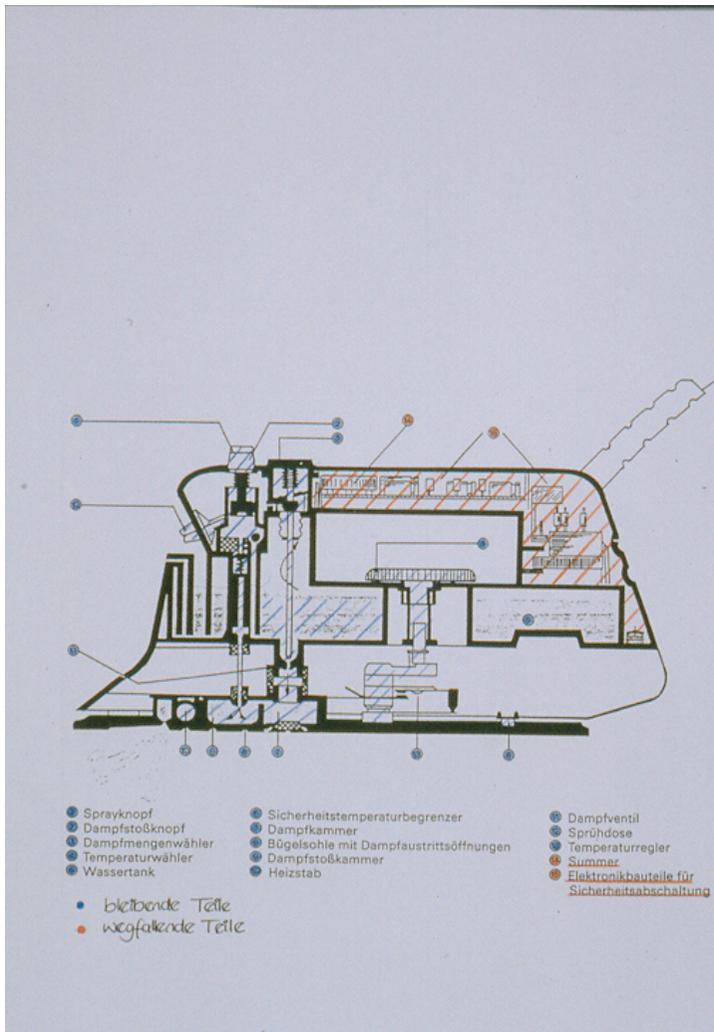
1. Realizzare gli elementi di connessione, che non devono necessariamente essere disassemblati, con lo stesso o compatibile materiale delle parti che assembla;
2. Minimizzare il tipo e il numero di elementi di connessione utilizzati (tipologie, diametri, lunghezze, ecc.);
3. Privilegiare l'uso di elementi di connessione reversibile;
4. Usare elementi di connessione dotati di punti di rottura predeterminati (per quando la sequenza delle operazioni di separazione diventa difficoltosa).

### Design per la manutenzione

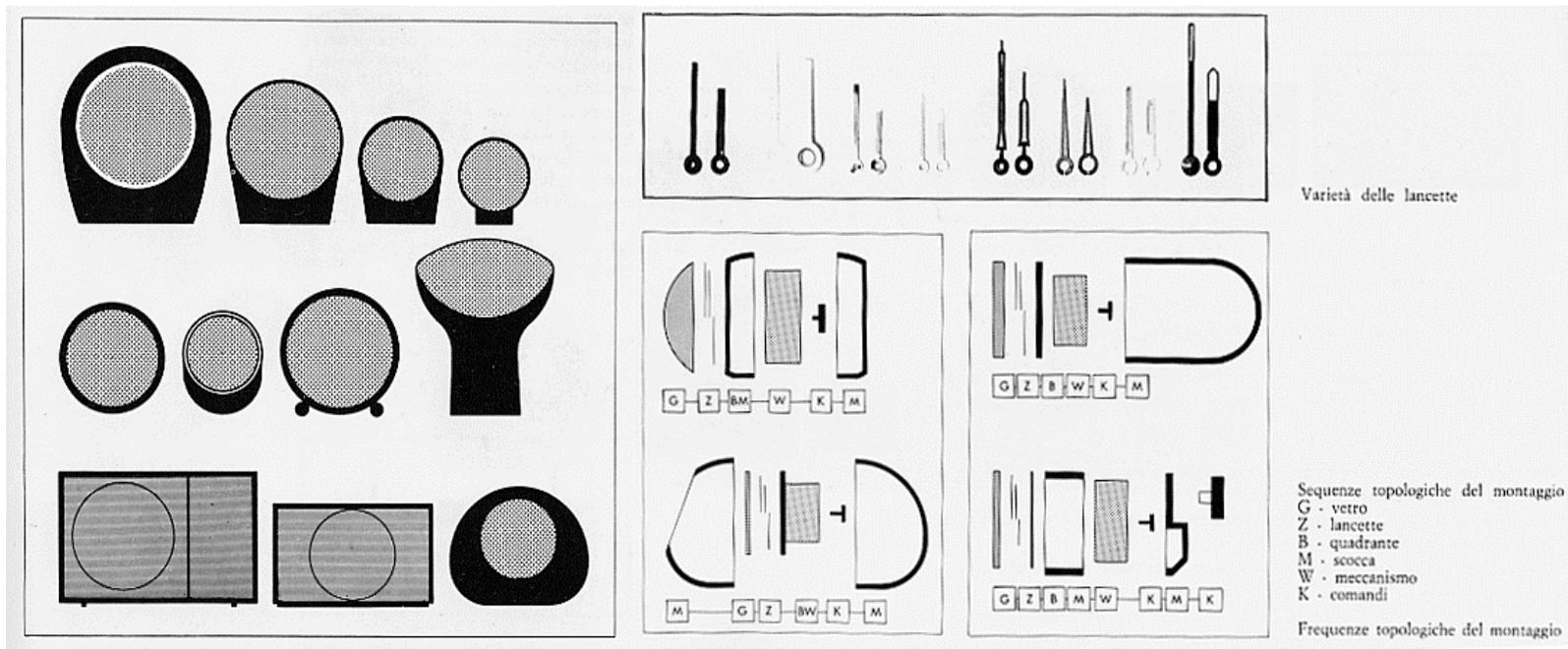
1. Standardizzare i componenti con un ciclo di vita lungo per il riutilizzo;
2. Concentrare i materiali di valore in pochi subassemblaggi facilmente separabili;
3. Favorire la riparabilità di singoli componenti danneggiati;
4. Utilizzare sistemi modulari facilmente sostituibili;
5. Facilitare la rimozione di sostanze pericolose.

## Esempio di criteri per il design for disassembling

Fonte: Matrec, 2010



*Valutazione delle caratteristiche funzionali e dei componenti di un ferro da stiro al fine di ridurne i componenti*



*Analisi comparata dei componenti di una tipologia di prodotti (orologi da tavolo)*



## Modulo fotovoltaico per illuminazione da esterni

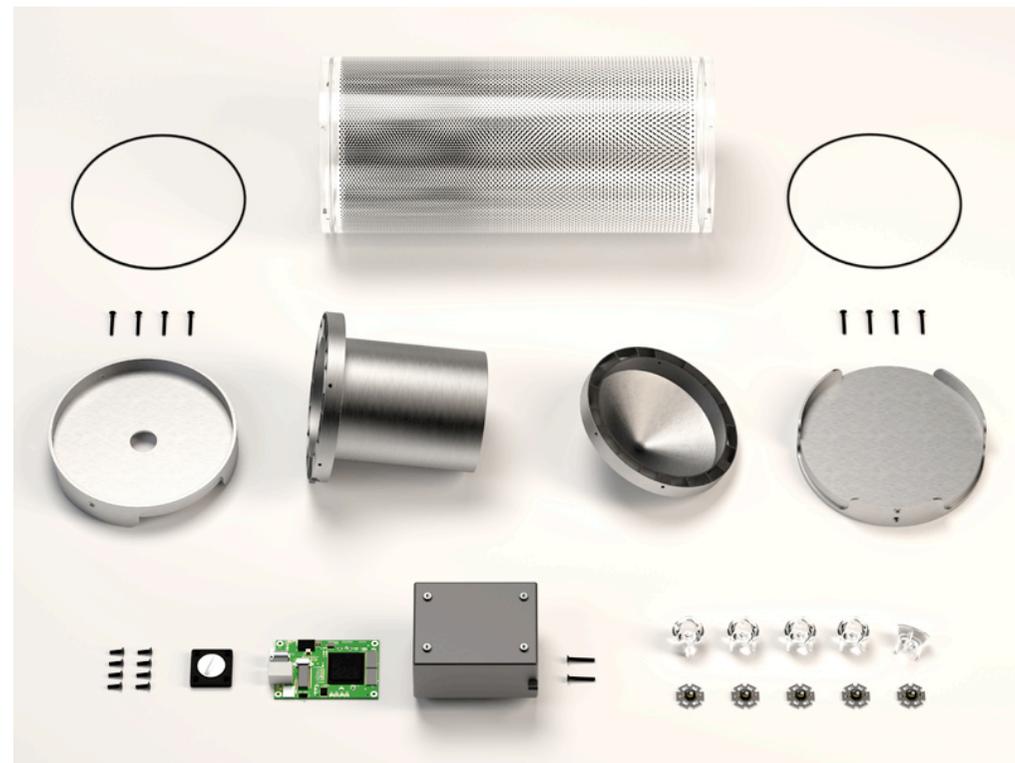
*Bamboo*

Designer: Francesco Sartor, 2009  
progetto di tesi Iuav

*menzione speciale al Lucky Strike Designer Award  
2010*

Ogni lampada, indipendente nel funzionamento grazie allo sfruttamento dell'energia solare grazie a microsfere fotovoltaiche, costituisce un modulo che può essere unito ad altri uguali grazie alla particolare forma delle estremità superiore e inferiore. Queste infatti fungono da elementi di accoppiamento, nella configurazione a più moduli, e di appoggio, qualora i moduli siano utilizzati come singole unità d'illuminazione.

La lampada è progettata per essere facilmente disassemblabile a fine ciclo di vita.





## Packaging per prodotti odontotecnici

*Universelle Setverpackung*

Designer: Gruppo Carl Edelman, 2010

Azienda: Coltène Whaledent

Sostituisce il precedente packaging in materiale plastico termoformato con uno di cartoncino. La caratteristica che ha reso vincente questo imballaggio rispetto alla soluzione precedentemente usata è stata l'introduzione di moduli componibili che lo hanno reso versatile ed utilizzabile per tutta la serie di prodotti Synergy D6.

Prima veniva usato un vassoio termoformato diverso per ogni diverso prodotto, ora una sola fustella serve per tutti i prodotti della linea (varia il sistema di composizione dei moduli).

Sopra: il vecchio imballaggio

Sotto: il nuovo



riduzione degli sprechi di prodotto

## riduzione degli sprechi lungo il ciclo di vita dei prodotti

Se consideriamo il percorso che va dalla culla alla culla, il calcolo e la verifica dei reali miglioramenti ottenibili con un progetto di innovazione di prodotto possono risultare anche molto complessi. A volte, ad esempio, qualche grammo in più di materiale d'imballaggio può però ridurre l'impatto ambientale di un prodotto.

*(es: i rifiuti dovuti ad alimenti deteriorati o a prodotti elettrici ed elettronici rovinati nel trasporto comportano un impatto ambientale che può essere **fino a 10 volte superiore** a quello dei rifiuti da imballaggio)*

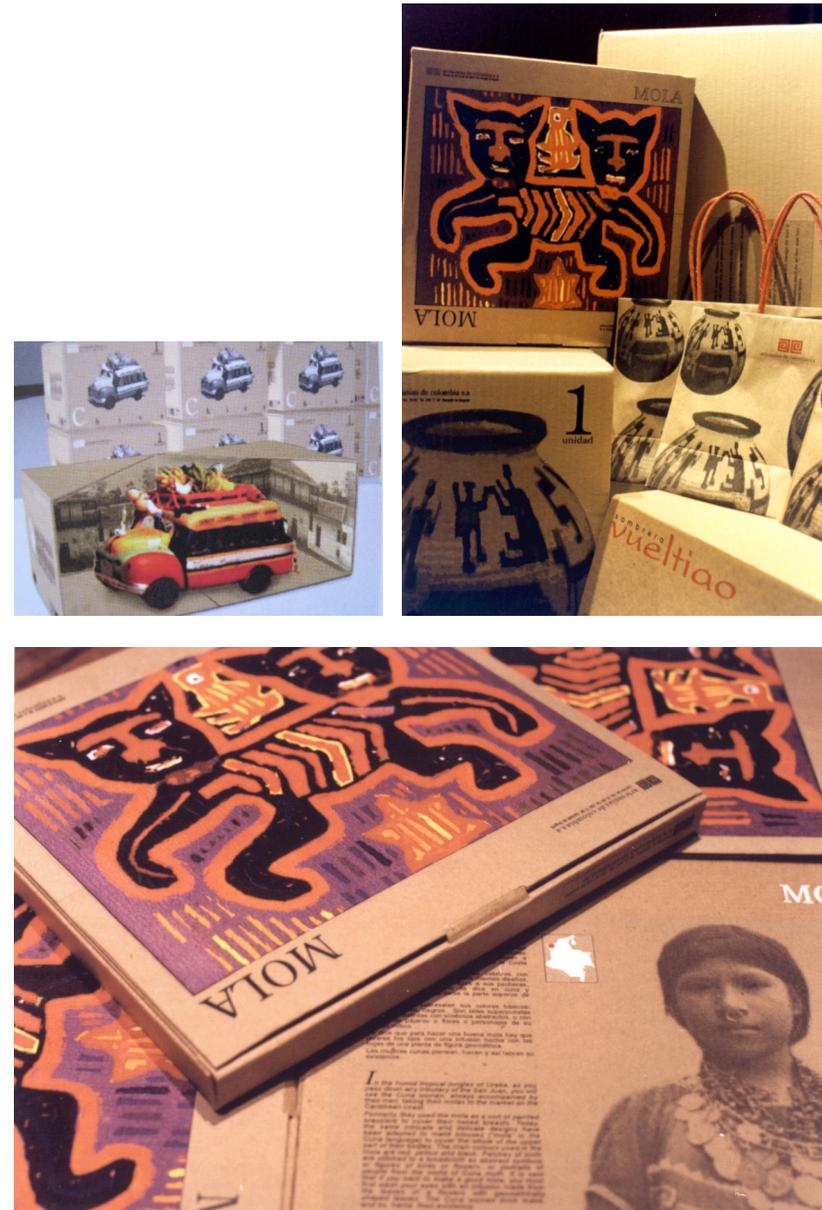
## **Artesanad de Colombia**

packaging per prodotti artigianali

## Packaging per prodotti artigianali

Designer: Giulio e Valerio Vinaccia, 1994  
Azienda: Ente Artesanias de Colombia

Il progetto, finanziato dal ministero dello Sviluppo Economico Colombiano, ha portato alla realizzazione di una linea di prodotti da esportazione, basati sulle tecniche artigianali esistenti. A questo punto è nato il problema di imballare in modo adeguato questi prodotti in modo che potessero essere presentati adeguatamente, anche nella loro componente culturale, all'interno della rete commerciale presente in Colombia, Stati Uniti ed Europa. I designer hanno così progettato un sistema di packaging, completo di manuale d'uso e di ri-progettazione, studiato per evolversi nel tempo per adattarsi ad eventuali variazioni degli standard internazionali, delle condizioni di mercato o del consumo. L'analisi del packaging tradizionale ha permesso di realizzare un intero sistema di imballaggi in cartone prodotto da cartiere locali che utilizzano esclusivamente gli avanzi della canna da zucchero. Proprio per questo motivo, questo sistema ha ottenuto un certificato di ecocompatibilità che lo rende adatto anche a mercati molto vincolati come quello tedesco. I progettisti hanno poi sviluppato un impianto grafico basato su colori, texture ed immagini tipiche della cultura artigianale colombiana, lasciando sul lato delle confezioni spazio per le informazioni di carattere storico-culturale.



L'imbballaggio è stato pensato non solo per la linea di oggetti appositamente ristudiati, ma per tutti i prodotti dell'artigianato colombiano. Per questo motivo è stato realizzato un **manuale** elettronico, su CD rom, nel quale vengono sviluppate in forma completa le problematiche del packaging del prodotto artigianale, dai dati tecnici alla grafica, alle norme.

L'idea di base era che l'Artesanias de Colombia, che si occupa di distribuire i prodotti dell'artigianato locale iniziasse ad utilizzare questo sistema per verificarne la validità.

Per raggiungere in un secondo momento i singoli produttori, i progettisti hanno previsto di inserire nelle biblioteche pubbliche e comunali un manuale su carta, derivato da quello su CD rom, che permettesse di adattare questo sistema alla propria produzione, mantenendo l'adeguamento alle norme europee ed americane.

E' stata perciò pensata anche una campagna pubblicitaria che prevedeva manifesti stradali, spot televisivi e presenza sulle testate giornalistiche in modo da far conoscere il sistema e da aumentare nel contempo la stima verso il prodotto nazionale e verso gli artigiani che lo producono.

Il complesso d'informazioni del manuale è diviso in **tre sezioni**.

La **prima**, relativa all'imbballaggio primario, prende in esame tutti gli elementi di confezionamento per la vendita: dalle etichette identificatrici, alle statole normali a quelle da esposizione per prodotti particolari, alle buste, alla carta da pacco.

Nella **seconda** sono presentate le soluzioni da adottare per la distribuzione e il trasporto degli oggetti in scatole di cartone o in casse e gli ammortizzatori da utilizzare, con una sezione dedicata agli standard dei mezzi di trasporto.

La **terza** parte del manuale è dedicata al montaggio dei contenitori (scatole in cartone, casse, ecc.) che devono essere composti nei luoghi di produzione e ad una serie di informazioni che arrivano fino alla compilazione dei moduli necessari per le spedizioni.

A completamento del lavoro è stato anche fatto un accordo con le poste locali in modo da creare delle scatole postali che riprendessero la grafica del sistema e potessero essere usate con facilità nei negozi d'artigianato.

# Vallas de Campaña.



Ministerio de Desarrollo Económico  
artesanías de Colombia  
ES EL TIEMPO DE LA GENTE

**Pienso, hago, luego existo.**



Ministerio de Desarrollo Económico  
artesanías de Colombia  
ES EL TIEMPO DE LA GENTE

**Pienso, hago, luego existo.**



## cibo e sprechi

Secondo i dati della World Health Organization, ad esempio, negli scorsi anni, nei paesi in via di sviluppo **tra il 30 e il 50%** del cibo si deteriorava prima di arrivare al consumatore a causa di imballaggi Inadeguati.

In Europa la percentuale scende al 3%.

La FAO sostiene che aumentare l'utilizzo di imballaggi adeguati potrebbe ridurre da subito gli sprechi di alimenti nei paesi in via di sviluppo del 5%, mettendo così a disposizione 39 milioni di tonnellate di cibo.

PRODOTTI ALIMENTARI	2009	2010
Prodotti freschi (latte e latticini, uova, carne, preparati, ecc.)	37%	35%
Pane	19%	19%
Frutta e verdura	17%	16%
Affettati	9%	10%
Prodotti in busta (insalata, ecc)	8%	10%
Pasta	4%	4%
Scatolame	3%	3%
Surgelati	3%	3%

*Percentuali dei prodotti alimentari che in Italia finiscono nella pattumiera, sulla media degli acquisti a livello nazionale (fonte: Adoc, 2010)*

## **Ghelfi Ondulati**

vassoi per ortofrutta Milla, No-Crush e Esa No-Crush

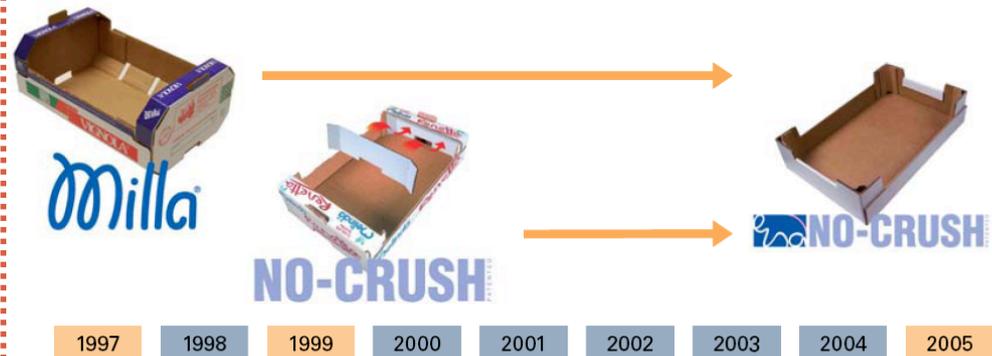
## vassoi per ortofrutta

### Percorso con **3 progetti**

(progetti composti da imballaggi + macchine di confezionamento)

#### Obiettivi:

1. aumento della shelf life dei prodotti ortofrutticoli
2. riduzione dei consumi energetici nelle celle frigorifere (stoccaggio e trasporto)
3. aumento della resistenza degli imballi (o riduzione di materiale a parità di resistenza)



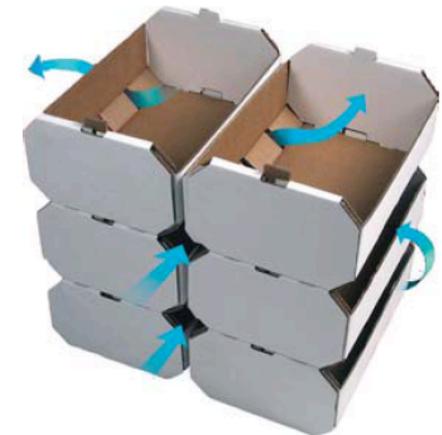
## 1. Milla

### **Problema:**

trovare una soluzione che garantisca una buona circolazione dell'aria in tutte le direzioni all'interno delle celle frigorifere per permettere di ottenere raffreddamento e aerazione omogenei con un minor consumo di energia e, allo stesso tempo, di aumentare la shelf life del prodotto allontanando il pericolo di deterioramento.

### **Soluzione:**

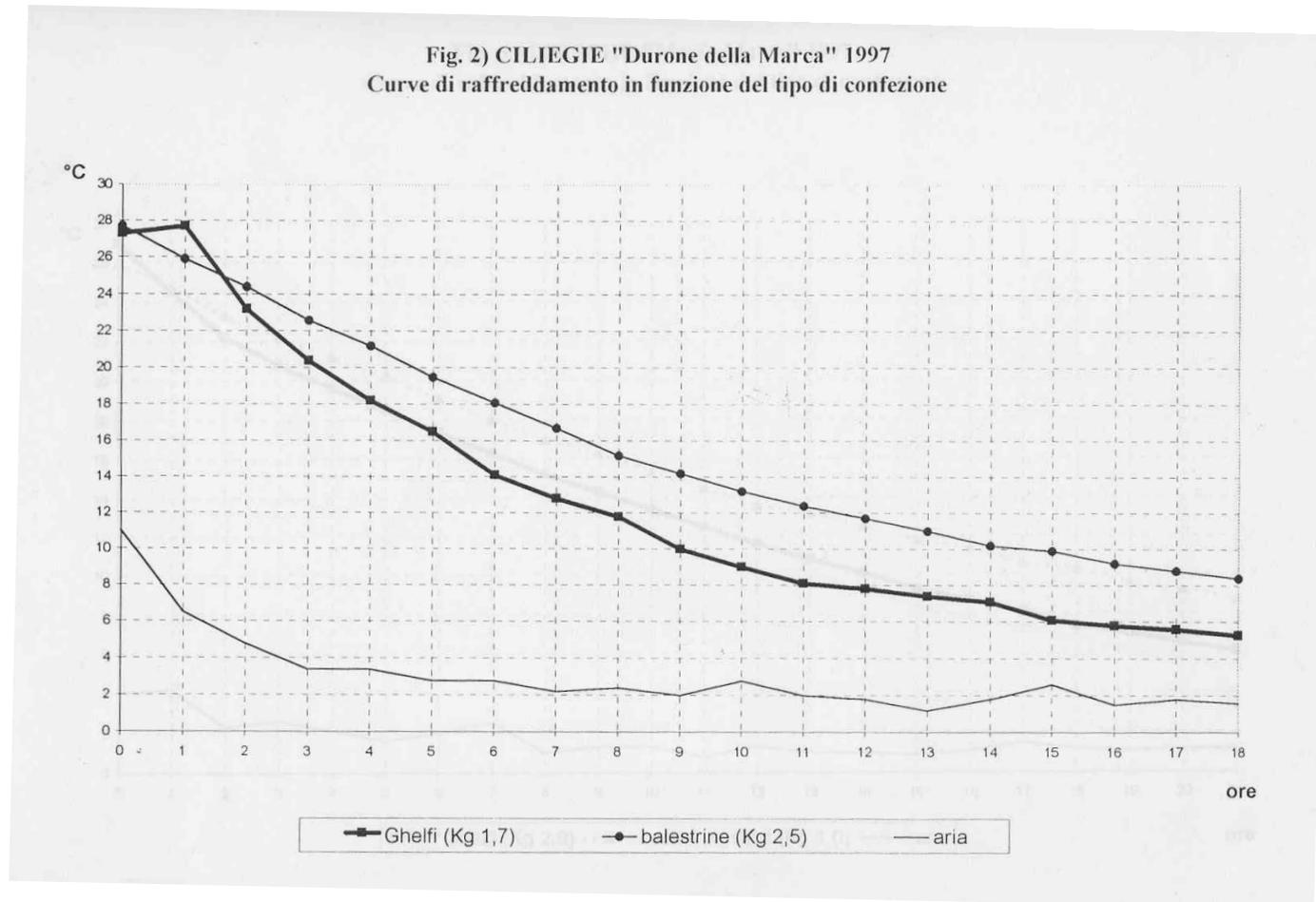
vassoio in cartone ondulato con testata ottagonale (risparmio costi energetici fino al 30%)





*Prima dell'intervento progettuale:  
il vassoio permette la circolazione solo in una direzione mentre crea un muro nell'altra*

Fig. 2) CILIEGIE "Durone della Marca" 1997  
Curve di raffreddamento in funzione del tipo di confezione



Test del Centro Sperimentale di Patologia per la Conservazione e la Trasformazione degli Ortofrutticoli - CRIOF di Bologna sulla velocità di raffreddamento e la circolazione dell'aria (confronto Milla - balestrine, ovvero cassette in legno).

## 2. No Crush

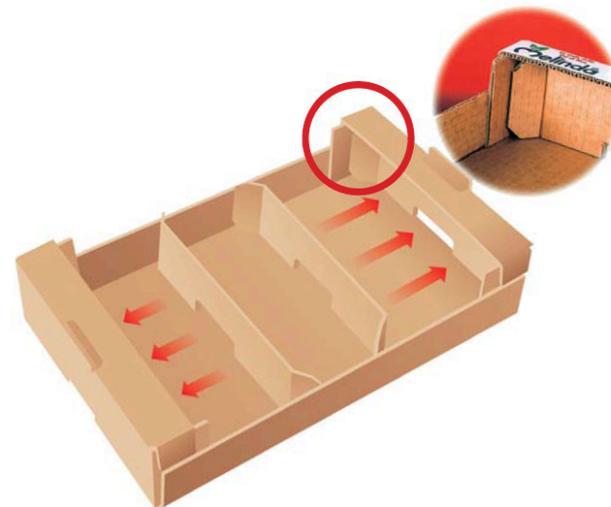
### **Problema:**

Gli imballaggi per i prodotti ortofrutticoli sono sottoposti a condizioni particolarmente gravose perché devono garantire un'elevata resistenza strutturale anche in situazioni caratterizzate da un costante alto tasso di umidità (a volte oltre il 90% di U.R.).

La resistenza al carico verticale di solito si ottiene con un aumento di materiale in tutto il vassoio (con conseguente aumento dei costi)

### **Soluzione:**

vassoio in cartone ondulato tradizionale con coppia di rinforzi solo di testata - ovvero due fasce in cartone ondulato - che garantiscono elevate prestazioni di resistenza a compressione con costi contenuti



## vantaggi

“a parità di materia prima utilizzata si ottiene una **maggiore resistenza verticale all'accatastamento dal 30% al 50%** a seconda del formato”

“rispetto al vassoio con raddoppio di testata classico, **a parità di resistenza a compressione si ottiene un risparmio di materia prima che va dal 7% al 14%** a seconda dei formati”

“Dossier Prevenzione”, Conai, 2001

## vantaggi

grande pregio: la **flessibilità d'uso**

Gli inserti possono essere applicati a diversi tipi di vassoi e possono essere realizzati in onda singola oppure, in caso di viaggi particolarmente lunghi e gravosi, in onda doppia consentendo così di modulare prestazioni e costi in funzione delle reali esigenze del momento. Inoltre, l'inserimento dei rinforzi è effettuato mediante una macchina automatica che garantisce la elevata produttività delle operazioni di assemblaggio.

### 3. Esa No Crush

#### **Problema**

come comporre in un'unica soluzione le qualità dei due imballaggi?

#### **Soluzione**

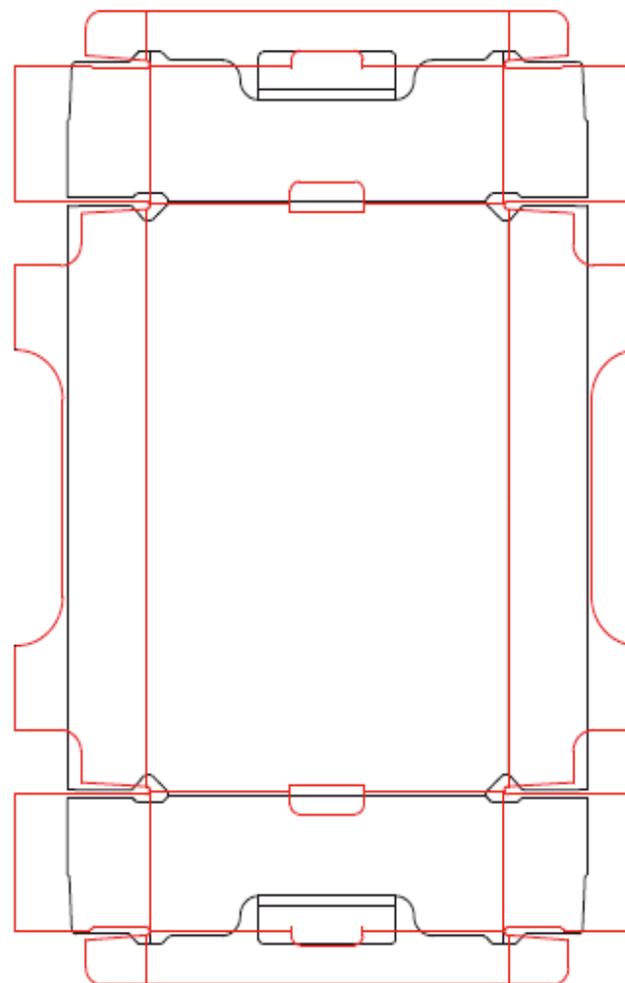
attraverso l'utilizzo di particolari rinforzi angolari, questa volta in cartone multistrato, si consente ad un tradizionale vassoio di "moltiplicare" le sue caratteristiche di resistenza meccanica al punto tale da consentire di rinunciare in parte al contributo offerto dalle testate del vassoio permettendone così la loro "apertura"



**Fustelle a confronto**

*In rosso: vassoio tradizionale*

*In nero: Esa No-Crush*



comparazione tra Esa No-Crush e vassoio tradizionale		<i>risparmio carte</i>		<i>resistenza / peso</i>		
		$\Delta$ peso	$\Delta\%$	vassoio	ESA	$\Delta\%$
	50x30x6,5	-61g	-21%	2,59	3,30	+27%
	50x30x9	-60g	-19%	2,75	3,35	+22%
	60x40x14	-70g	-12%	1,92	2,38	+24%

A parità di formato (e quindi di contenenza) l'imballo consente un **risparmio in materia prima almeno nell'ordine del 10%**. Considerando che per il solo mercato ortofrutticolo si utilizzano circa 250 milioni di metri quadri di cartone all'anno, questo vassoio potrebbe far risparmiare, potenzialmente, 30.000 tonnellate di materia prima ogni anno.

L'impiego di questi vassoi ha portato anche notevoli risparmi nella logistica di distribuzione dal produttore agli utilizzatori perché, grazie al ridotto sviluppo superficiale dovuto all'assenza dei "tettucci" delle testate, **ogni unità di carico ne può trasportare dal 10 al 15% in più in relazione al formato.**



prima



### Prima e dopo l'intervento progettuale

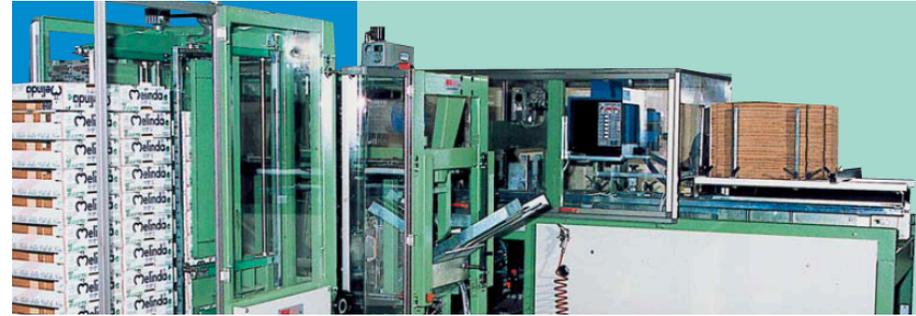
Il vassoio permette la circolazione in entrambe le direzioni e garantisce maggior resistenza grazie all'uso di angolari (tanto da permettere di eliminare parte delle testate e anche il "marciapiede" dei vassoi)



dopo



## sistema composto da imballaggio + macchinario per il confezionamento



La questione più complessa è stata quella relativa alla **progettazione dei macchinari** per la realizzazione del sistema No-Crush e del sistema ESA No-Crush (cartone ondulato + cartone multistrato).

Per Esa No-Crush, l'azienda ha sviluppato un primo prototipo ingegnerizzato grazie alla collaborazione con **studi di ingegneria** e costruttori di macchinari come la **Sacmi Packaging** che ha proceduto alla industrializzazione delle impiantistiche pensate dalla Ghelfi Ondulati.

Oggi sono alla quinta generazione di macchinari.