



S A A D
Scuola di Ateneo

Architettura e Design
Eduardo Vittoria
Università di Camerino



Analisi e proposta progettuale per il packaging dei liquidi: approfondimento sul brick in poliaccoppiato ed elaborazione di un imballaggio più sostenibile

Tesi di Laurea Triennale

Corso di laurea in disegno industriale e ambientale

Davide Fava



Corso di laurea in disegno industriale e ambientale L-4
Anno Accademico 2019/2020

Analisi e proposta progettuale di un packaging per bevande

Approfondimento sul brik in poliaccoppiato ed elaborazione di un
imballaggio più sostenibile

Fava Davide

Relatore

Carlo Vannicola

Correlatore

Manuel Scortichini

Abstract

L'imballaggio è il prodotto con la vita utile più corta di tutti perché serve a proteggere e conservare al meglio il prodotto che acquistiamo. L'ideale sarebbe riutilizzarlo ma nel mondo industrializzato in cui viviamo è difficile farlo. Per questo abbiamo bisogno sempre più di sviluppare questo prodotto per renderlo il più sostenibile possibile.

Con questa tesi ho voluto studiare una particolare tipologia di packaging che richiede alte prestazioni ed ancora oggi vede i brik in poliaccoppiato l'unica alternativa alle bottiglie in PET.

Ho cercato di guardare il packaging dai diversi punti di vista durante tutto il suo ciclo di vita: del consumatore, delle aziende della grande distribuzione, dell'azienda di riempimento e dell'azienda che lo ha progettato e che vende le materie prime e i macchinari. Grazie alla mia esperienza nel settore del packaging, allo studio approfondito e al lavoro svolto nel progetto Halopack durante il mio tirocinio formativo, sono andato a definire i requisiti di un imballaggio sostenibile.

La mia tesi si conclude con il concept di un ibrido tra una bottiglia e un brik che abbia tutti requisiti per essere sostenibile sia dal punto di vista ambientale che dal punto di vista economico e di produzione.

Indice

Introduzione	7
1 Il packaging alimentare	
1 Definizione di imballaggio o packaging	9
2 Tipologie di imballaggi	10
2.1 Gli imballaggi terziari e la loro logistica	11
2.2 Gli imballaggi secondari	12
2.3 Gli imballaggi primari	13
3 Gli imballaggi alimentari	14
3.1 Proteggere	14
3.2 Conservare	14
3.3 Contenere	15
3.4 Informare	16
3.5 Ottimizzare	17
2 Il Tetrapack e i suoi limiti	
4 Introduzione azienda	19
4.1 L'azienda oggi	22
4.2 Prodotti	23
5 Processo di produzione delle bobine in poliaccoppiato	25
5.1 Le materie prime	26
5.2 Produzione dei contenitori Tetra Pak	27
5.2.1 Stampa e cordonatura	28
5.2.2 Laminazione	30
5.2.3 Taglio	32
5.2.4 Doctoring	32
5.2.5 Imballaggio	33
6 Come viene riempito e formato un brik	34
7 Chiusura del brik	36
7.1 I tappi a vite saldati alla confezione	37
7.2 i tappi a vite facilmente removibili	37
8 Riciclaggio del Tetrapack	39
8.1 Raccolta congiunta alla carta	40
8.2 Raccolta multimateriale	40
8.3 Riciclo dedicato	41
9 Ecoallene	44

3 Sviluppo di un concept sostenibile	
10 Casi studio	47
10.1 Halopack	48
10.2 Tetra Top	50
10.3 Combidome by SIG Combiblock	52
10.4 Flugalpac	54
10.5 Paboco	55
11 sviluppo del concept	57
12 la cartotecnica	62
12.1 Vantaggi e svantaggi di questa struttura	64
13 Il preform	66
13.1 Che cos'è il preform	66
13.2 Come avviene il ciclo di soffiaggio di una bottiglia in PET	67
13.3 Le modifiche da apportare alla preforma	68
14 Adattamento della linea di riempimento	69
4 Sviluppo tecnico	
15 La struttura in cartoncino	73
16 La preforma	81
17 Il prototipo	83
Bibliografia e Sitografia	86
Immagini	88

Introduzione

L'imballaggio è il prodotto con la vita utile più corta di tutti perché serve a proteggere e conservare al meglio ciò che acquistiamo.

La vendita nella grande distribuzione, detta dei tempi di produzione sempre più brevi, per questo negli ultimi venti anni abbiamo avuto l'esplosione dell'industrializzazione e l'aumento del divario tra le piccole e grandi aziende. Questo è accaduto in particolare nel settore alimentare dove l'imballaggio ha un ruolo fondamentale. Infatti gli imballaggi alimentari o food packaging hanno non solo lo scopo di conservare al meglio l'integrità dell'alimento, ma hanno anche un ruolo fondamentale all'interno della GDO. Questo perché sono e saranno sempre di più i canali di comunicazione tra l'azienda e il consumatore, diventando anche motivo di scelta di un prodotto piuttosto che un altro.

Gli imballaggi alimentari devono essere resistenti, impermeabili e devono avere altre caratteristiche determinate da delle leggi o dal prodotto contenuto. Questa serie di requisiti costringe a realizzarli con materiali altamente prestanti che non possono essere dismessi liberamente nell'ambiente come nel caso della plastica. I polimeri della plastica, grazie ad una campagna mediatica mirata alla sensibilizzazione ambientale, sono stati ridotti drasticamente nella maggior parte degli imballaggi ma in molti casi sono insostituibili. In particolare negli imballaggi dei liquidi come nel caso del latte, dei succhi di frutta, dell'acqua e del vino è quasi impossibile rimuovere del tutto questi materiali.

In questi anni si è andati verso la riduzione della plastica privilegiando l'utilizzo di brik in poliaccoppiato con prevalenza carta piuttosto che le bottiglie in PET. Le grandi aziende del packaging, come Tetra Pak, per creare brik sempre più sostenibili, ergonomici ed economici hanno sempre affiancato al prodotto il suo macchinario ottimizzato per il loro pack, senza mai cercare di adattare i macchinari delle linee di riempimento già utilizzate nelle aziende costringendole così ad acquistare quelli nuovi e dismettere quelli vecchi. I contenitori sono in continuo aggiornamento ed ogni nuovo modello richiede un suo macchinario specifico che obbliga l'azienda a fare grandi investimenti iniziali. Questo ha portato ad avere le grandi aziende che investono milioni in nuovi macchinari per creare imballaggi sempre più economici ed ecosostenibili mentre le piccole aziende, che non si possono permettere questi investimenti, hanno dovuto adattarsi andando a vendere in mercati sempre più locali o specializzarsi in prodotti di nicchia utilizzando spesso bottiglie di plastica o di vetro. Le aziende si sono trasformate passando da essere aziende di produzione del prodotto e riempimento ad essere quasi aziende di produzione del packaging, riempimento e logistica. Negli anni hanno dovuto ampliarsi, aprire nuovi stabilimenti e trovare nuove aziende agricole terze da cui prendere il prodotto da imbottigliare diventando delle vere e proprie industrie di confezionamento.

I polimeri della plastica, causa scatenate dell'ascesa dei brik con prevalenza carta, in molti casi possono essere riciclati e diventare un nuovo prodotto. Un packaging o un prodotto è maggiormente riciclabile quanto più si riescono a dividere i materiali che lo compongono. Da questo punto di vista il brik in poliaccoppiato, in particolare quello in Tetra Pak, non è prodotto molto sostenibile perché la separazione dei materiali non avviene in modo semplice, e all'interno di industrie, spesso cartiere. L'ideale sarebbe far in modo che sia il consumatore a separare i materiali e smaltirli nei diversi canali di riciclo.

Il mio obiettivo è quello di realizzare un ibrido tra una bottiglia e un brik che abbia la struttura in carta con una sacca in plastica adatta a contenere liquidi che sia inoltre compatibile con i macchinari di riempimento già presenti nelle aziende.

Capitolo 1 - Il packaging alimentare

1.1 Definizione di imballaggio o packaging

Partendo proprio dalla parola imballaggio scopriamo che non è molto utilizzata. Infatti il termine packaging viene spesso preferito rispetto ad imballaggio in quanto è divenuto universale e riconosciuto da tutti, compresi i consumatori finali. Inoltre imballaggio si riferisce più a un contenitore, un involucro protettivo mentre packaging nell'utilizzo comune comprende tutto ciò che ruota intorno all'imballaggio dando risalto anche alla sua funzione comunicativa.

Definire che cos'è un packaging non può limitarsi solo alla definizione da vocabolario di imballaggio: *"Qualsiasi involucro usato per racchiudere e proteggere la merce da spedire o trasportare"*, ma deve essere ampliata. Una buona definizione di packaging è data dall'istituto italiano imballaggi:

"L'imballaggio o packaging è lo strumento che protegge, conserva, presenta un prodotto e lo rende disponibile nello spazio e nel tempo per l'utilizzatore finale".

A livello di legge l'imballaggio è stato definito dallo stato italiano nell'art. 218 del Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006:

"Il prodotto, composto di materiali di qualsiasi natura, adibito a contenere e a proteggere determinate merci, dalle materie prime ai prodotti finiti, a consentire la loro manipolazione e la loro consegna dal produttore al consumatore o all'utilizzatore e ad assicurare la loro presentazione, nonché gli articoli a perdere usati allo stesso modo."

Definizione di imballaggio -
Dizionario Treccani

Cosa si intende per imballaggio - Istituto Italiano Imballaggio - Libro Bianco sull'imballaggio

Art. 218 del D. L. n. 152 del
3 aprile 2006 - lettera a

1.2 Tipologie di imballaggi

Le tipologie di imballaggio sono definite dal proseguito del decreto-legge sopra citato e hanno lo scopo di regolamentare e definire le tipologie di imballaggio. La legge divide gli imballaggi in 3 categorie:

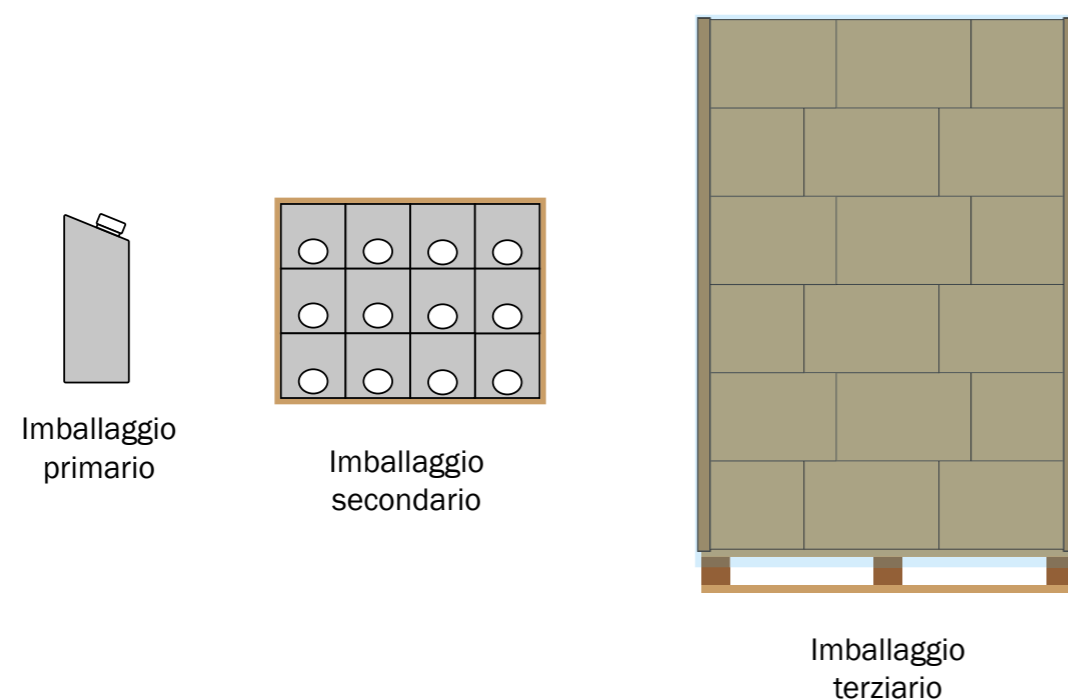
- Imballaggio primario
- Imballaggio secondario
- Imballaggio terziario

Questa distinzione si è resa necessaria per regolamentare il sistema di gestione dei prodotti per la grande distribuzione in particolare per il settore alimentare. Il prodotto esposto negli scaffali della GDO sta nel contenitore primario che era imballato assieme ad altri primari in un imballaggio secondario che a sua volta stava imballato insieme ad altri secondari in un imballaggio terziario.

Per esempio:

Quando noi acquistiamo il latte, lo troviamo all'interno del brik che è il suo imballaggio primario; il brik a sua volta è contenuto in uno scatolone, imballaggio secondario, con altri brick esposti insieme a quello acquistato; lo scatolone contenente i brik è a sua volta impilato insieme ad altri scatoloni tenuti insieme da una pellicola in cellophane avvolta intorno a gli scatoloni con a base un pallet.

Illustrazione 1
Categorie di imballaggi



1.2.1 Gli imballaggi terziari e la loro logistica

Dall'azienda di distribuzione al centro di logistica.

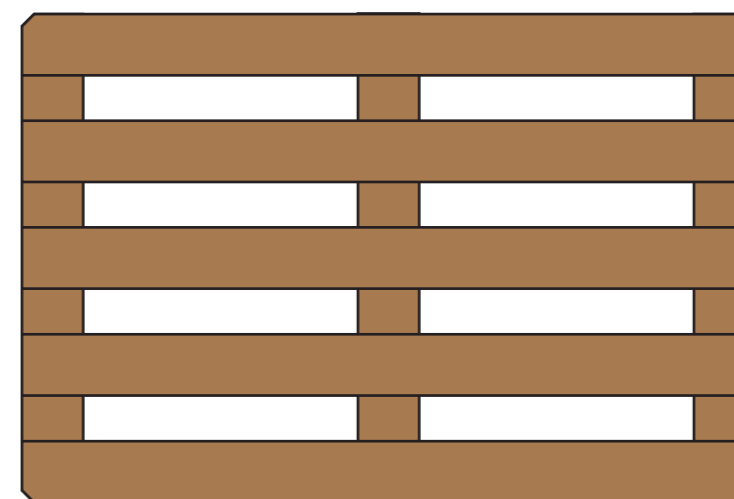
“L'imballaggio terziario, detto anche imballaggio per il trasporto, è concepito in modo da facilitare la manipolazione e lo spostamento di un certo numero di unità di vendita oppure di imballaggi multipli, evitando i danni spesso connessi al trasporto stesso. È il caso, ad esempio, dei pallet o degli scatoloni contenenti altre confezioni.”

Art. 218 del D. L. n. 152 del 3 aprile 2006 - lettera d

Nella maggior parte dei casi alla base troviamo un pallet o bancale che ha il compito di proteggere la base della pila di scatoloni e creare degli alloggi per le forche del carrello elevatore che deve andare a movimentare l'imballaggio. I pallet esistono di diverse misure ma nella GDO vengono utilizzati quasi esclusivamente gli europallet che hanno dimensioni standard ovvero cm (120 x 80 h 15). Queste misure determinano le dimensioni dell'imballaggio secondario che per ottimizzare gli spazi deve avere delle dimensioni tali da riempire completamente l'area del pallet. Di conseguenza l'imballaggio secondario e il prodotto determinano le dimensioni dell'imballaggio primario. L'ideale è riuscire ad ottimizzare gli spazi in modo da non creare del vuoto, così da non permettere il movimento della merce.

In base al numero di unità di imballaggi secondari che si devono trasportare si va a creare una pila con più o meno strati. La dimensione massima in altezza della pila si determina in base alle dimensioni del mezzo di trasporto utilizzato e al bilanciamento della struttura che a sua volta è dato dal peso del prodotto. In linea di massima è difficile trovare imballaggi terziari più alti di 180 cm.

Dell'imballaggio terziario oltre al pallet fanno generalmente parte: fascette in plastica, angolari in cartone, pellicola in cellophane, scotch da pacchi, pannelli divisorii in cartone ed altri prodotti che facilitano l'imballaggio e il trasporto.



Euro Pallet - dimensioni standard: 120 x 80 h 15 cm

Illustrazione 2
Euro pallet

1.2.2 Gli imballaggi secondari.

Dal centro di logistica al punto vendita.

“L’imballaggio secondario, detto anche imballaggio multiplo, è concepito in modo da costituire il raggruppamento di un certo numero di unità di vendita, come una confezione contenente più bottiglie o una stecca di sigarette. Può essere venduto all’utente finale come un’unica unità oppure utilizzato solo per facilitare il rifornimento degli scaffali e successivamente rimosso dal prodotto senza alterarne le caratteristiche.”

Gli imballaggi terziari arrivati nel centro di logistica devono essere smistati nei vari punti vendita. In base alla grandezza del punto vendita e al tipo di prodotto vengono inviati più o meno imballaggi secondari. Nel caso il punto vendita fosse molto grande e abbia un centro logistico interno gli viene spedito l’intero pallet. Se si tratta di un piccolo punto vendita è necessario aprire l’imballaggio terziario e spedire i singoli imballaggi secondari.

L’imballaggio secondario deve essere molto resistente alla compressione per proteggere gli imballaggi primari dal peso degli altri imballaggi secondari sopra. La resistenza a schiacciamento può essere data anche dall’imballaggio primario come nel caso delle bottiglie che vengono raggruppate da un film termoformato che non ha funzione strutturale.

Per ritornare all’esempio del latte, se il punto vendita è un piccolo alimentari, gli verranno forniti alcuni scatoloni se invece il punto vendita è un grande supermercato gli vengono spediti uno o più pallet.



Immagine 1
imballaggio secondario

1.2.3 Gli imballaggi primari

Dal punto vendita alla casa del consumatore.

Detto anche imballaggio per la vendita, è concepito in modo da poter essere utilizzato come unità di vendita per l’utente finale. Si tratta quindi del contenitore o dell’involucro che riveste direttamente il prodotto destinato alla vendita. Ad esempio, una bottiglia o un pacchetto di sigarette.

L’imballaggio primario varia molto in base al prodotto che deve contenere ed in base anche a questo deve avere certe caratteristiche prestazionali piuttosto che altre. Queste caratteristiche servono a proteggere il prodotto, il consumatore e l’ambiente.

I packaging primari più difficili da progettare e più presenti nella nostra vita sono sicuramente gli imballaggi alimentari. Qui i progettisti hanno un compito molto importante infatti il prodotto deve essere molto resistente perché deve andare a contenere un alimento che verrà poi assunto dal consumatore.

Questi imballaggi più di altri devono essere ambientalmente sostenibili perché sono prodotti in grande quantità. In questo senso si stanno muovendo moltissime aziende del packaging cercando di realizzare imballaggi sempre più ecosostenibili.



Immagine 2
imballaggio primario

1.3 Gli imballaggi alimentari

quando si parla di imballaggi alimentari si fa riferimento a quelli primari che stanno a contatto con un alimento e hanno lo scopo di salvarlo. Il packaging alimentare è un prodotto che all'apparenza sembra banale ma dietro ha un lungo processo di progettazione e analisi. Gli scopi di questo imballaggio sono molteplici e si possono sintetizzare in 5 azioni:

- **Proteggere**
- **Conservare**
- **Contenere**
- **Informare**
- **Ottimizzare**

1.3.1 Proteggere

Questa azione viene vista come l'unica e la più importante anche se non è proprio così. L'imballaggio alimentare primario deve creare una barriera protettiva tra l'alimento e l'ambiente finalizzata alla conservazione. Per questo è necessario che sia il più resistente possibile alle sollecitazioni meccaniche del caso quali trazione, compressione, flessione, torsione o taglio ma anche alle sollecitazioni ambientali quali luce, escursione termica o ossigeno ma anche impedire contaminazioni di tipo chimico date dai materiali utilizzati nell'imballaggio.

1.3.2 Conservare

L'imballaggio alimentare deve conservare l'alimento per tutta la vita del prodotto, partendo dalla produzione fino ad arrivare all'assunzione da parte del consumatore finale, passando anche per la logistica e la vendita. Conservare significa ritardare la naturale degradazione biologica dell'alimento senza dover però intaccare le sue caratteristiche qualitative, i valori nutrizionali e le proprietà organolettiche. Per fare questo ci sono diverse tecniche che si possono attuare intervenendo o sul prodotto o sul packaging.

Una tecnica molto utilizzata per la conservazione di cibi senza intervenire sul prodotto è il MAP ovvero Modified Atmosphere Packaging dove all'interno della confezione viene immessa una miscela di ossigeno e azoto che ha lo scopo di andare a creare un microambiente interno al packaging così da allungare la vita del prodotto. Un'altra tecnica è lo skin dove invece si toglie tutta l'aria a contatto del prodotto andando a creare del sottovuoto.

1.3.3 Contenere

È l'obiettivo di tutte le tipologie di imballaggio, ma in quello alimentare assume un'importanza maggiore in quanto è dal contenuto un alimento che il consumatore andrà ad assumere.

Il packaging alimentare deve contenere cercando di minimizzare gli sprechi sia da parte dell'azienda che da parte del consumatore finale. Gli sprechi da evitare sono di molti tipi:

- Spreco di spazio
- Spreco di prodotto
- Spreco di tempo

Lo spreco di spazio può verificarsi in molti modi ma il più comune è quello di avere un contenitore che non viene riempito completamente sprecando così dello spazio all'interno. Ma lo spreco di spazio potrebbe anche essere, per esempio, quello in azienda dove per realizzare questo imballaggio si ha bisogno di molti metri quadrati per macchinari e un primo stoccaggio.

Il più comune spreco di prodotto è dato dalla facile rottura del contenitore che può creare una fuoriuscita dell'alimento. Si può avere uno spreco anche progettando un packaging contenente più prodotto di quello realmente necessario all'utente finale che potrebbe consumarne una parte e gettare l'altra.

Lo spreco di tempo invece è più di carattere logistico aziendale dove è necessario abbattere i tempi di produzione e spedizione perché l'alimento che vado a confezionare deve arrivare nel punto vendita il prima possibile. L'imballaggio in questo caso non deve ostacolare la velocità di produzione o riempimento. Un altro spreco di tempo potrebbe essere dato dalle lavorazioni in post produzione che devono essere fatte al packaging necessarie ai fini di proteggere il prodotto: meno passaggi di produzione, meno tempo sprecato.

1.3.4 Informare

Il packaging, in particolare quello alimentare, è diventato sempre di più un mezzo per comunicare al consumatore tutte le informazioni riguardanti il prodotto. La comunicazione del packaging è molto importante perché deve essere breve, chiara, immediata ed esaustiva. Però la confezione deve contenere delle informazioni che sono obbligatorie per legge, quali:

1. La denominazione dell'alimento;
2. L'elenco degli ingredienti;
3. Qualsiasi ingrediente o coadiuvante tecnologico [...] che provochi allergie o intolleranze usato nella fabbricazione o nella preparazione di un alimento e ancora presente nel prodotto finito, anche se in forma alterata;
4. La quantità di taluni ingredienti o categorie di ingredienti;
5. La quantità netta dell'alimento;
6. Il termine minimo di conservazione o la data di scadenza;
7. Le condizioni particolari di conservazione e/o le condizioni d'impiego;
8. Il nome o la ragione sociale e l'indirizzo dell'operatore del settore alimentare [...];
9. Il paese d'origine o il luogo di provenienza ove previsto all'articolo 26;
10. Le istruzioni per l'uso, per i casi in cui la loro omissione renderebbe difficile un uso adeguato dell'alimento;
11. Per le bevande che contengono più di 1,2 % di alcol in volume, il titolo alcolometrico volumico effettivo;
12. Una dichiarazione nutrizionale;
13. Il lotto di produzione.

Inoltre è anche un canale di comunicazione tra l'azienda e il consumatore e per molte aziende è strategico per fidelizzare il cliente. Il packaging influisce sempre di più sulla scelta di un prodotto piuttosto che un altro.



Reg. UE n. 1169/2011 del
25/10/2011

Immagine 3
Informazioni alimento

1.3.5 Ottimizzare

Il packaging deve essere ottimizzato per essere trasportabile e quindi essere progettato seguendo le regole della logistica. La logistica negli ultimi anni ha giustificato investimenti anche molto importanti da parte delle aziende di confezionamento e può essere il motivo del successo o meno di un prodotto. Inoltre ottimizzare la logistica significa anche portare un risparmio sia in termini economici che ambientali. Constatato che, come riportato nel paragrafo 1.2.1, l'imballaggio terziario è quasi standardizzato ed è determinato dalle dimensioni dell'euro pallet, il progettista dell'imballaggio primario deve valutare anche questo aspetto. Ottimizzare il packaging primario significa ottimizzare lo spazio sul bancale che si traduce in un vantaggio economico perché con un viaggio riesci a trasportare più prodotto.

Inoltre ottimizzare va inteso anche nella dismissione di un packaging. Infatti l'imballaggio quando ha finito la sua funzione va smaltito e deve ottimizzare il suo riciclo e il suo trasporto nel centro di smaltimento e recupero. L'ideale sarebbe avere un packaging monomaterico o con i materiali facilmente separabili e realizzato a partire da materiali sostenibili.

Capitolo 2 - Tetra pak e i suoi limiti

2.4 Introduzione azienda

Nel 1920, Ruben Rausing, laureato all'Università di Stoccolma in economia, si trova a New York per frequentare il master alla Columbia University. In America proprio in quel periodo iniziavano i primi punti vendita self-service dove il consumatore girava liberamente per il negozio, sceglieva lui i prodotti e se li trasportava fino a casa. Questa tipologia di vendita a libero servizio stava prendendo piede in tutto il nord America e si rese conto che presto sarebbe stato esportato anche in Europa. Da qui intuì che per poter vendere alcuni prodotti era necessario realizzare dei contenitori per prodotti confezionati. Osservando il mercato americano si accorse che non esistevano dei prodotti del genere e che c'era spazio per innovare questo settore.

Nel 1929 torna in Svezia e grazie alle sue idee sul confezionamento di prodotti fonda con Erick Åkerlund la Åkerlund & Rausing, la prima azienda in Scandinavia specializzata nel confezionamento alimentare. L'obiettivo di Rausing era quello di realizzare un imballaggio che andasse a sostituire la bottiglia di latte in vetro perché non adatta al tipo di vendita self-service. In particolare la bottiglia in vetro era un oggetto poco pratico per il trasporto del latte perché molto pesante, molto costosa e cadendo si rompe. Egli puntava a realizzare un packaging monouso, economico e semplice da produrre e riempire in modo automatizzato, igienico, impermeabile e pratico sia per i clienti che per i negozianti.

Nel 1944, Erick Wallenberg, un progettista della Åkerlund & Rausing ha sviluppato una forma a tetraedro data prevalentemente da carta che fu subito accettata dall'azienda. Sviluppata la forma del contenitore occorreva sviluppare dei macchinari che riuscissero a riempire e sigillare automaticamente i tetraedri.



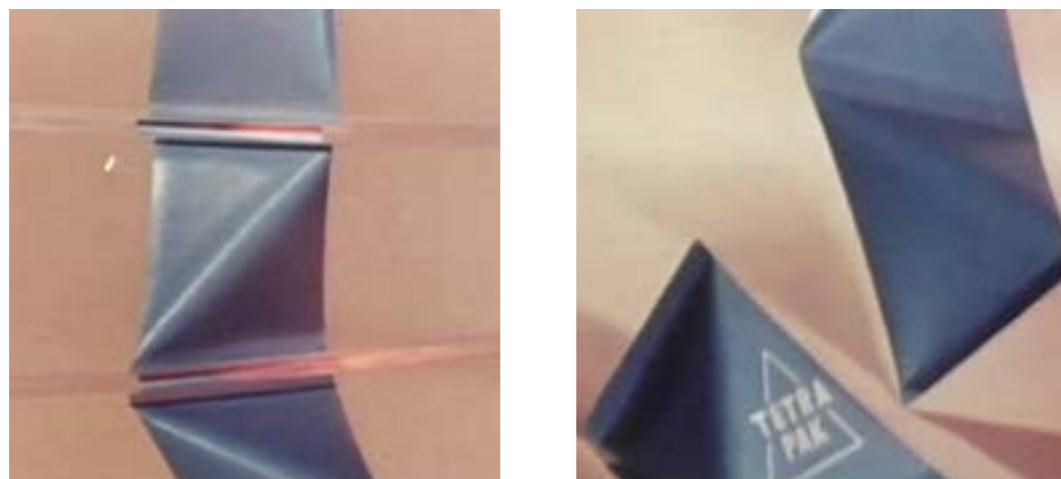
Immagine 4
Tetra Pak Classic

Nel 1946, dopo due anni di lavoro, il gruppo di lavoro guidato da Rausin sviluppa un sistema di riempimento innovativo ottimizzato per la realizzazione di questi contenitori. Il sistema di confezionamento iniziava con una bobina in poliaccoppiato che veniva curvata per andare a creare un tubo che veniva saldato per dare la circolarità. Il tubo veniva poi sterilizzato e veniva fatta una saldatura alla base così da iniziare a riempire il tubo. Una volta riempito ad un livello consono veniva chiuso con delle saldature alternate di 90 gradi. Grazie al flusso continuo di latte la confezione internamente non aveva aria così da garantire la massima durata di conservazione del latte. La fase di riempimento era totalmente automatizzata tanto che si poteva definire un vero e proprio macchinario industriale.

L'innovazione non stava nella confezione bensì nel processo di riempimento tanto che anche altre aziende avevano provato a sviluppare imballaggi simili ma senza successo. Il loro problema era che queste confezioni avevano il flusso di latte interrotto al termine di ogni ciclo sigillando così anche un po' d'aria che non permetteva una corretta conservazione dell'alimento. Per questa ragione il latte non poteva essere conservato per lungo tempo, tanto che necessitavano del freddo nelle fasi di trasporto, limitando così l'area geografica di vendita.



Immagine 5, 6, 7, 8
Saldatura Tetra Pak Classic



Nasce così Tetra Pack Classic un contenitore che aveva rispetto al passato una serie di vantaggi commerciali: costava poco, pesava molto meno del vetro, era pratico da usare e trasportare, garantiva l'igiene e la conservazione del latte. La confezione si apriva facilmente, non gocciolava durante l'erogazione e su ogni confezione si trovava impressa la data di produzione.

Negli anni successivi la società svedese continuò a progettare nuove forme di packaging, che vadano a risolvere i problemi della logistica del primo tetraedro. Infatti seppur quest'ultimo aveva sviluppato un sistema di logistica personalizzato grazie a dei secchi esagonali che gli permettevano di risparmiare spazio, c'era bisogno di una forma più regolare che andasse a ottimizzare gli spazi del trasporto.

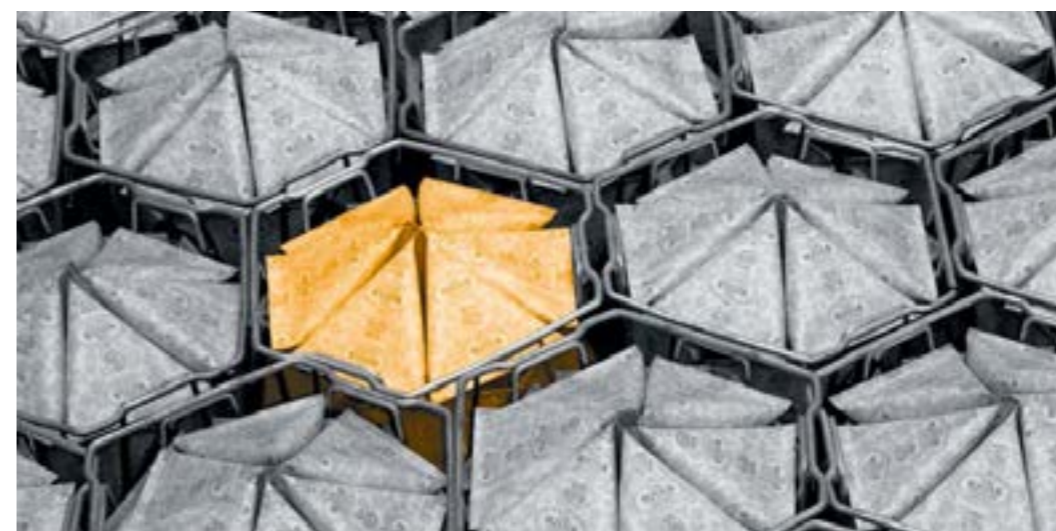


Immagine 9
Logistica Tetra Pak Classic

Nel 1963 fu presentato Tetra brik, contenitore a forma di parallelepipedo che si affermò rapidamente per la facilità di stoccaggio data dalla sua forma quadrata regolare e per la progettazione grafica della superficie comunicativa.

I packaging del latte in poliaccoppiato sostituiscono rapidamente le bottiglie in vetro, introducendo modalità di acquisto, di trasporto e di consumo totalmente nuove rispetto al passato.

2.4.1 L'azienda oggi

L'azienda da allora si è ampliata molto fino a diventare una delle più grandi multinazionali del pianeta. Il prodotto offerto alle altre aziende però è rimasto sempre lo stesso, cambiando solo forma.

L'azienda ha più di 25000 dipendenti dislocati in tutte le sedi con più di 190 miliardi di confezioni vendute, 55 stabilimenti di produzione, 89 uffici vendite, 11 centri di formazione e 5 centri di ricerca e sviluppo.

La fonte di guadagno di questa immensa azienda si è spostata negli anni passando dal fornire prodotti a fornire servizi. In sostanza oggi l'azienda non vende più soltanto i suoi prodotti ma segue lo sviluppo del packaging dall'idea-zione, alla comunicazione allo scaffale. I prodotti che vende sono:

- Macchine o linee di riempimento e confezionamento;
- Bobine in poliaccoppiato;
- Sistemi di chiusura;

Tetra Pak è il leader mondiale per quanto riguarda gli imballaggi liquidi e il suo simbolo, anche grazie al loro motto: "protegge la bontà", è riconosciuto dal pubblico che lo associa sempre più a una certificazione di qualità piuttosto che ad un logo. Tetra Pak ha un fortissimo reparto marketing che è riuscito a cavalcare l'onda della maggiore attenzione alla sostenibilità ambientale nonostante come vedremo abbia un prodotto che non rispetta i criteri dell'e-codesign. Questo perché afferma di avere un prodotto prestante quanto una bottiglia in PET ma composto in prevalenza di carta. Inoltre negli anni affinando la tecnica di produzione, è riuscita a ridurre i film di polipropilene di alcuni micron a confezione tanto da dire che il suo imballaggio è composto per il 70% di carta. Questo viene comunicato al pubblico come un traguardo ambientale raggiunto mentre il problema reale non è la quantità di plastica ma la sua fusione con gli altri materiali. La loro difficile separabilità grava nel riciclo di questi contenitori che risulta molto difficile e costoso. Grazie a delle complesse e intelligenti operazioni di comunicazione e marketing però è riuscita a far passare in secondo piano questo problema conquistandosi la leadership degli imballaggi per liquidi.

Quindi si può affermare che questa azienda non venda più un imballaggio alimentare ma una vera e propria immagine di garante di qualità e sostenibilità ambientale. Questa è stata la chiave del suo successo e il motivo per cui nessun competitor è riuscita mai a superarla.

I loro competitor non sono mai riusciti ad emergere, rimanendo sempre un po' nella sua ombra sia per questo motivo sia per il fatto che non hanno mai sviluppato un prodotto realmente innovativo. Infatti tutti hanno sempre sviluppato i loro prodotti con il poliaccoppiato cambiando soltanto la strategia di formatura senza mai riflettere sul materiale.

2.4.2 Prodotti

Tetra pak negli anni ha sviluppato molti prodotti che possono essere definiti aseptic oppure no.

- I contenitori Tetra Pak senza la dicitura Aseptic, sono impiegati per il confezionamento di prodotti freschi a breve scadenza che richiedono una distribuzione refrigerata.
- I contenitori Tetra Pak Aseptic, sono destinati invece al confezionamento di prodotti a lunga conservazione con scadenza di molti mesi, senza che sia necessaria una distribuzione refrigerata.

I prodotti principali dell'azienda per il confezionamento di liquidi sono:



Immagine 10, 11, 12
Prodotti Tetra Pak

Tetra Brik

Il più comune.
Tappo saldato ad ultrasuoni, disponibile nella versione aseptic

Tetra Rex

Ispirato al modello Elopac con struttura in cartotecnica è utilizzato per i formati grandi da 1,5 e 2 litri. Tappo saldato ad ultrasuoni, disponibile nella versione aseptic.

Tetra Prisma

Più ergonomico, è adatto per i formati da 1 litro e meno. Tappo removibile, disponibile nella versione aseptic



Immagine 13, 14, 15
Prodotti Tetra Pak

Tetra Stelo

Modello introdotto di recente, non presenta cordonature nei 4 lati dando una forma più morbida. Certificazione Carbon Trust. Tappo saldato ad ultrasuoni, disponibile nella versione aseptica.

Tetra Germina

Modello introdotto di recente, ha una struttura a punta per permettere di versare tutto il prodotto al suo interno. Tappo removibile, disponibile nella versione aseptica.

Tetra Top

Modello del 2014, progettato per entrare nel mercato delle bottiglie di acqua. Parte superiore stampata ad iniezione removibile, non disponibile nella versione aseptica.

Approfondimento paragrafo 3.10.2

2.5 Processo di produzione delle bobine in poliaccoppiato

Prendiamo come caso studio Tetra Pak perché leader mondiale della produzione di contenitori in poliaccoppiato. Questa azienda multinazionale presente da più di 70 anni non ha cambiato la tecnica di produzione dei suoi imballaggi, l'ha ottimizzata, migliorata ma il concetto di base è rimasto quello sviluppato nel 1946 da Rausin. Infatti ancora oggi il meccanismo di confezionamento del prodotto è rimasto invariato:

- Il materiale stampato e tagliato in bobine presso gli stabilimenti Tetra Pak, viene spedito ai clienti dove i contenitori vengono realizzati e riempiti per mezzo di macchine studiate dall'azienda stessa.
- La tecnologia Tetra Pack prevede la formazione, tramite un processo continuo, di un tubo di materiale poliaccoppiato e il suo riempimento con il liquido alimentare.
- La saldatura avviene dopo l'introduzione del prodotto e chiude il contenitore sotto il livello del prodotto, non lasciando così aria all'interno dello stesso.
- Una volta saldato il contenitore viene piegato seguendo le cordonature precedentemente applicate

Questa strategia, che si è saputa confermare negli anni, si basa sul poliaccoppiato che è un materiale molto funzionale e che riesce a impermeabilizzare ma come vedremo in seguito è difficile da riciclare.

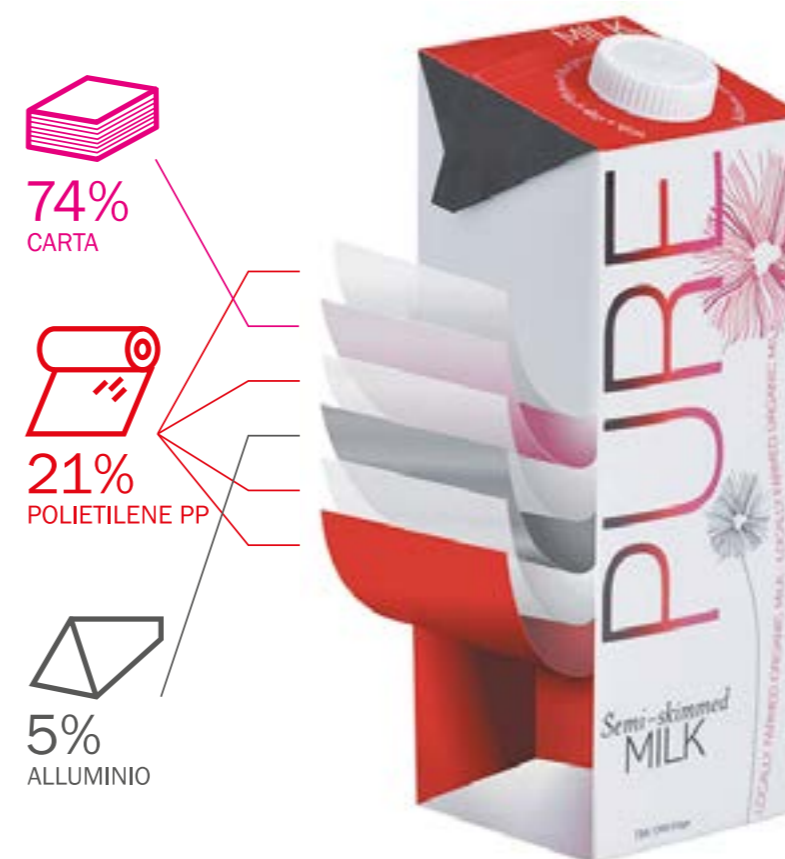


Immagine 16
Composizione brik Tetra Pak

2.5.1 Le materie prime

Attraverso una costante cooperazione con i clienti è stato possibile ottenere una migliore resa dei materiali utilizzati. Infatti mentre prima si credeva che era il contenitore a dare la resistenza strutturale all'imballaggio con gli anni e l'esperienza si è arrivati a capire che era il liquido contenuto che dava resistenza e impediva lo schiacciamento. Oggi i contenitori pesano mediamente il 20% in meno rispetto a 15-20 anni fa perché siamo andati a sottrarre grammi al packaging fino da ottenere un cartone per bevande che rappresenta circa il 2,5% del peso totale della confezione dopo il riempimento.

Meno materia prima vuol dire, minor peso, ottimizzazione delle fasi produttive, miglioramento della tecnologia per garantire la perfetta protezione degli alimenti, vantaggi nel trasporto e nella distribuzione ed un più basso impatto ambientale.

I materiali variano in base alle caratteristiche organolettiche e alla necessità di conservazione degli alimenti che vengono confezionati.

Per i prodotti a breve scadenza, freschi o pastorizzati che si conservano refrigerati, si utilizzano contenitori costituiti mediamente per l'89% da cartoncino in cellulosa pura e per l'11% da polietilene, in particolare la struttura dall'esterno all'interno è la seguente:

- 1) Polietilene: protegge dall'umidità e dai microrganismi.
- 2) Carta: assicura rigidità e robustezza.
- 3) Polietilene: strato adesivo
- 4) Polietilene: entra a contatto con l'alimento.

Invece per i prodotti asettici trattati con il sistema UHT che possono essere conservati per un lungo periodo a temperatura ambiente, alla combinazione di cartoncino e polietilene, presenti rispettivamente per il 75% e per il 20%, viene aggiunto un film di alluminio per il restante 5% al fine di assicurare una protezione totale dagli agenti esterni che potrebbero contaminare il prodotto, in questo caso la composizione dall'esterno all'interno è la seguente:

- 1) Polietilene: protegge dall'umidità e dai microrganismi.
- 2) Carta: assicura rigidità e robustezza.
- 3) Polietilene: strato adesivo.
- 4) Alluminio: barriera all'ossigeno, agli odori e alla luce.
- 5) Polietilene: strato adesivo.
- 6) Polietilene: entra a contatto con l'alimento.

2.5.2 La produzione delle bobine in Tetra Pak

Tetra pak carta realizza materiale di confezionamento per l'imballaggio di alimenti liquidi denominato Tetra Brik. Di esso esistono due tipi:

- Tetra Brik, impiegato per il confezionamento di prodotti freschi a breve scadenza che richiedono una distribuzione refrigerata.
- Tetra Brik Aseptic, destinato invece al confezionamento di prodotti a lunga conservazione con scadenza di molti mesi, senza che sia necessaria una distribuzione refrigerata.

Le varie fasi del processo produttivo di Tetra Pak Carta sono:

- Stampa e cordonatura.
- Laminazione.
- Taglio.
- Doctoring.
- Imballaggio.

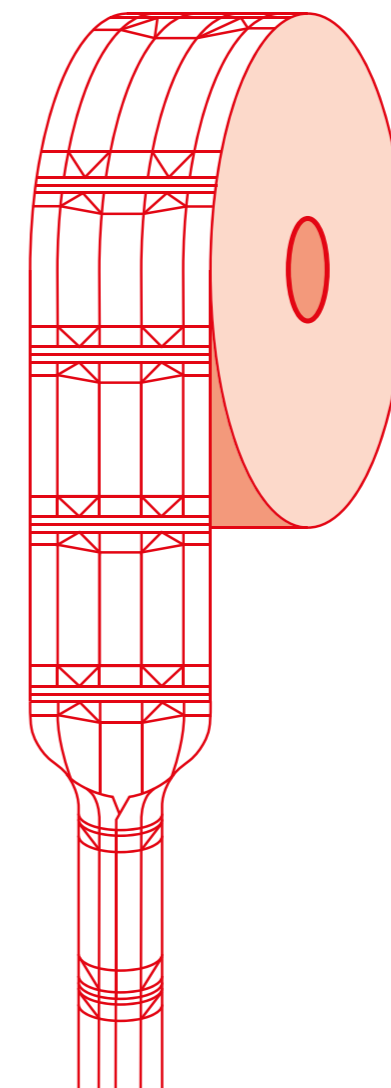


Illustrazione 3
Bobina in poliaccoppiato

2.5.2.1 Stampa e cordonatura

Durante questa fase vengono stampate grosse bobine di carta grezza con la grafica richiesta ed approvata dai clienti. In base alla dimensione del cartone per bevande da realizzare, su ciascuna bobina sono stampate insieme, cinque o più piste di contenitore.

Il foglio che deriva dalla bobina passa prima nella macchina da stampa offset a 5 colonne, una per colore (CMYK + un pantone a scelta). L'inchiostro nel calamaio si deposita nei rulli inchiostri che lo trasferiscono nel cilindro dove è stata inserita la lastra fotoincisa con la grafica da stampare. A questo punto l'inchiostro passa in un cilindro in gomma che prende l'inchiostro e lo deposita sul foglio, tenuto in pressione da un cilindro di pressione. Questa operazione si ripete per ogni colore e la sovrapposizione di tutti crea la grafica scelta. Infine passa in un forno per far asciugare l'inchiostro.

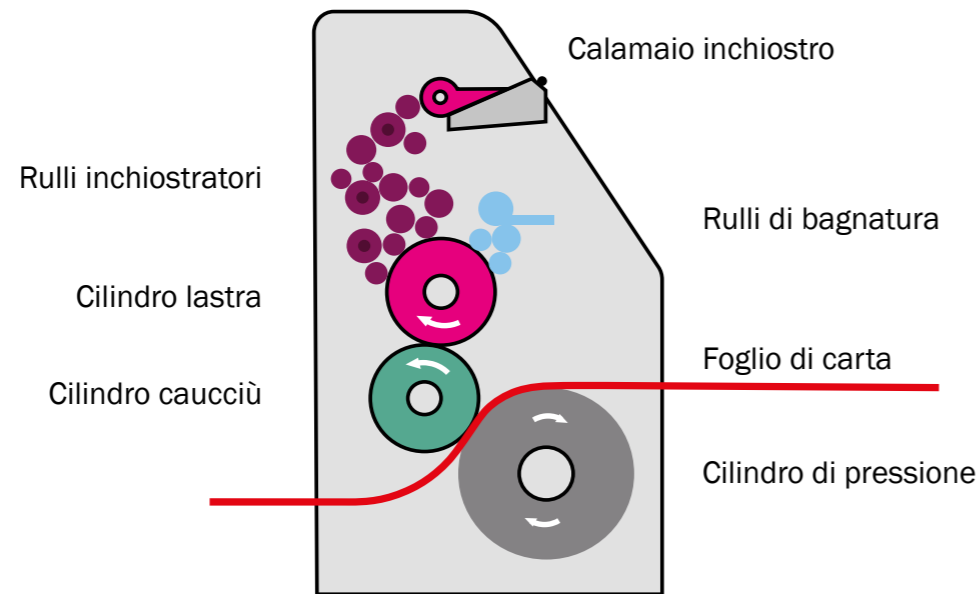
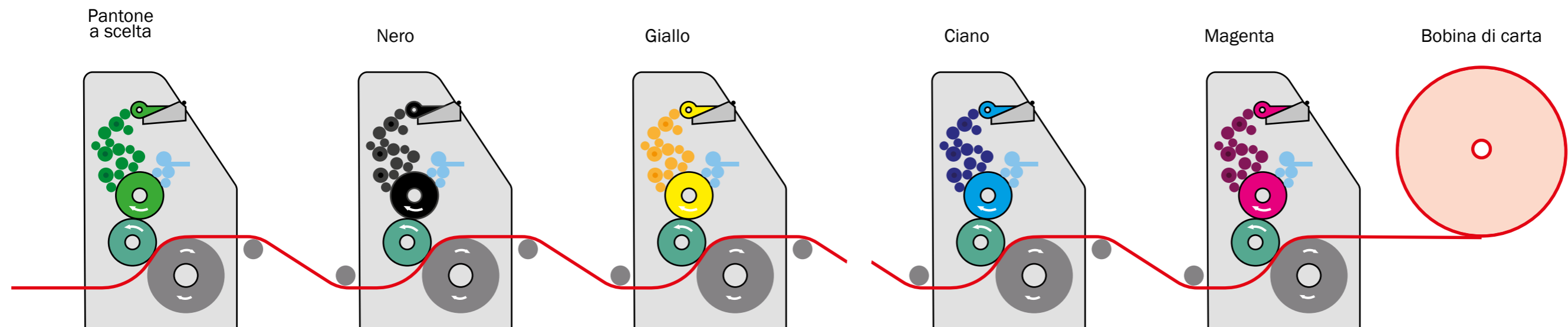


Illustrazione 4 e 5
Macchina da stampa



Successivamente, attraverso un'appropriata macchina cordonatrice, a seconda della tipologia di contenitore, vengono impressi dei "solchi" nella carta per facilitare la piegatura e la realizzazione del brik durante il confezionamento presso il cliente.

Questo macchinario è una fustella rotativa che serve per il taglio o la cordonatura per bobine. La fustella è un foglio in compensato, in questo caso curvato, a cui vengono fatti dei tagli con il laser e alloggiate delle lame. A fianco della lama viene attaccata della spugna per far rilasciare il foglio di carta che altrimenti rimarrebbe incastrato. In base alla lama viene creato un taglio o una cordonatura.



Immagine 17
Fustella rotativa

2.5.2.2 Laminazione

La laminazione è alla base del poliaccoppiato ed è il motivo per cui un brik in poliaccoppiato è molto difficile da riciclare. Infatti in questa fase i vari strati vengono saldati insieme in modo irreversibile. Questo macchinario scalda il film in PP con delle resistenze; con dei rulli viene schiacciato nel foglio di carta così da creare una fusione tra i due materiali. L'intero processo avviene senza l'impiego di collanti, ma solo applicando polimeri e alluminio a "caldo" sulla carta in modo tale che si fondono insieme.

Illustrazione 6
Macchinario Laminazione

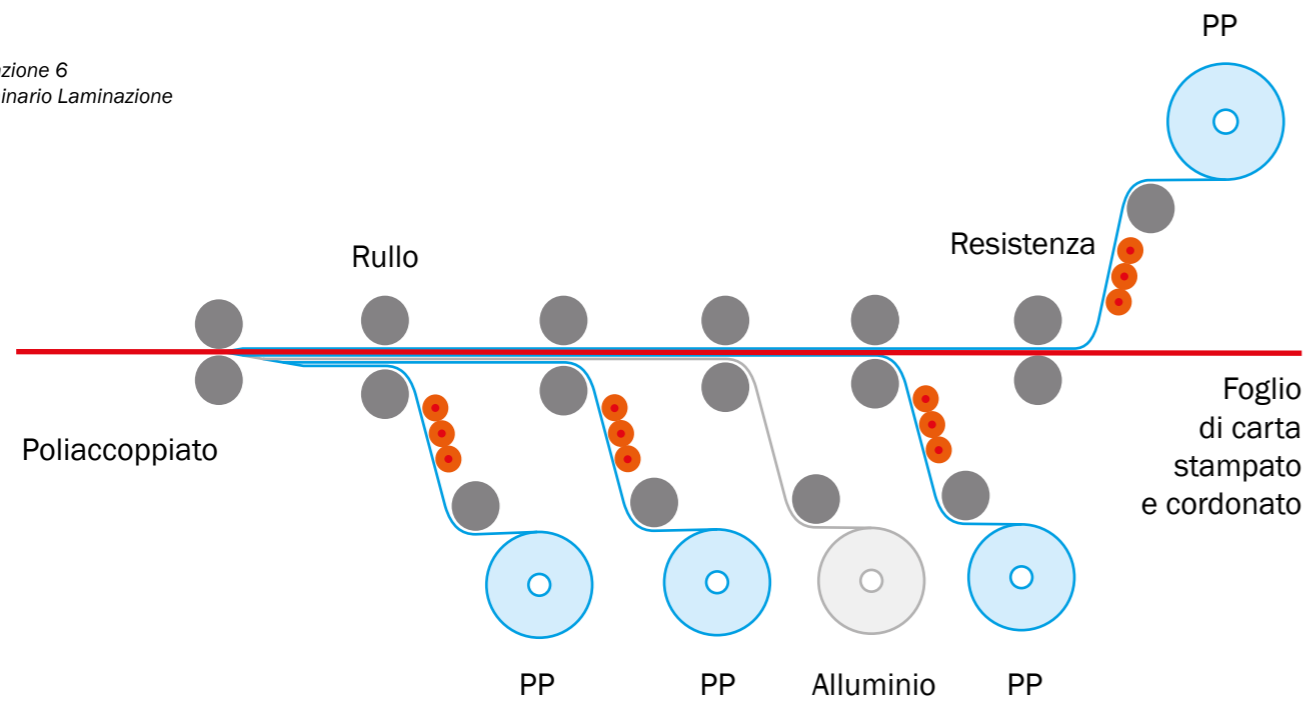


Illustrazione semplificata di un macchinario per la laminazione



Immagine 18
Laminazione

2.5.2.3 Taglio

Mediante apposite macchine tagliatrici, i rotoli di materiale poliaccoppiato vengono ora tagliati in base alle diverse piste del prodotto, per ricavare bobine di dimensioni minori da inviare ai clienti. In una bobina che arriva al cliente troviamo 1 pista.



Immagine 19
Taglio

2.5.2.4 Doctoring

Prima della spedizione delle bobine al cliente, eventuali difetti presenti nel prodotto vengono individuati, registrati ed eliminati. La deformità viene rimossa tagliando la superficie interessata e le due estremità vengono ricongiunte grazie ad un processo di giunzione a caldo.

2.5.2.5 Imballaggio

Le bobine dopo essere state avvolte singolarmente con un film di polietilene, vengono sovrapposti in strati su un pallet in legno che vengono uniti al pallet tramite un cappuccio plastico termoretrato a calore che copre completamente il collo.

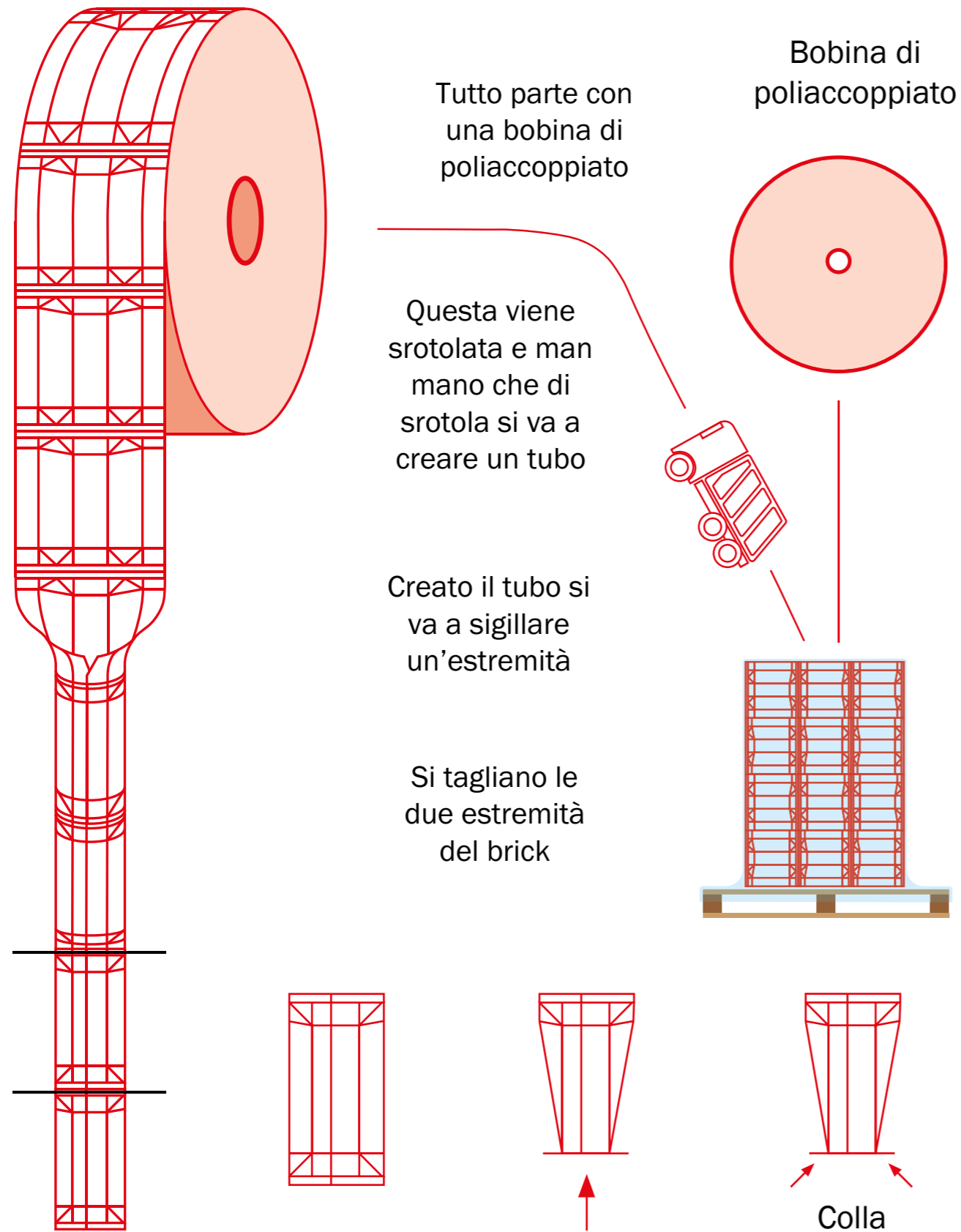


Immagine 20
Logistica bobine

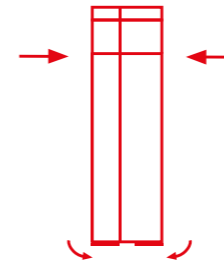
2.6 Come viene riempito e formato un brik

Ogni brik ha un suo processo di formatura ma in generale si può riassumere e schematizzare in quest modo.

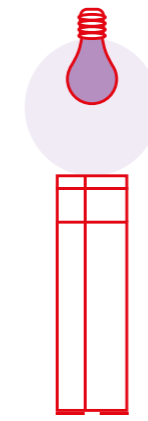
Illustrazione 7
Ciclo formatura dei brik



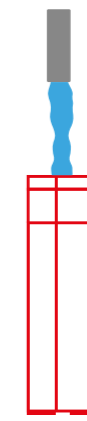
Il brik brick viene schiacciato e prende la sua forma



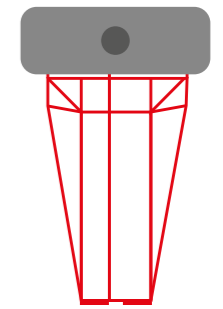
I brik vengono sterilizzati internamente



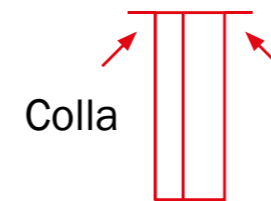
Vengono riempiti



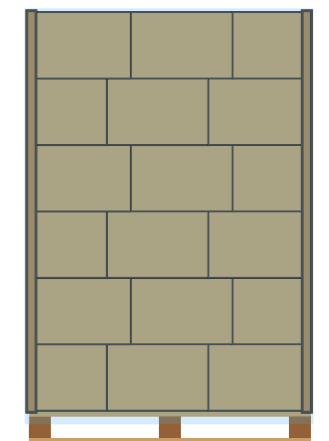
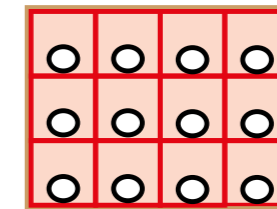
Viene sigillata la seconda estremità



Vengono messi due punti colla e viene chiuso il brik



Per la logistica i brik vengono messi in dei scatoloni che poi vengono pallettizzati e spediti



2.7 L'apertura dei brick

Il consumatore che utilizzava il Tetra pak classic grazie alla sua particolare forma a tetraedro riusciva a versare il latte in modo molto semplice e pulito, senza gocciolare. Infatti bastava tagliare uno dei 4 angoli e inclinare la confezione per versarlo nel bicchiere anche se per l'operazione erano richieste entrambe le mani.

Nel 1963 venne introdotta la forma a brik per ottimizzare i trasporti. La forma più regolare aumentava di poco l'ergonomia del contenitore anche se versare il prodotto con una sola mano non è facile.

Per rendere più funzionale l'uso del brik questa multi nazionale del packaging ha studiato un tipo di apertura con un tappo a vite attaccato esternamente. Questo tappo aumentava di molto la funzionalità del prodotto. Questo contenitore, infatti, poteva essere preso ed inclinato facilmente con una mano. L'esperienza d'uso quindi risultava piacevole perché con l'altra mano libera si poteva tenere il recipiente in cui si va versare il liquido.

Questi tappi si possono differenziare in base all'applicazione sul brick in due categorie:

- Le chiusure saldate nella confezione;
- Le chiusure facilmente rimuovibili;

2.7.1 I tappi a vite saldati alla confezione

Questa tipologia di tappi necessitano di una superficie in poliaccoppiato per essere saldati ad ultrasuoni dato che l'alloggio del tappo contenete il filetto è in PE o in PP. L'alloggio per il tappo e il tappo stesso sono realizzati tramite uno stampaggio ad iniezione ma spesso accade che siano di 2 materiali differenti. L'applicazione del tappo avviene prima della formatura del tubo, dopo lo srotolamento della bobina (Paragrafo 2.5) o nel caso dei prodotti fustellati (tetra rex o elopack) viene comunque applicato durante la fase di cartotecnica e non di riempimento.

Questo tipo di fissaggio del tappo non è consigliato in quanto rimuoverlo è molto difficile tanto che è più veloce tagliare la parte circostante che staccarlo dal brik. Questa difficoltà si trasforma spesso in una mancata separazione da parte dell'utente. In ogni caso questo tipo di applicazione è obbligata per conservare al meglio l'alimento.

2.7.2 I tappi a vite facilmente removibili

La prima azienda ad utilizzarli non è stata Tetra Pak bensì un suo competitor ovvero SIG Combiblock. Il tappo CombiCut che, mediante dei triangoli affilati collocati all'interno del tappo stesso, tagliano il poliaccoppiato e forano la confezione, conservando il prodotto asettico fino al momento dell'utilizzo.

Seppur questo tappo preveda 3 componenti è migliore rispetto all'altro. Questo viene applicato attraverso un incollaggio sopra la confezione in un passaggio di post confezionamento e per questo si rimuove facilmente applicando una piccola pressione.



Immagine 21, 22
Chiusure brik

Dove vanno dismessi i contenitori per bevande in Poliaccoppiato?

Immagine 23, 24, 25, 26
Manifesti per il corretto riciclaggio del poliaccoppiato



CARTA - Comune di Modena



PLASTICA - Comune di Anghi



CARTA - Provincia di Sassari



MULTIMATERIALE - Prov. di Firenze

2.8 Riciclaggio del Tetrapack

Per il riciclo dei poliaccoppiati in particolare dei contenitori di bevande Tetra Pak, è stato necessario stilare un insieme di regole tra l'azienda Tetra pak e Comieco ovvero il consorzio nazionale Recupero e Riciclo degli imballaggi a base cellulosica. Gli obiettivi del Protocollo di intesa sottoscritto nel 2003, consistono nell'incrementare la raccolta differenziata dei cartoni per bevande e il loro riciclo in base a criteri di efficienza, efficacia ed economicità, nonché nel definire un piano di comunicazione rivolto ai cittadini.

Sono previste alcune procedure di raccolta differenziata e conseguente avvio del riciclo:

1. Congiunta alla raccolta differenziata e senza nessuna separazione a valle;
2. Congiunta alla raccolta differenziata della carta e separazione a valle;
3. Raccolta multimateriale;

Raccolta differenziata congiunta alla carta:

- Riciclo congiunto in cartiera convenzionata comieco
- Selezione in piattaforma e riciclo dedicato in cartiera

Raccolta differenziata con il multimateriale:

- Selezione in piattaforma e riciclo dedicato in cartiera

Comieco, inoltre, si impegna a sostenere i costi relativi a tutte le operazioni di raccolta, selezione e riciclo dei cartoni per bevande determinate nell'ambito del budget consortile.

Attualmente non è prevista la raccolta differenziata dedicata, cioè effettuata tramite un apposito contenitore per poliaccoppiati, in quanto in Italia la produzione pro-capite /annua di rifiuti è di circa 522kg, di cui solo 2 sono rappresentati da imballaggi poliaccoppiati base cellulosica (IPC), cioè lo 0,4% del totale che corrisponde mediamente a 80 cartoni per bevande.

Due chilogrammi di imballaggi poliaccoppiati a base cellulosica equivalgono a circa cinque bottiglie di vetro, quindi a parità di peso per la raccolta dei cartoni per bevande sarebbero necessari più contenitori che si riempirebbero però troppo lentamente.

Di conseguenza, è più conveniente utilizzare le reti di raccolta già presenti e le tecnologie di selezione già esistenti e ciascun comune in accordo con il gestore locale e Comieco sceglie la modalità di raccolta differenziata più idonea.

2.8.1 Raccolta congiunta alla carta

Comieco ha riscontrato che la raccolta differenziata dei cartoni per bevande congiunta alla carta da macero è quella che fornisce i risultati migliori, sia per quanto riguarda le rese quantitative, sia per i minori costi di gestione. Infatti se i cartoni per bevande, senza alcuna separazione a valle, vengono raccolti insieme alla carta e al cartone ed inviati congiuntamente al processo di riciclo in una percentuale non superiore al 3%, forniscono polpa di cellulosa di ottima qualità.

A tal proposito Comieco ha verificato che raccogliendo i cartoni per bevande insieme alla carta, essi sono presenti al massimo nella percentuale dell'1.7%, ben al di sotto della suddetta soglia. Può essere organizzata anche una raccolta congiunta alla carta con separazione alla valle in piattaforma e si parla in questo caso di riciclo dedicato; i poliaccoppiati vengono inviati alle cartiere che si occupano del riciclo dei cartoni per bevande, invece il restante materiale cartaceo viene indirizzato alle normali cartiere.

2.8.2 Raccolta multimateriale

Attraverso questa modalità i cartoni per bevande possono essere raccolti insieme al multimateriale leggero. La raccolta con il multimateriale prevede che dopo essere stati raccolti, i cartoni per bevande vengano separati dagli altri materiali e inviati successivamente al riciclo dedicato.



Immagine 27
Bidone multimateriale

2.8.3 Riciclo dedicato

I cartoni post-consumo e parte degli scarti di produzione giungono in cartiera compattati sotto forma di "balle", vengono introdotti in un pulper idromeccanico ad alta densità.

Al suo interno, senza l'aggiunta di nessun prodotto chimico (visto che non vengono utilizzati collanti nella fase di accoppiamento dei componenti dei cartoni per bevande), ma solo attraverso l'azione meccanica della pala rotante e dell'acqua, la fibra di cellulosa si dilata e consente la delaminazione del polietilene e dell'alluminio.

L'intero procedimento è differenziato in base al tipo di cartone per bevande che viene riciclato. Nel caso di contenitori per prodotti freschi, dove lo strato cellulosico è più spesso, il processo impiega circa un'ora e avviene con acqua a temperatura di 60°C. Invece, se si tratta dei contenitori per prodotti a lunga conservazione, il ciclo dura mediamente trenta minuti e avviene con acqua a temperatura ambiente.

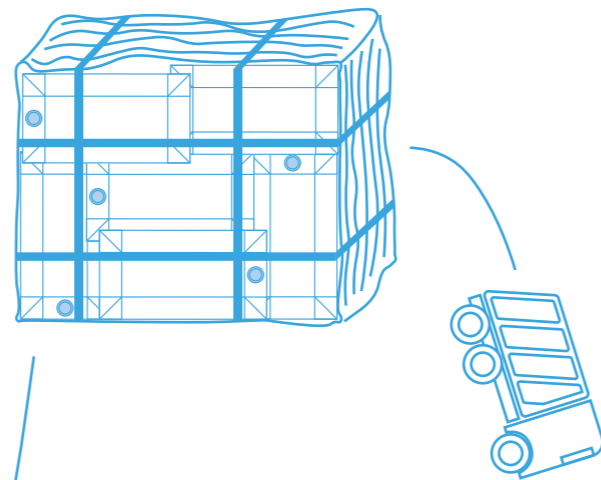
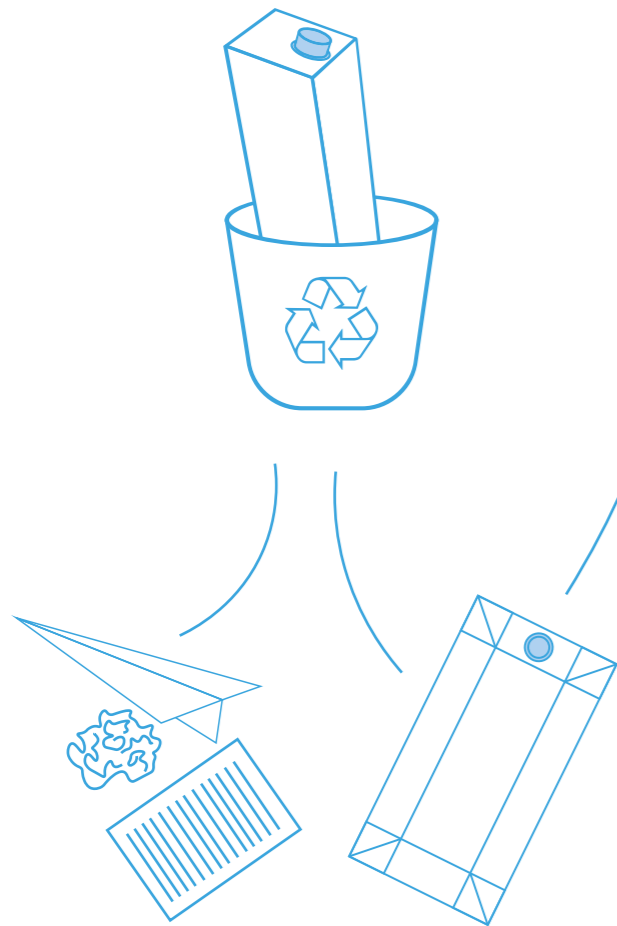
Il passaggio successivo consiste nel lavaggio in un trommel, una sorta di tamburo rotante, qui la frazione cellulosica viene separata tramite una cascata d'acqua, successivamente viene filtrata e inviata al tradizionale processo di cartiera per la produzione di carta non destinata all'uso alimentare, invece la frazione di polietilene e alluminio, sotto forma di "pezze", viene trasportata all'impianto di rigenerazione plastica.



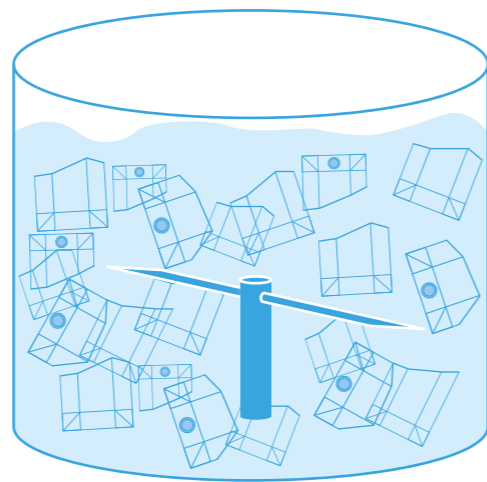
Immagine 28
Pulper

Riciclo dedicato

I contenitori in poliacoppiato vengono raccolti secondo le indicazioni del comune ma una volta nel centro di raccolta vengono separati dagli altri rifiuti e ammassati in "balle".



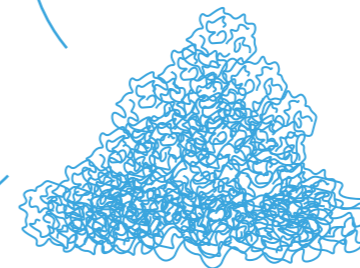
Queste "balle" vengono portate in delle cartiere speciali che mettono i contenitori in poliacoppiato in dei pulper appositi.



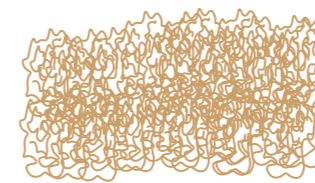
Il pulper trita questi contenitori per circa 45 minuti dopo di che separa le fibre di cellulosa che continuano il percorso in cartiera dai residui di PP e alluminio.



Alcuni dei residui di PP e alluminio vengono ammassati e portati in dei centri specializzati per creare l'Ecoalene. Questi residui vengono ulteriormente tritati e fusi. L'Ecoalene è un materiale di colore grigio scuro di scarsa qualità e con dei grani di alluminio e con un utilizzo limitato.



Residui di PP e alluminio



Fibra cellulosica



Le fibre di cellulosa diventano carta riciclata

2.9 Ecoallene

L'ecoallene, chiamato precedentemente MaralHene, nasce come risposta alla necessità di eliminare i costi legati allo smaltimento delle frazioni di polietilene e alluminio.

La componente di alluminio e polietilene dopo essere stata densificata e polverizzata viene trasformata in questo materiale di matrice plastica.

Le caratteristiche dell'Ecoallene rispetto ad altre materie plastiche riciclate consistono:

- Nella maggior omogeneità e costanza delle proprietà fisiche, termiche ed elettriche;
- Nella presenza di alluminio che funziona come rinforzo metallico, aumentando le proprietà meccaniche del prodotto;
- Soprattutto nella qualità del polietilene ottenuto, in quanto deriva da materiale di primo riciclo;

Gli impieghi di Ecoallene sono molteplici, analoghi a quelli a quelli del polietilene vergine che costituisce il tipo di plastica più diffuso al mondo. Sono stati individuati infatti, importanti sbocchi di utilizzo per l'Ecoallene, sia nel settore della trasformazione delle materie plastiche (stampaggio ed iniezione, estrusione e termoformatura), sia nel settore edilizio come modificatori di bitumi.



Immagine 29
Pellet di ecoallene

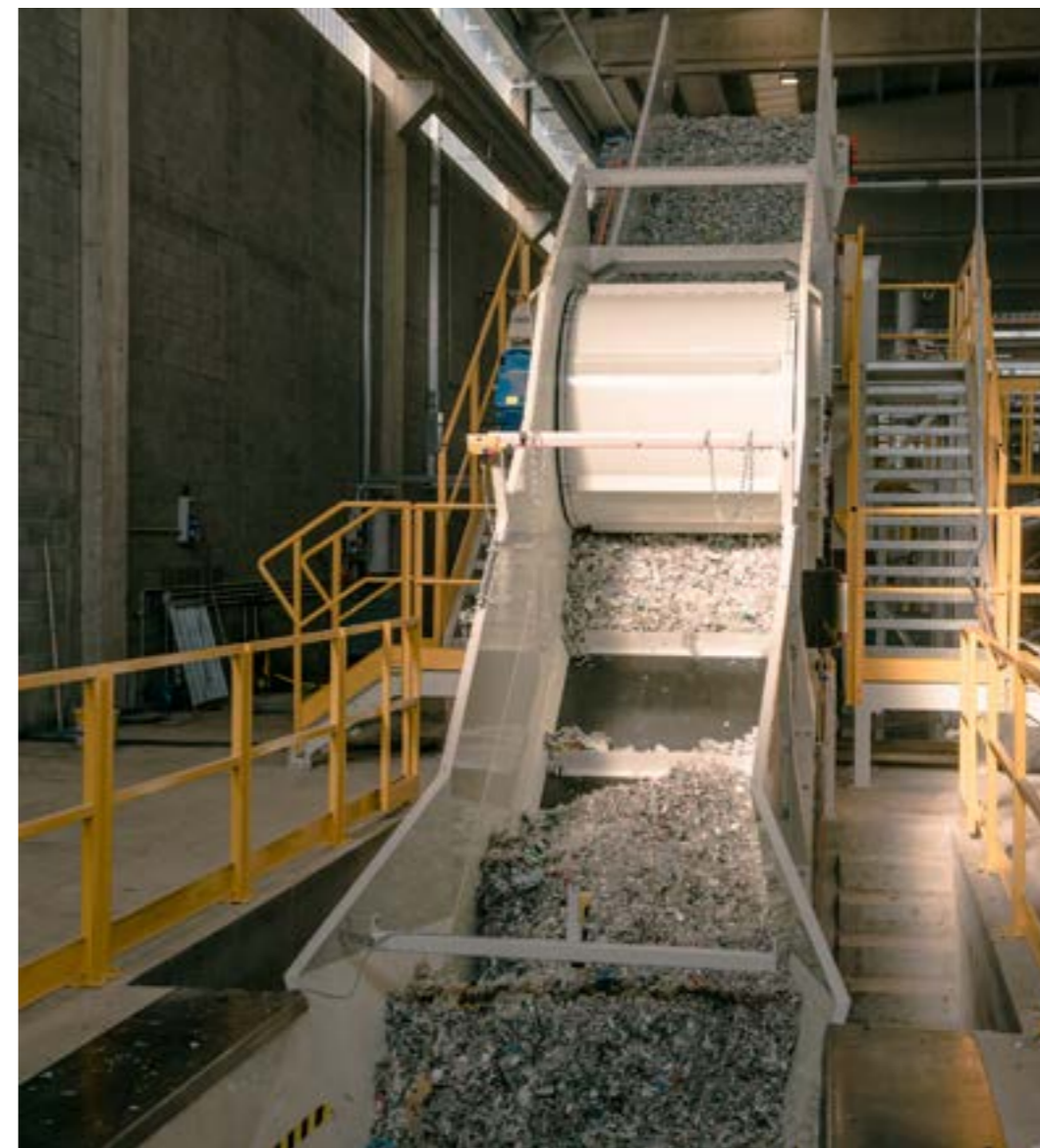


Immagine 30
PP e Al



Immagine 31
Prodotti in ecoallene

Capitolo 3 – Sviluppo di un concept sostenibile

3.10 Casi Studio

Per sviluppare un concept sostenibile sono andato ad analizzare alcuni prodotti già presenti sul mercato ed alcuni concept. Questi prodotti sono stati selezionati non solo perché prodotti innovativi della categoria in cui voglio fare una proposta progettuale ma anche quelli che mi hanno aiutato a capire i punti chiave per una riprogettazione sostenibile di questo imballaggio.

Questi prodotti sono:

- Halopack
- Tetra Top – Tetrapack
- Combidome - SIG Combiblock
- Frugalpac
- Paboco



Immagine 32
Halopack

3.10.1 Halopack

È un vassoio lanciato sul mercato europeo per cibi freschi confezionati, composto per oltre il 90% da cartoncino riciclato, un pack altamente sostenibile a livello economico, sociale ed ambientale. Viene utilizzato per il confezionamento di prodotti sia freschi che non. Può essere utilizzato sia per cibi che necessitano della conservazione in atmosfera modificata sia per cibi sigillati con la tecnologia Skin che applica una pellicola e fa il sottovuoto al prodotto. Halopack è formato da una struttura in cartoncino fustellato che tramite un macchinario viene prima formato e poi gli viene applicato un film in materiale plastico tramite il processo di termoformatura, che tiene unito il vassoio senza l'uso di incollaggi. Il vassoio in questo modo risulta perfettamente impermeabile e rispetta tutti gli standard igienici. Questo film è facilmente removibile una volta consumato il prodotto in modo tale da dividere perfettamente carta e plastica.

Questo prodotto è stato lanciato in questo periodo sul mercato per far fronte alla Plastic tax, in programma a livello europeo, che va a colpire i vassoi in materiale plastico. Questa tassa va a livellare il costo del vassoio in cartoncino halopack, più sostenibile ambientalmente, con il vassoio in materiale plastico che altrimenti sarebbe meno costoso.

In questo prodotto ho lavorato personalmente nella mia esperienza di tirocinio formativo svolto presso la Box Marche, che è il distributore italiano di questa vaschetta. Il mio obiettivo era quello di risolvere il problema del disimpilamento dei vassoi che insieme al mio tutor abbiamo risolto. Per fare questo ho dovuto analizzare a fondo il progetto in tutte le sue parti e acquisire buone conoscenze di carattere cartotecnico e sulla termoformatura. Questo progetto mi ha ispirato a livello concettuale e grazie a questo sono riuscito ad individuare questo caso studio.

Infatti un vassoio con una struttura in cartoncino, che gli dà resistenza strutturale, con sopra applicata una pellicola in materiale plastico per renderlo impermeabile e che si stacca, permette di avere una perfetta riciclabilità di entrambi i materiali, introducendoli ognuno nella sua filiera di riciclo. Al contrario Tetra pak si basa sull'accoppiamento termosaldato di più materiali per garantire l'impermeabilità del cartoncino creando grossi problemi alla riciclabilità.

Da questa esperienza ho appreso anche dinamiche aziendali che mi hanno aiutato a definire al meglio il progetto. In particolare ho appreso che vendere un prodotto innovativo ad una azienda non è facile e si va incontro ad una certa riluttanza. Questa titubanza si abbatte riducendo i costi di investimento iniziali dando così modo all'azienda di rischiare meno in termini di perdita economica. Per abbattere i costi di avviamento nel caso di Halopack, l'azienda Packable che ha sviluppato il progetto, ha dovuto svilupparne uno nuovo che fosse saldabile con le stesse saldatrici che utilizzavano per i vassoi in plastica per non dover acquistarne delle nuove.



Immagine 33, 34, 35, 36
Halopack spellicolato

3.10.2 Tetra Top

Questo prodotto realizzato dalla stessa Tetra Pak è un primo tentativo di creare un prodotto che andasse a sostituire una bottiglia in PET. Questo prodotto lanciato sul mercato nel 2014 ha suscitato molto interesse nel settore per la sua forma morbida nella parte superiore in PP stampata a iniezione cosa che è difficile da realizzare con il poliaccoppiato. Il concept di base di questo contenitore è molto chiaro, la parte sovrastante si stacca facilmente dal corpo per facilitare il riciclaggio potendo dividere il corpo in poliaccoppiato che va messo nella carta con il sopra in PP che va nella plastica.



In realtà la divisione della parte sopra dal corpo non è molto semplice e necessita di un coltello o di un utensile che tagli la il poliaccoppiato, senza di questo è molto difficile aprirlo perchè il materiale si piega e non si crea la rottura nella parte indicata.



Immagine 40
Tetra top apertura

Il metodo di realizzazione richiede un macchinario sviluppato dalla stessa azienda chiamato "tt/3 xh ic" che è diverso da tutti i precedenti. Infatti prevede uno stampaggio ad iniezione mentre si forma il brik. Questa scelta è un po' rischiosa perché creare uno stampaggio ad iniezione interno al macchinario che implica la perfetta esecuzione del processo che in caso contrario porterebbe ad una mancata tenuta stagna dell'intero contenitore. Inoltre si deve fornire all'azienda di riempimento anche il materiale alla base dello stampaggio ad iniezione ovvero il pellet ma soprattutto gli si richiedono dei tecnici con competenze chimiche. Questo processo non è paragonabile al soffiaggio di bottiglie in PET perché queste derivano da un semilavorato, la preforma, che è già stata precedentemente stampata ad iniezione in un'azienda specializzata. Introdurre un macchinario come il tt/3 dentro un'azienda significa creargli molti problemi. Questo è il motivo per cui questo prodotto stenta a trovarsi nei nostri supermercati oltre al costo di produzione molto alto.

La tenuta stagna del punto di giunzione tra il poliaccoppiato e il pezzo stampato ad iniezione è garantita da un sovrastampaggio sul bordo del poliaccoppiato. Questa tecnica implica e spiega la difficoltà nel separare le due parti. Un altro problema del progetto è la materozza ovvero il materiale di scarto che deve essere raccolto e smaltito a parte.



Immagine 41
Tetra top saldatura

Immagine 37, 38, 39
Tetra top

3.10.3 Combidome by SIG Combiblock

Questo prodotto nato nel 2010 da un'azienda competitor di Tetra Pak. Ha riscosso molto successo nel settore ed è stato il progetto da cui ha preso spunto Tetra Top. Infatti la tecnica di base è la stessa con il corpo in poliaccoppiato e la chiusura superiore in PP. Queste aziende si stanno preparando per la Plastic Tax creando dei prodotti che siano accattivanti per le industrie di confezionamento dell'acqua. Questo brik bottle crea meno problemi rispetto a tetra top perché la chiusura nella parte superiore non è stampata ad iniezione dal macchinario ma è prodotta a parte e saldata ad ultrasuoni come accade per i tappi nei brik.

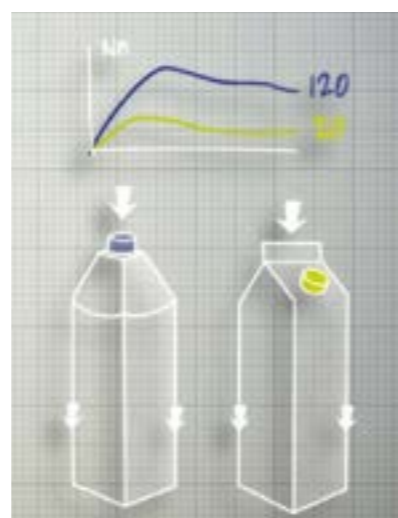


Immagine 42, 43
Combidome

La particolarità di questo prodotto è la distribuzione del peso e l'ottimizzazione dello spazio nell'imballaggio secondario e terziario. Infatti grazie alle pieghe nella parte superiore vicino al tappo acquista una rigidità strutturale che gli permette di sostenere grossi carichi sopra di essa. Questo porta ad una riduzione dello spessore del cartone nell'imballaggio secondario e uno strato in più di prodotti.



Immagine 44, 45
Combidome concept



Mentre Tetra Top ha la chiusura stampata ad iniezione sul poliaccoppiato questo prodotto utilizza una chiusura pre stampata dove si va a saldare ad ultrasuoni il poliaccoppiato. Il contenitore giunto a fine vita non è facile da compattare. Infatti la rigidità strutturale data dalla chiusura e saldatura di questo particolare sistema di apertura rende difficile rompere questa saldature. quindi questo prodotto come tutti i prodotti Tetra Pak cercano di ottimizzare al massimo la fase di spedizione disinteressandosi o quasi del fine vita. Vi illustro brevemente il ciclo di formatura di questo brik.

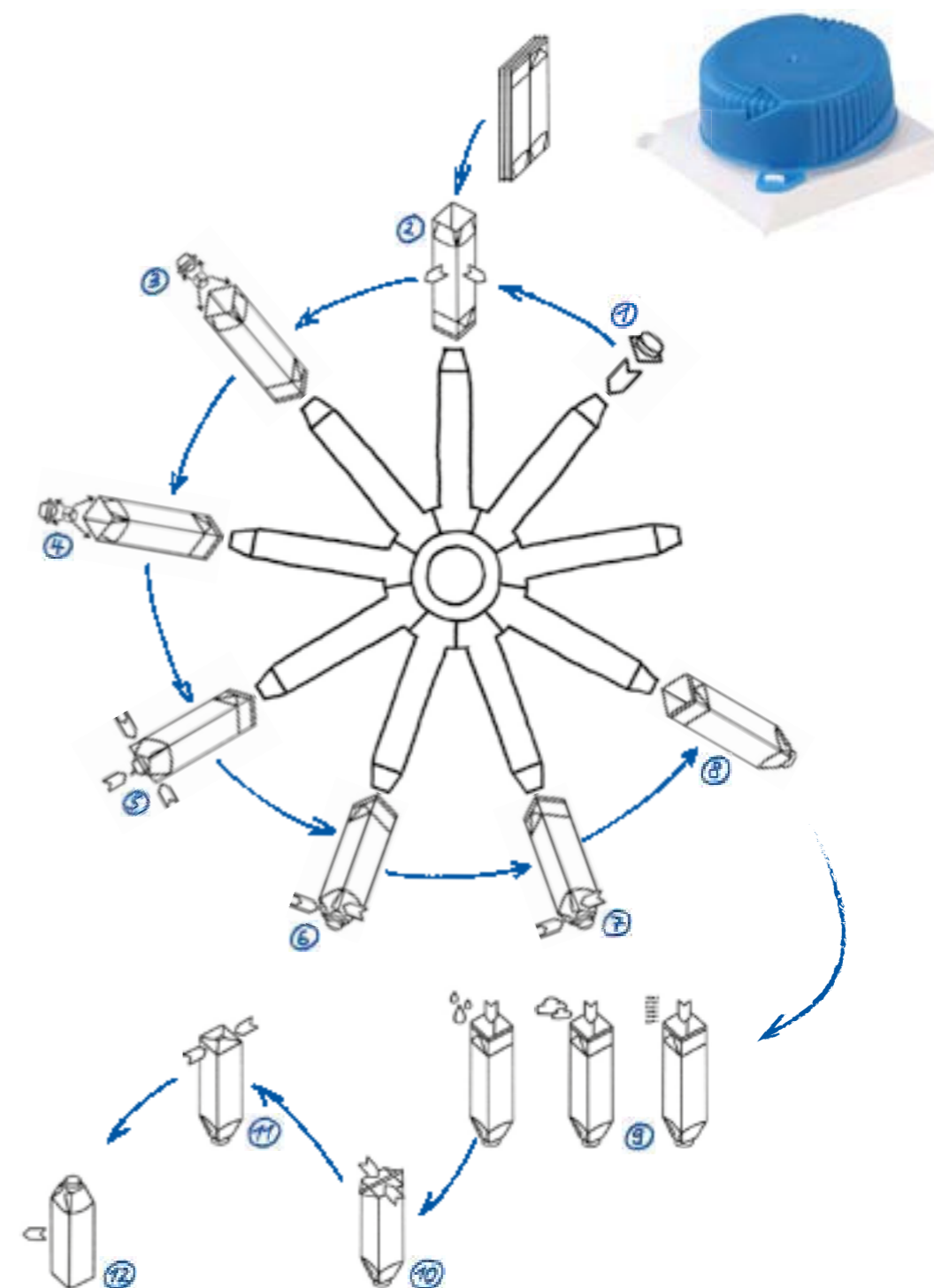


Immagine 46
Combidome tappo

Illustrazione 8
Formatura Combidome

3.10.4 Frugalpac

Frugalpac è un prodotto che doveva essere stato lanciato sul mercato nel 2018 ma di cui ancora non ne abbiamo traccia. Il concept del progetto è molto semplice: fare un classico Bag in box per contenere le bevande. Sono state sviluppate 2 versioni di questo prodotto: una per i vini e una per il latte.



Immagine 47, 48
Frugalpac

Quella per il latte che mi interessa di più è un classico tetra rex con inserita una sacca in alluminio e pp che contiene il liquido. Finita la bevanda si rompe la scatola e si divide la busta che va gettata nell'indifferenziato dalla scatola in cartone che va gettata nella carta. Questa carta è carta pulita e facilmente riciclabile in una qualsiasi cartiera.



Immagine 49
Frugalpac apertura

Illustrazione 9
Riciclaggio Frugalpac

3.10.5 Paboco

Questo progetto è finanziato da alcune multinazionali come Coca Cola e Heineken ed è un primo tentativo di creare una bottiglia a partire dalla carta. Questa azienda sta cercando di creare una sorta di nuovo materiale a partire da polpa di cellulosa che sia impermeabile e adatta a contenere liquidi. Questa impresa molto ardua ha prodotto alcuni risultati ma non credo che il progetto di base si concretizzerà, significherebbe impermeabilizzare la carta cosa assai difficile. I primi concept realizzati sono stati molto di ispirazione per me per due motivi. Il primo mi ha spinto a fare una riflessione sull'utilizzo del pulp e la seconda riguarda il collo della bottiglia.

Il pulp è molto conosciuto come materiale per essere l'alloggio delle uova. Questo materiale a base cellulosa è estremamente affascinante e può essere utilizzato in innumerevoli campi. Questo materiale è 100% riciclato e riciclabile e compostabile perché è polpa di cellulosa allo stato grezzo ovvero prima che diventi carta. Per la realizzazione di strutture in 3d si parte con un foglio ancora bagnato di pulp che viene pressato in degli stampi che tolgono l'acqua. Asciugandosi prenderanno la forma data dagli stampi che sarà estremamente resistente ed ecologica.

Però questo materiale ha anche degli aspetti negativi. In particolare a contatto con l'acqua si degrada in brevissimo tempo, primo problema di paboco, e quindi non è adatto a contenere liquidi se non utilizzando del materiale impermeabile all'interno. Il secondo motivo è più di carattere commerciale, non si può stampare. Infatti l'inchiostro appena depositato nella superficie viene assorbito rendendo così impossibile stamparvi o scrivervi. Grazie a questo progetto ho abbandonato l'idea di utilizzare il pulp e ho pensato a progettare un box in cartone visto che è stampabile e personalizzabile, è più resistente all'acqua e anch'esso può essere riciclato facilmente se diviso dagli altri materiali.



Immagine 50
Paboco

Il secondo motivo per cui questo progetto mi è stato di ispirazione è il collo di bottiglia utilizzato come top e chiusura. Tetra Pak ha iniziato a sviluppare dei tappi che avessero una ghiera che tagliasse lo strato in polietilene e alluminio che manteneva sigillato il prodotto. Tutto questo è stato fatto per avere la stessa funzionalità della bottiglia su un contenitore diverso. L'idea di Paboco invece non è stata quella di progettare un proprio tipo di apertura bensì quello di utilizzare quello più comune e già esistente: il collo di bottiglia della preforma in PET.

Questa operazione secondo me è ottima perché ti permette di inserire tutti i tuoi prodotti nelle linee di riempimento già esistenti senza dover obbligare l'azienda ad acquistarne delle nuove. Infatti in tutti i macchinari di riempimento prendono le bottiglie in PET per il collo che è la parte più rigida. Il collo di bottiglia per questo ha un anello in plastica sotto il filetto perché deve fare da base al supporto che la va ad agganciare.

Questa operazione permetterebbe di adattare tutti i propri macchinari ad nuovo progetto senza doverli acquistare obbligatoriamente nuovi. Inoltre permette anche di riempire in contemporanea le bottiglie in PET e le bottiglie in "carta" senza dover cambiare strumenti.

Paboco ha anche annunciato che in attesa di sviluppare la bottiglia di carta impermeabile inizieranno a commercializzare una bottiglia con un film in plastica al suo interno e una struttura in pulp fuori. La prima ad usufruirne sarà Heineken che dovrebbe iniziare la commercializzazione ad inizio 2022 ma non viene specificato in che quantità. Questa sarà la struttura della bottiglia.



Immagine 51
Paboco 2022

3.11 Sviluppo del concept

Il mio concept prende spunto da tutti i casi studio precedenti infatti quello che voglio andare a progettare è un ibrido tra una bottiglia in PET e un brik. L'idea di base è quella di soffiare una preforma modificata dentro una struttura in cartoncino che permetterebbe di fare le pareti dell'involucro interno estremamente sottili diventando una sacca. Inoltre a fine vita si va a rompere la scatola esterna, dividendo così la carta, che al contrario del tetra brik è pulita e non contaminata da altri materiali, e la plastica che è molta meno rispetto ad una bottiglia.



Immagine 52, 53, 54
Concept brik

Immagine 55, 56, 57
Concept brik



La struttura in cartoncino deve avere un foro nella faccia superiore dove gli viene inserito la preforma che viene soffiata come se fosse una bottiglia normale. Questo permette di mantenere tutti i macchinari che l'azienda già possiede senza doverla obbligare ad acquistarne dei nuovi come fanno Tetra Pak e tutti i suoi competitor. Dal punto di vista dell'azienda questo prodotto è molto vantaggioso perché permetterebbe di non acquistare nuovi macchinari e quindi fare investimenti iniziali molto alti ed avere un prodotto che è molto più ecosostenibile del poliaccoppiato.

Questo nuovo contenitore sarà diverso da quelli in poliaccoppiato facendosi notare nello scaffale. Infatti non solo può essere stampato nella parte anteriore, come il poliaccoppiato, ma può essere stampato anche internamente. La carta che a fine vita è pulita può così creare uno spazio dove andare a inserire dei giochi che potrebbero attirare un pubblico di riferimento con età molto bassa oppure essere uno spazio comunicativo dove si spiega tutta la filiera della bevanda contenuta cercando così di fidelizzare ancora di più il consumatore.

Come il poliaccoppiato, questo non deve essere etichettato e quindi risparmiare. Inoltre la struttura geometrica spigolosa permette di ottimizzare gli spazi dell'imballaggio secondario e terziario così da spedire più confezioni in meno spazio.

Questo nuovo packaging può essere impiegato sia nel campo alimentare che non alimentare essendo una vera e propria bottiglia. I campi di applicazione di questa bottiglia sono infiniti perché si adatta a fare qualsiasi cosa faccia una bottiglia in PET.

Per quanto riguarda il settore alimentare può essere usata per contenere:

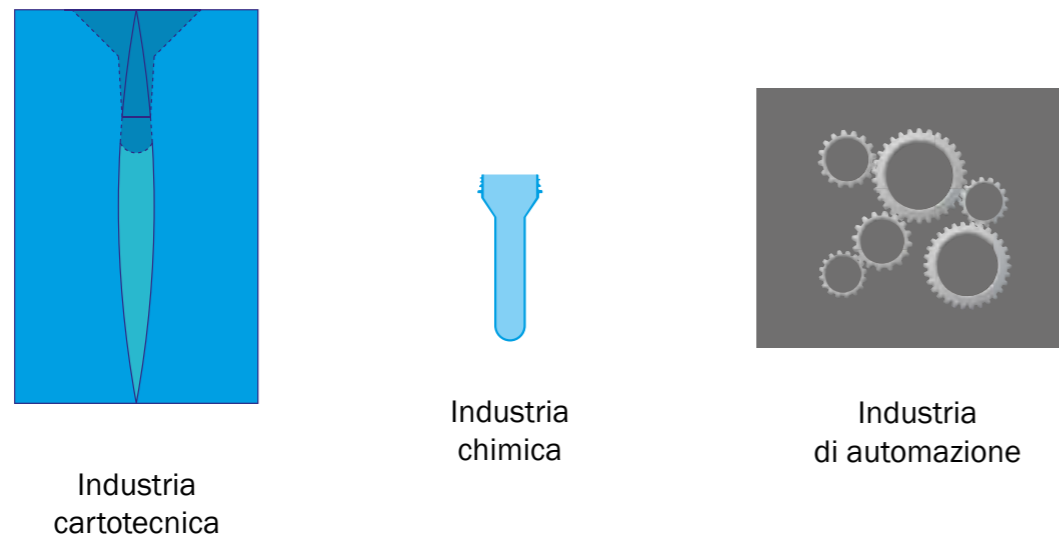
- acqua
- latte
- succhi di frutta
- brodi pronti
- bevande gassate
- vini
- olio

Per quanto riguarda invece il settore non alimentare può essere usata per contenere:

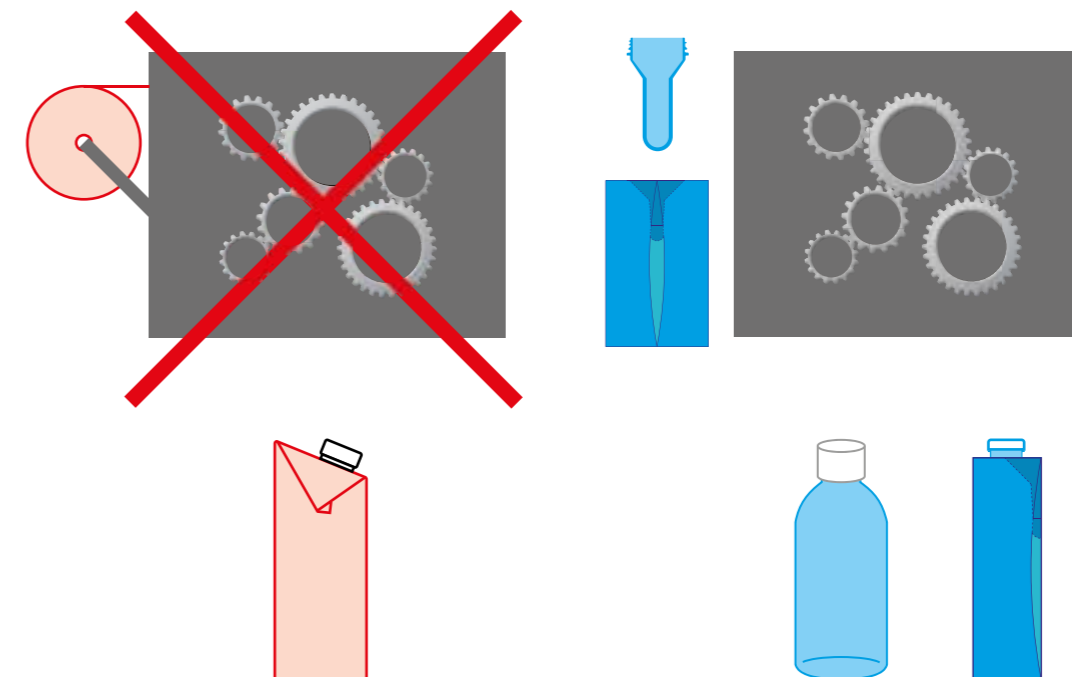
- Detersivi
- Saponi
- Prodotti spray con Trigger Sprayers
- Prodotti liquidi con dispenser

Questa bottiglia inoltre andrebbe a risolvere un altro problema delle aziende ovvero quello della Plastic Tax che è in programma in tutti gli stati europei ed arriverà nei prossimi anni. In particolare per aziende come le industrie di riempimento dell'acqua che fin ora non hanno un vero e proprio prodotto con cui sostituire le proprie bottiglie. Inoltre questo progetto ha diversi attori ed non uno unico come nel caso di Tetra Pak. Infatti il lavoro si divide in tre distribuito in 3 tipi di aziende, ovvero:

- Un'industria cartotecnica che si occuperà di realizzare la struttura in cartone
- Un'industria chimica che si occuperà di realizzare il preform custom che deve essere ottimizzato per questo packaging
- Un'industria di automazioni che deve adattare la linea di riempimento e dove non fosse possibile sviluppare un macchinario per soffiare questo tipo di bottiglia.



Tutto questo ha anche l'obiettivo di aiutare le piccole aziende che producono bevande ad avere un prodotto economico, ecologico e producibile in piccola serie. Infatti queste aziende spesso acquistano le loro bottiglie esternamente perché non possono permettersi dei macchinari che creino questi contenitori. Tetra pak non può vendere i suoi prodotti formati e vuoti perché devono essere sigillati dopo essere stati riempiti. Questo necessita comunque di un macchinario e per questo negli anni sono arrivati a progettare dei macchinari più piccoli ed economici ma ci sono molte aziende che non possono comunque permetterseli. Queste aziende spesso acquistano bottiglie in vetro, materiale 100% riciclabile ma che per essere riciclato deve arrivare ad altissime temperature e questo significa che per essere sostenibile deve fare più di un ciclo di riempimento senza essere rifiuto. Per questo la bottiglia in vetro, se si guarda l'intero ciclo di vita, è meno ecosostenibile della bottiglia in PET. Infatti una bottiglia in vetro per impattare meno di una bottiglia in PET sull'ambiente deve fare almeno 8 cicli di riempimento. Quindi realizzare dei packaging per bevande in vetro da vendere nella grande o piccola distribuzione che sono destinati ad una dismissione dopo l'utilizzo non è una scelta sostenibile.



3.12 La cartotecnica

Questo nuovo prodotto si basa su una struttura in cartoncino che deve dare rigidità strutturale a tutto il packaging. In base alla mia esperienza ed al confronto con i tutor della cartotecnica ho individuato la grammatura ideale per il nuovo contenitore che è di 350 g/m². Inoltre il cartoncino che si va ad utilizzare sarà un cartoncino completamente riciclato e patinato superficialmente.

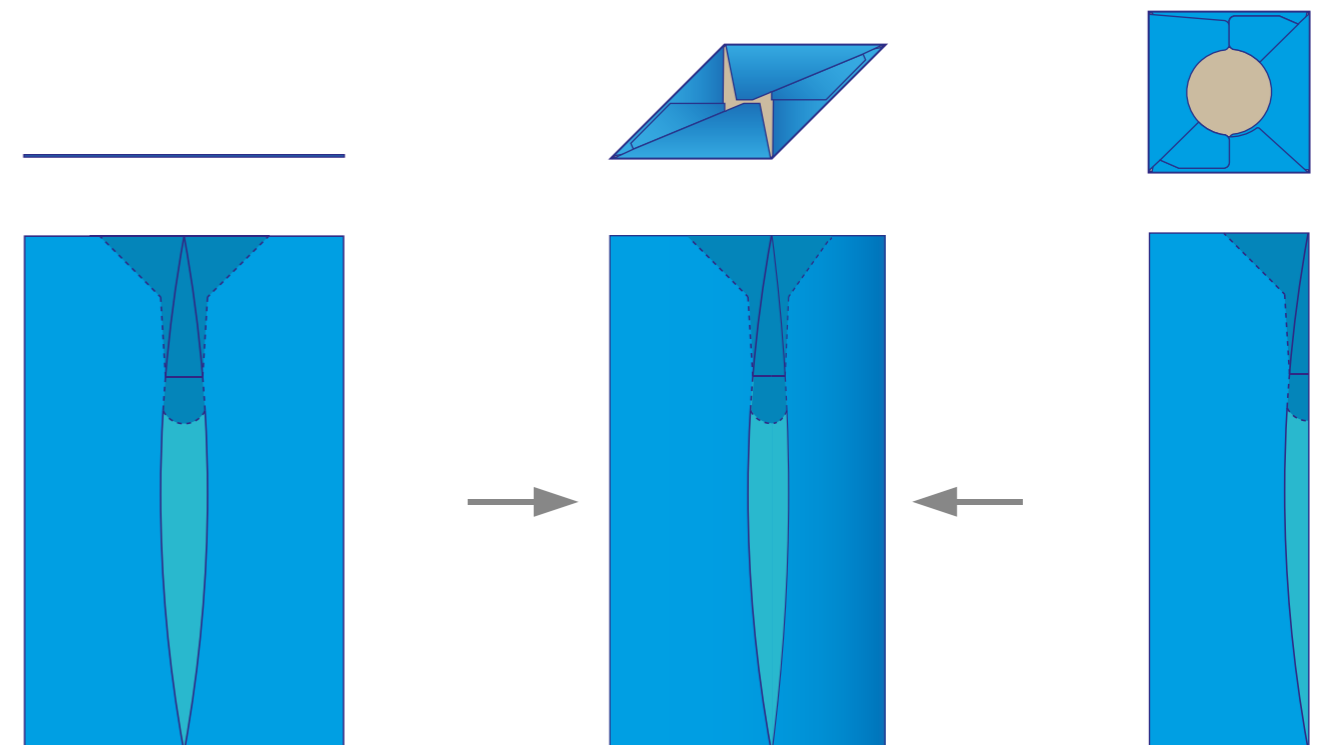
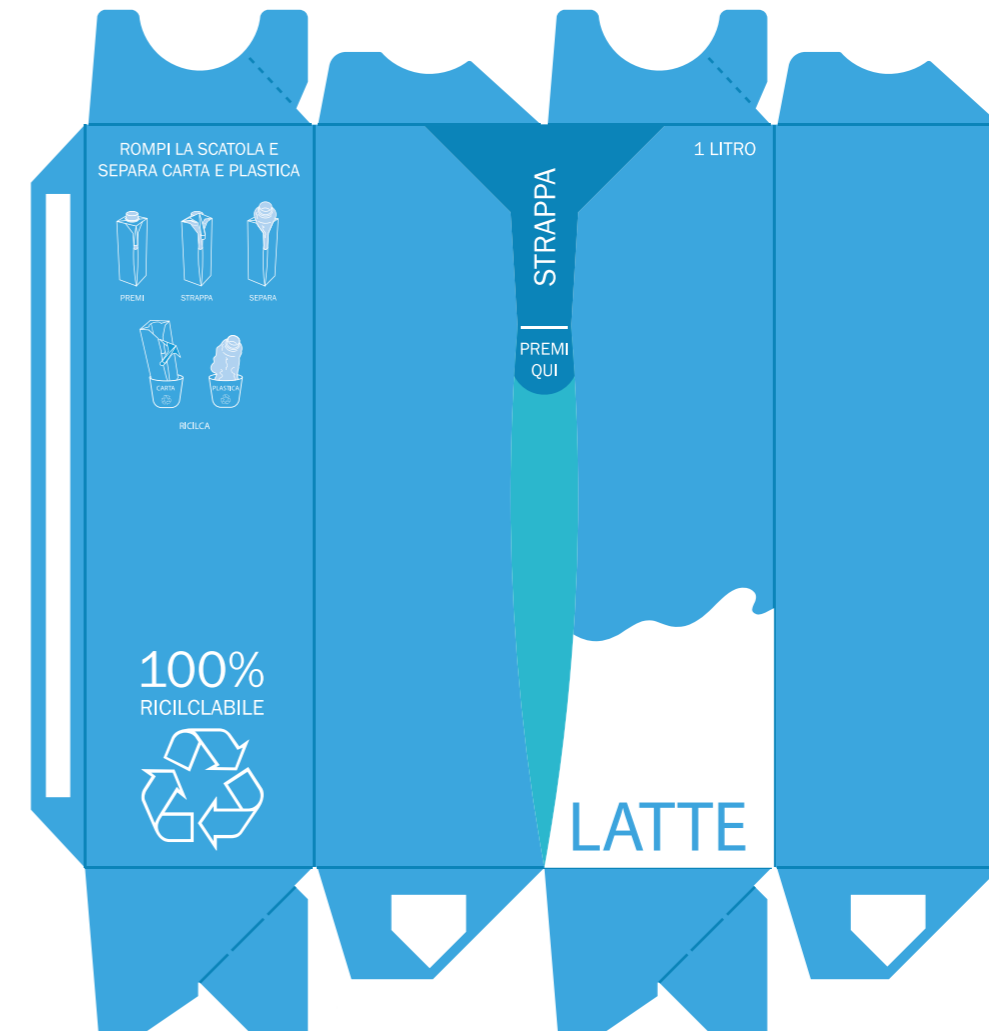
La struttura però deve avere dei requisiti di base, ovvero:

- Deve avere un alloggio per andare ad inserire il preform da soffiare dentro;
- Deve aprirsi velocemente;
- Deve occupare il minor spazio possibile nel trasporto cartotecnica industria alimentare;
- Deve avere dei tagli a tratteggio per facilitare la divisione della cartotecnica dalla "sacca" che contiene il liquido a fine vita;

Definiti i requisiti di base della cartotecnica sono andato a cercare una tipologia di scatola che rispettasse questi requisiti. Dopo molta ricerca ho individuato una tipologia di scatola con il doppio fondo automatico molto utilizzata nel mondo della cartotecnica. Quasi tutti macchinari di piega e incolla delle cartotecniche esistenti riescono a fare questo tipo di piega il che significa che non si è vincolati ad una cartotecnica specifica. Questa piega si chiama Tuck Top Auto Bottom (TTAB) o fondo automatico ed è utilizzata principalmente per imballaggi primari al dettaglio.

Questa tipologia mi permette di avere una scatola che si apre velocemente e che si abbatte totalmente nella fase di trasporto. Per quanto riguarda il foro superiore, dopo vari tentativi sono riuscito a realizzarlo modificando le quattro ali che incastrandosi creano la faccia superiore.

Illustrazione 12, 13
Cartotecnica



3.12.1 Vantaggi e svantaggi di questa struttura

Questa tipologia di scatola però non offre solo lati positivi ma ha anche qualche svantaggio. Infatti l'unica forma che si può realizzare con questo tipo di struttura è quadrata o rettangolare con gli spigoli vivi.

La struttura a spigolo vivo non mi permette di creare dei contenitori con delle forme diverse da quelle in poliaccoppiato. Questo significa che non si otterrà un prodotto formalmente diverso ma il contenitore assomiglierà molto a Tetra Top o al Combidome di SIG Combiblock e questo può creare confusione nello scaffale. D'altro canto potrebbe essere un vantaggio perché non cambiando la forma l'azienda è più propensa ad accettare questo cambiamento che all'occhio rimane un po' nascosto. Infatti molti prodotti che dal punto di vista progettuale erano perfetti non sono stati accettati dalle aziende destinandoli così ad una brutta fine. Non stravolgere completamente la forma del contenitore potrebbe aiutare questo prodotto nella sua fase di accettazione del mercato.

Lo spigolo vivo sembra essere uno svantaggio ma è fondamentale per il progetto. Infatti lo spigolo vivo per la sua forma appuntita non riesce a far aderire la sacca che si va a creare dopo il soffiaggio della preforma lasciando dello spazio tra lo spigolo e il film creando una sorta di camera d'aria. In una eventuale caduta di spigolo del contenitore questa camera d'aria fa in modo che il cartone si acciacci senza arrivare a toccare la sacca che contiene il liquido. In questo modo posso realizzare una sacca con delle pareti più sottili proprio perché in qualsiasi punto della struttura è protetta se non dal cartone dalla camera d'aria che si va a creare.

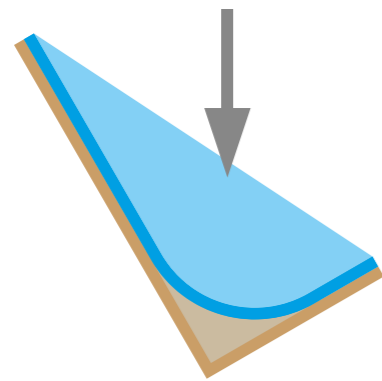


Illustrazione 14
Camera d'aria

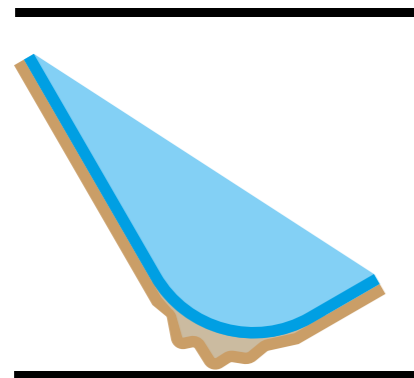


Immagine 58
Spigolo Cartotecnica

La scatola con il fondo automatico tende a creare una piramide a base quadrata nel fondo. In una scatola normale attraverso un sovradimensionamento del taglio di giunzione si cerca di far tendere l'altezza della piramide a 0. Nel mio caso ho bisogno che questa altezza sia di circa 3 mm. Infatti se voglio poter far rimanere in posizione eretta il contenitore ho bisogno di stabilità alla base. Studiando attentamente gli imballaggi in poliaccoppiato ho notato come tutti avevano il fondo creato da 2 spigoli chiusi. Questo ha due ragioni una di carattere estetico/ergonomico infatti per creare delle forme quadrate o rettangolari era necessario adottare delle pieghe che andassero a regolarizzare il corpo del brik. La seconda funzione, più nascosta, è proprio per la stabilità del contenitore. Infatti questi due spigoli piegati internamente vanno a creare questa piramide che serve per far in modo che la base d'appoggio sia il perimetro esterno e non l'intera superficie così da dare più stabilità. Per questo ho mantenuto questa piramide ed accorciando il punto di incastro ho cercato di accentuare volontariamente questo fenomeno.

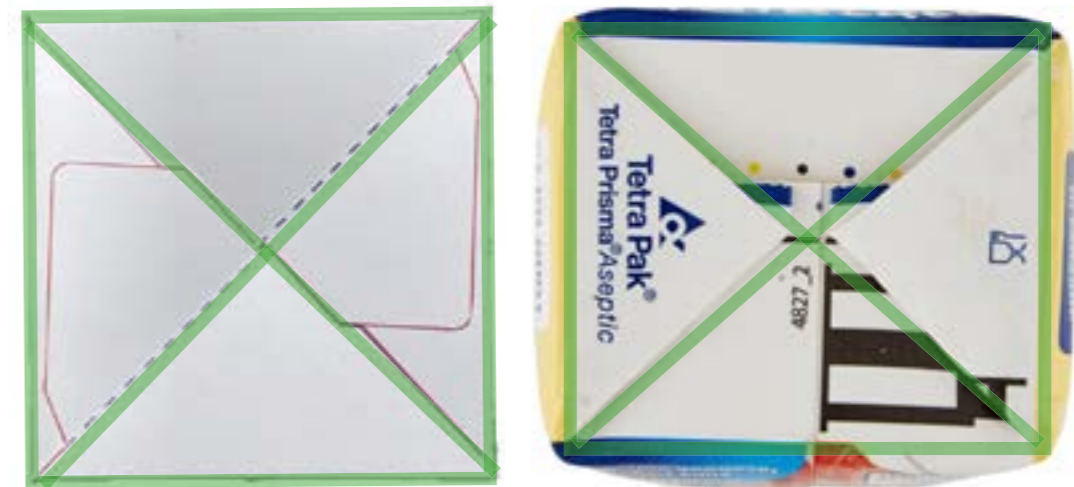


Illustrazione 15, 16
Fondo a piramide

Il vero svantaggio del prodotto sono i trasporti. Infatti all'azienda di riempimento che ha adattato i macchinari a questo contenitore devono arrivare le scatole in carta e delle preforme modificate e i tappi mentre per un contenitore in Tetra Pak deve arrivare la bobina in poliaccoppiato e i tappi da applicarci sopra. Per questo è fondamentale che la scatola si appiattisca completamente così da occupare il minor spazio possibile e trasportarne di più con meno viaggi.



Illustrazione 17
Cartotecnica appiattita

Immagine 59, 60
Preforma e tappo

3.13 La preforma

Il preform sta alla base del progetto ed è quell'elemento che permetterà all'azienda di non acquistare nuovi macchinari. Questo però non può rimanere invariato perché altrimenti si andrebbero a creare degli spessori eccessivi rendendo inutile la struttura in cartone. Per modificare al meglio il preform occorre prima però conoscere che cos'è e come avviene il ciclo di soffiaggio di una bottiglia in PET.



Immagine 61
Tipologie di preforme

3.13.1 Che cos'è la preforma

La preforma in PET è un manufatto ottenuto dallo stampaggio di PET atto a diventare bottiglia, tramite apposito processo di soffiatura.

Una preforma è caratterizzata da un finish, la bocca, che non sarà modificato dal soffiaggio e rimarrà invariato nel contenitore soffiato; il finish si differenzia per il diametro e per la tipologia di filetto, ovvero l'insieme dei rilievi trasversali che sono presenti su di esso e che garantiscono la possibilità di avvitamento ad un tipo di tappo, in materiale plastico (tipicamente in HDPE o PP); e da una struttura tubolare, che sarà soffiata, la cui grammatura, ovvero il peso in grammi, e forma sono fondamentali per le caratteristiche finali della contenitore soffiato. Infatti più la preforma è pesante e più il contenitore risulterà resistente, mentre la forma, ovvero la lunghezza, influisce sulla distribuzione del PET nel contenitore finale e deve essere studiata in funzione della forma del contenitore stesso, pertanto una distribuzione sbagliata del PET potrebbe creare dei punti di accumulo o di mancanza di polimero alterando drasticamente le performance del contenitore.

Le preforme in PET sono tipicamente trasportate in confezioni di cartone denominate "octabins", capaci di contenerne fino ad oltre 20000. È proprio il trasporto il fattore determinante che ha reso la preforma in PET insostituibile. Precedentemente all'avvento della preforme in PET infatti, la bottiglia finita veniva prodotta e trasportata fino allo stabilimento utilizzatore (riempitore), con inefficiente sfruttamento dello spazio a disposizione sui mezzi di trasporto; indicativamente per le bottiglie da 1 litro il rapporto è dell'ordine di 1 a 5.

3.12.2 Come avviene il ciclo di soffiaggio di una bottiglia in PET

La tecnica utilizzata per la produzione dei contenitori è l'ISBM (Injection Stretch Blow Molding) con resina in PET. Queste preforme vengono riscaldate oltre la loro temperatura di transizione vetrosa, quindi soffiate utilizzando aria ad alta pressione in bottiglie utilizzando speciali stampi per soffiatura. Allo stesso tempo la preforma viene allungata con un'asta centrale per aumentarne la rigidità. Il contenitore viene quindi raffreddato e lo stampo aperto per il prelievo del prodotto finito.

Questo processo ha due varianti principali: monostadio e due stadi. In entrambe le varianti la plastica viene prima stampata a iniezione in una preforma, che definisce la finitura del collo della bottiglia finale. Il processo in una sola fase prevede la produzione di una preforma e il soffiaggio della bottiglia nella stessa macchina. I principali vantaggi di ISBM sono:

- Flessibilità per fare piccole tirature
- Lo spessore della parete della preforma può essere variato per consentire il soffiaggio di forme rettangolari e non rotonde
- Contenitori di peso ridotto
- Elevata resistenza alla rottura

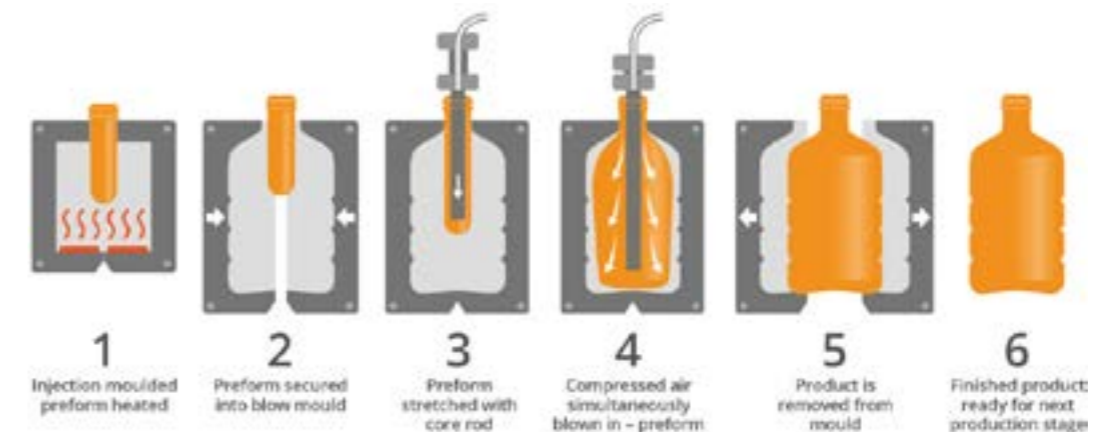


Illustrazione 18
Ciclo di soffiaggio di una bottiglia



Illustrazione 19
Analisi spessori

3.13.3 Le modifiche da apportare alla preforma

Per ottenere uno spessore molto sottile devo quindi andare ad assottigliare le pareti della preforma. Inoltre per avere uno spessore sottile e costante deve essere anche più allungato rispetto a quello di una bottiglia. Provando a schematizzare quello che ho detto prima il nuovo preform dovrà subire una modifica come quella nell'immagine seguente.

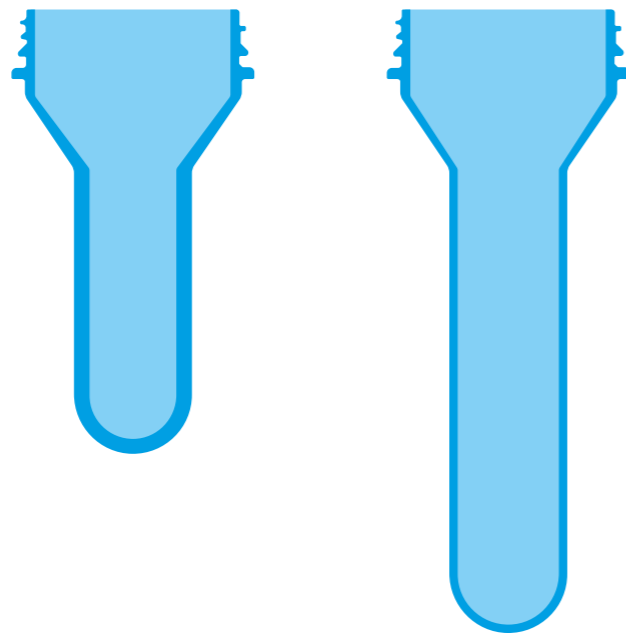
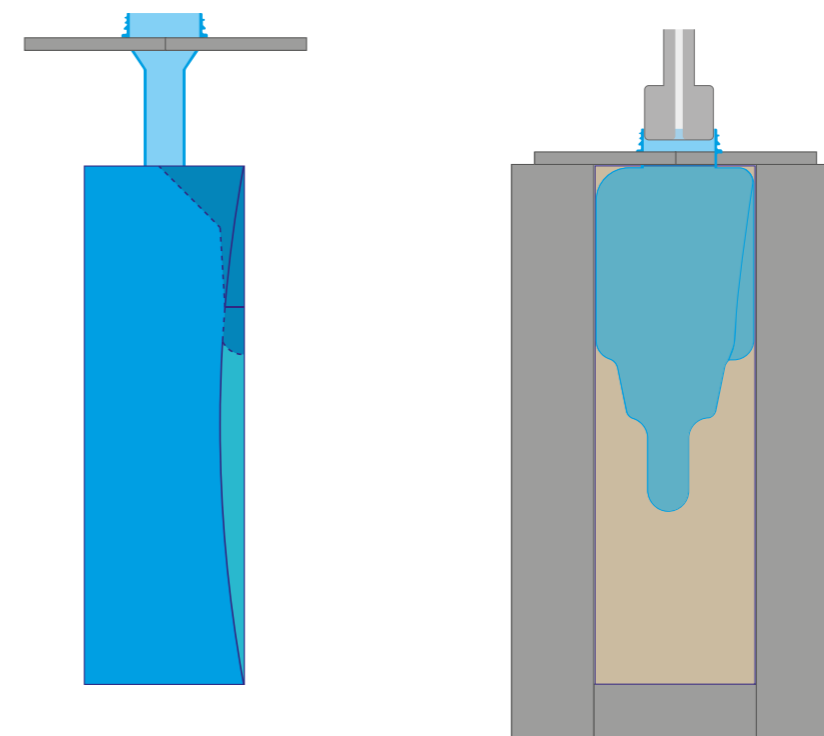


Illustrazione 20
Spaccato preforma classica
e nuova preforma

Spaccato di una preforma classica e esempio di una preforma ottimizzata per questo progetto

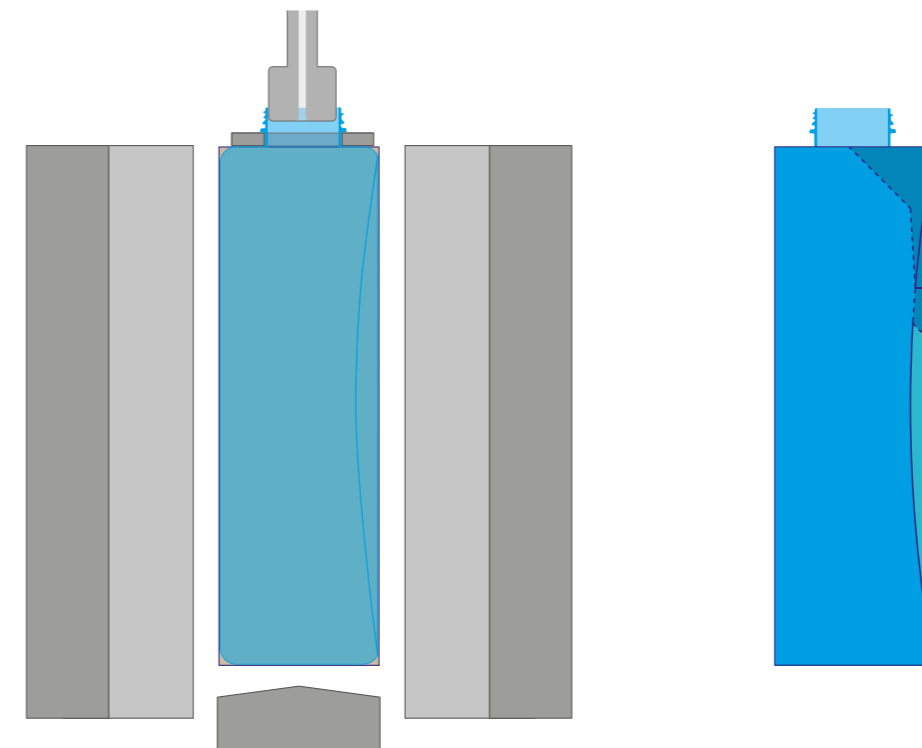
A causa di questo assottigliamento delle pareti del preform il processo di soffiaggio deve avvenire più lentamente. Per il soffiaggio di una bottiglia in PET l'aria viene accumulata in dei serbatoi e scaricata tutta insieme aprendo una valvola; dopo di che gli stampi devono restare chiusi qualche decimo di secondo per far freddare la bottiglia e aspettare che il materiale plastico ritiri. Con il nuovo preform il soffiaggio della bottiglia deve essere graduale perché togliendo spessore alle pareti c'è il rischio che l'aria ad alta pressione spacchi la preforma. Il tempo che viene impiegato per soffiare gradualmente la bottiglia però viene recuperato in quanto non c'è bisogno di aspettare il ritiro del PET. Il film in plastica aderisce alla parete in cartone e rimane attaccato diventando un tutt'uno con la struttura in cartoncino

Illustrazione 21
Soffiaggio Preforma



Viene inserita la preforma nel contenitore

La scatola in cartone viene chiusa in uno stampo e l'aria inizia a soffiare la preforma.



una volta gonfiata gli stampi si aprono e il contenitore viene messo su un biario agganciato per il collo

Il contenitore prosegue nella linea di riempimento delle bottiglie in PET

3.14 Adattamento della linea di riempimento

Le linee di riempimento per le bottiglie in PET sono molto lunghe e partono dal soffiaggio della bottiglia fino al raggruppamento in imballaggi secondari. Indipendentemente dal liquido che contiene e il tipo di bottiglia, in tutto questo processo però c'è un dettaglio che rimane invariato: la bottiglia viene sempre movimentata tramite il collo.

Questo progetto parte proprio da questo principio ovvero non modificare le misure e la struttura del collo così da poter riempire questa nuova bottiglia nelle linee di riempimento già esistenti e presenti in azienda. Quindi la cartotecnica deve cercare anche di avere le dimensioni della bottiglia in particolare:

- Il lato del quadrato di base del nuovo brik deve essere circa i 3/4 del diametro della circonferenza;
- Il nuovo brik deve avere all'incirca la stessa altezza;
- Deve poter contenere un litro di liquido;

Il lato di base è molto importante perché nella parte finale del confezionamento la bottiglia viene movimentata tramite nastro trasportatore e dei binari che hanno la larghezza di circa il diametro della bottiglia. Ragionando per assurdo il nuovo brik deve poter compiere una curva di 90° come è in grado fare la bottiglia grazie alla sua forma cilindrica. In una linea di riempimento non ci sarà mai un angolo di 90° però le caratteristiche del nuovo brik devono essere sovradimensionate in modo tale che sia prestante in tutte le situazioni.

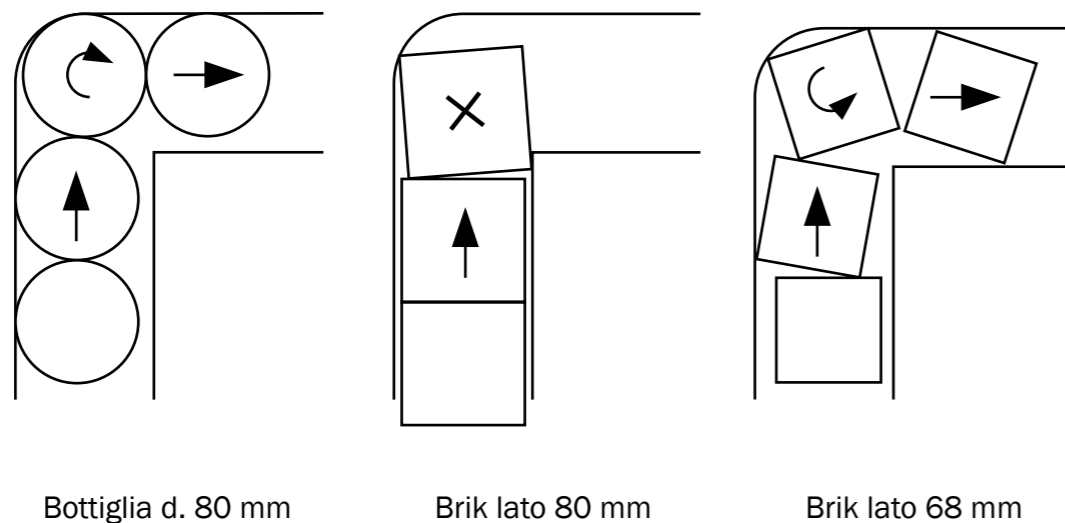


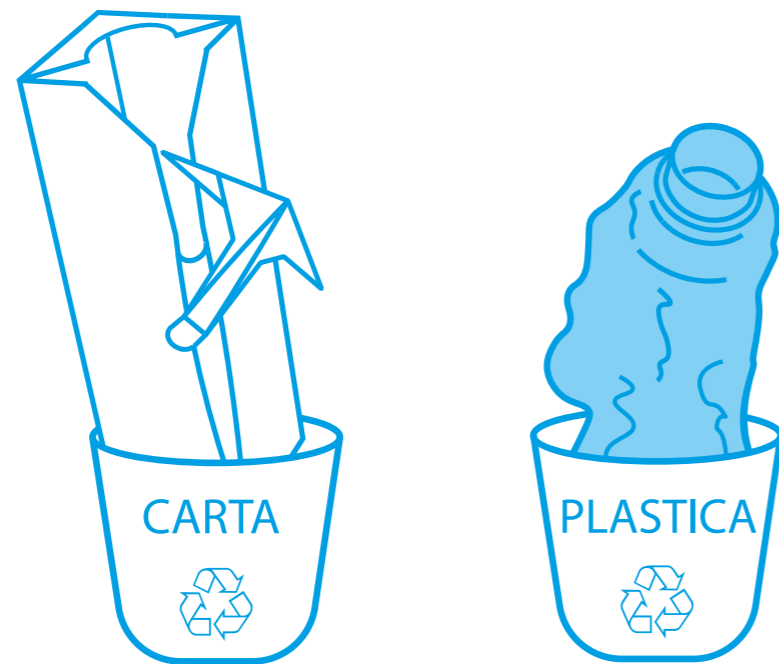
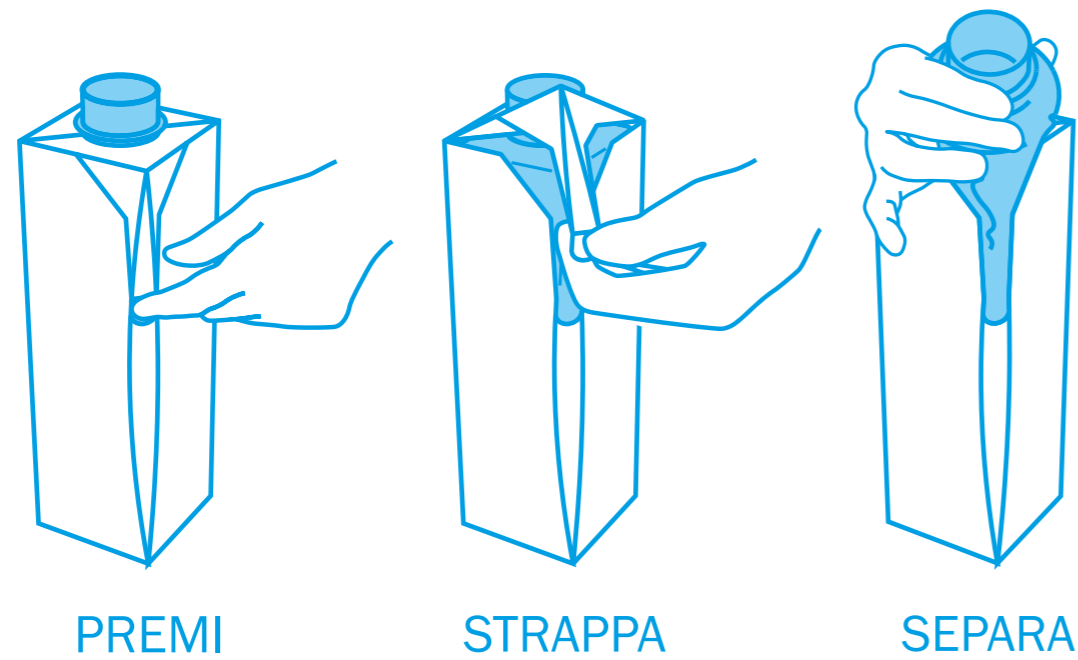
Illustrazione 22
Curva 90°

Prendendo come riferimento una bottiglia di latte di un'azienda dell'entroterra marchigiano, sono andato a sviluppare un possibile contenitore che fosse adatto a sostituirla. La scelta delle dimensioni (lato di base e altezza) sono state dettate proprio da questa bottiglia. Infatti ogni industria di riempimento ha una bottiglia diversa e fare un prodotto standard significherebbe obbligare l'industria di riempimento ad acquistare dei nuovi macchinari ottimizzati per il tuo prodotto, proprio come fa Tetra Pak. Questo non solo è svantaggioso dal punto di vista economico ma anche ambientale perché il macchinario che si deve andare a sostituire va dismesso anche se ancora funzionante. Questi macchinari, grazie al progresso tecnologico, hanno raggiunto un livello altissimo tanto che non si può più parlare di obsolescenza dei macchinari in quanto il livello di innovazione ed efficienza è altissimo e i nuovi macchinari non avranno caratteristiche troppo diverse rispetto a quelli già presenti nelle aziende. La velocità dei macchinari dentro le aziende di oggi è esagerata tanto che non si utilizzano mai i macchinari a velocità piena. Nei nuovi macchinari vengono aggiunti dei plus qualitativi senza aumentare le velocità di produzione perché il mercato non lo richiede. Per questo dismettere queste linee è un grande spreco per un'azienda ed adeguarle per fare un prodotto più ecologico potrebbe rivelarsi una strategia vincente.

In questi ultimi anni parallelamente all'aumento dei contenitori in poliaccoppiato alcune aziende sono ritornati ad incentivare la bottiglia in PET proprio per questi motivi. Ad esempio l'azienda Yoga che produce succhi di frutta ha limitato l'uso dei contenitori in Tetra Pak per i succhi nei grandi formati da 1l e 1,5l. Parmalat e Granarolo da sempre mettono in parallelo la bottiglia in PET con i contenitori in poliaccoppiato sia per il latte fresco che per quello a lunga conservazione. Il fatto che queste aziende non vogliono dismettere la bottiglia in PET fa ben sperare che prima o poi questo prodotto o un prodotto simile venga preso in considerazione per sostituire i contenitori in poliaccoppiato che sono molto più difficili da riciclare.



Immagine 62, 63, 64
Bottiglie in PET



RICICLA

Capitolo 4 - Sviluppo tecnico

Questo prodotto si compone di 3 componenti:

- La struttura in cartoncino
- Il preform
- Il tappo

Per ogni componente sono richieste competenze ingegneristiche diverse, ma grazie all'esperienza fatta in una cartotecnica e allo studio delle preforme ho cercato di realizzare dei modelli che fossero il più vicino possibile al prototipo finale.

4.15 La struttura in cartoncino

La struttura in cartoncino è una scatola e come tutte le scatole viene prodotta in un'industria cartotecnica. Il cartoncino si trova in fogli che hanno dimensioni diverse in base alla macchina da stampa che possiede l'azienda e dal numero di pezzi che si vogliono mettere in un foglio. La grammatura del foglio è il peso di quel foglio al metro quadrato (g/m^2) e determina lo spessore del foglio.

Per questo progetto occorre un cartoncino con grammatura di 350 g/m^2 perché occorre una resistenza notevole a compressione e a taglio.

Per definire le dimensioni del cartoncino invece occorre prima definire le dimensioni del volume di ingombro della scatola fustellata. Una volta definite si va a fare il calcolo della resa ovvero i pezzi per foglio che ne determinano le dimensioni. A queste però vanno aggiunti almeno 20 mm laterali che sono lo spazio di presa della pinza della macchina da stampa.

La struttura in cartoncino cerca di sostituire una bottiglia di latte di un'azienda dell'entroterra marchigiano ovvero la bottiglia di Trevalli Cooperlat con sede a Jesi. Ho deciso di prendere a riferimento questa bottiglia per la sua posizione geografica vicina alla nostra università e per le dimensioni della azienda considerandola un ottimo caso studio e un possibile fruitore.

La bottiglia ha una circonferenza di base di diametro 80 mm e un'altezza di 260 mm (senza tappo). Togliendo la parte del filetto e del collo si ha un'altezza del corpo di 233 mm.

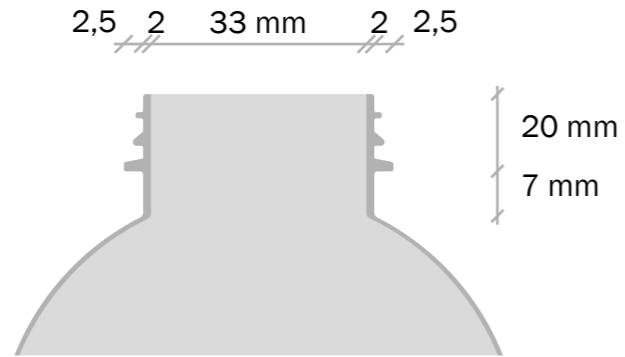


Illustrazione 24
Dimensioni collo bottiglia



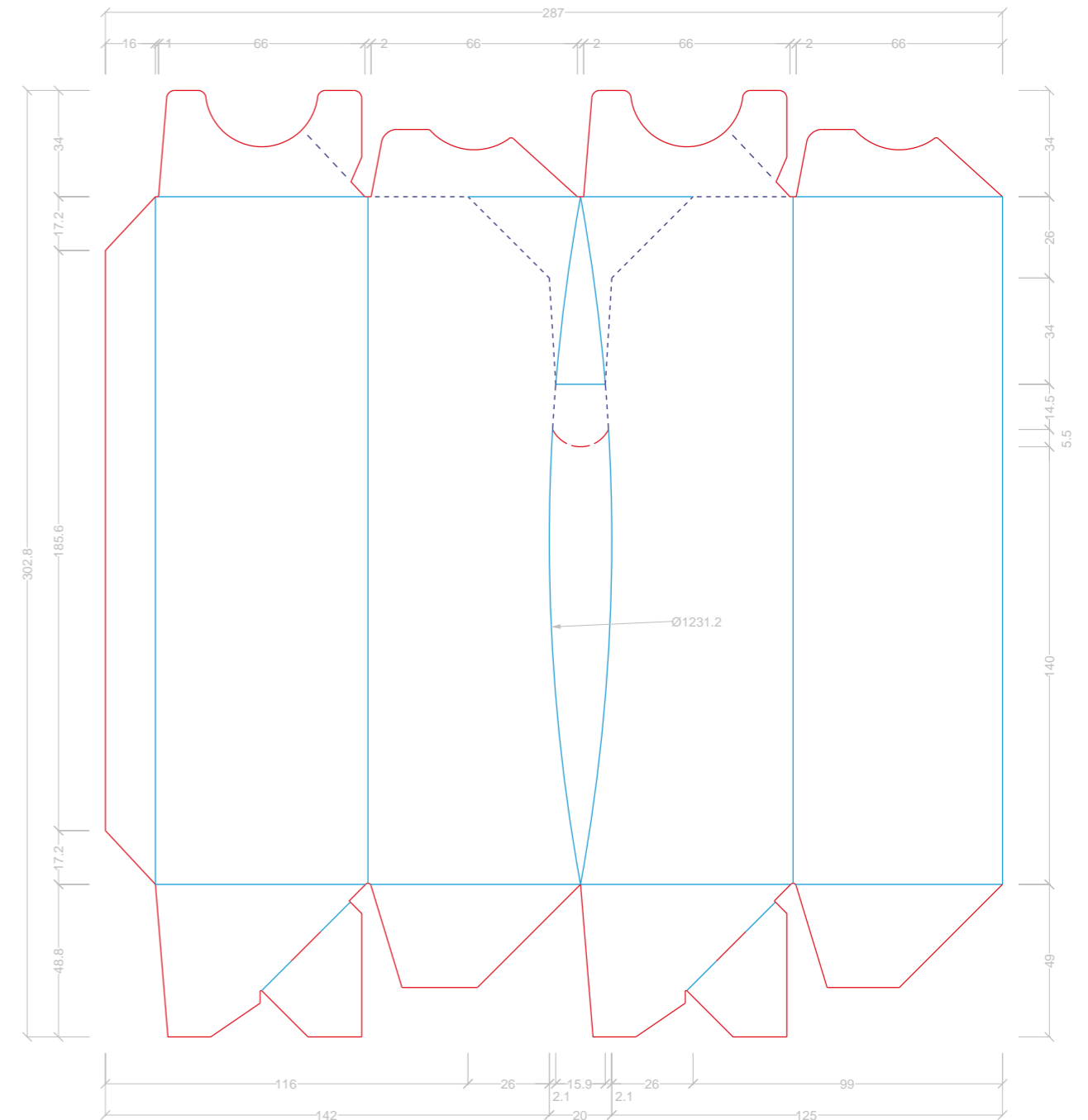
233 mm

260 mm

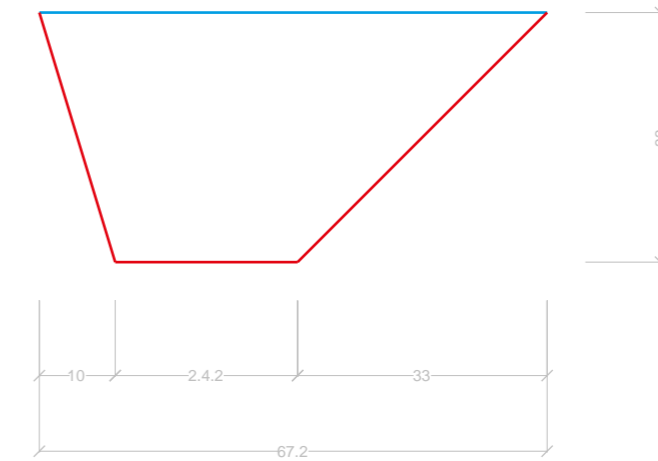
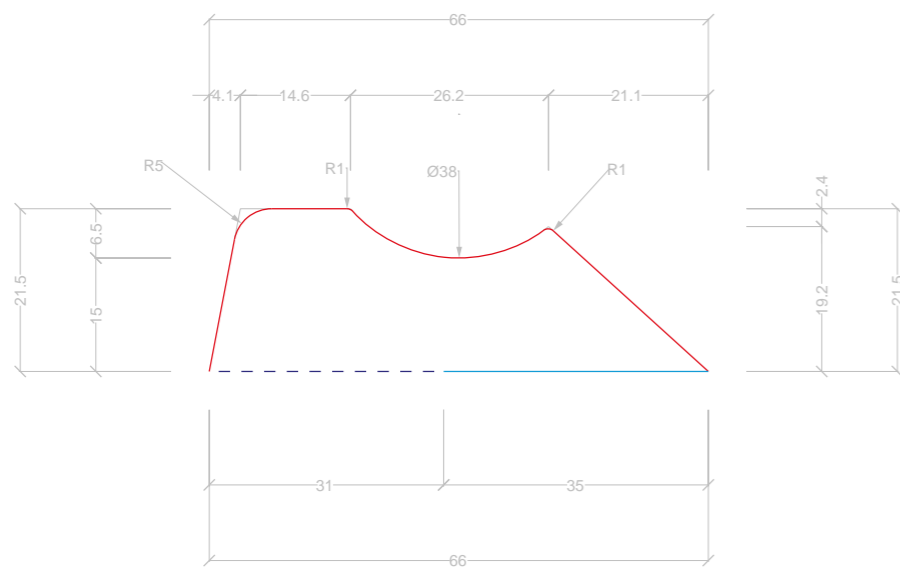
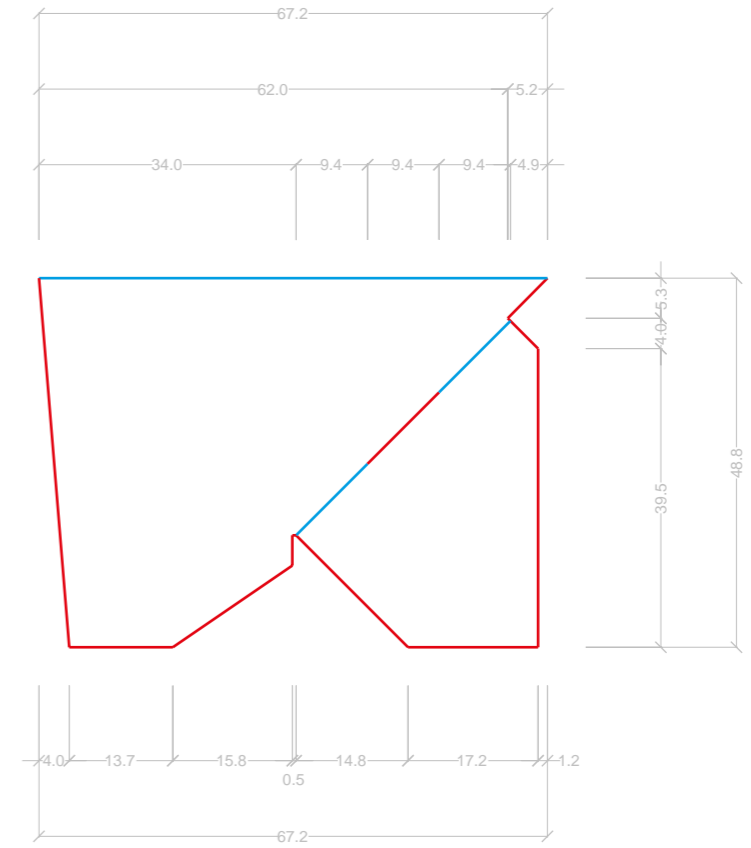
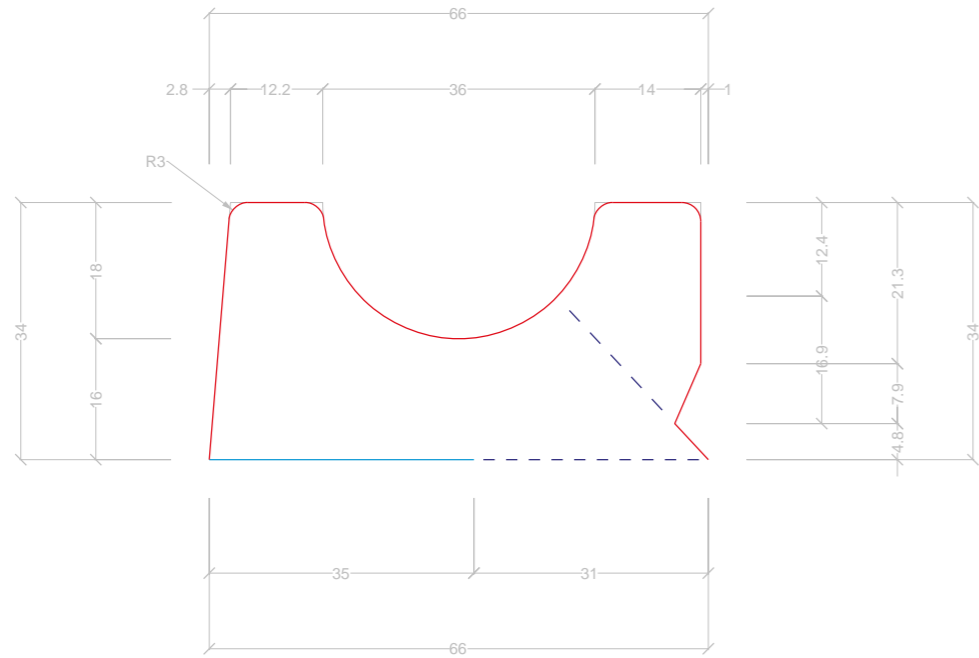
Illustrazione 24
Altezza bottiglia

Bottiglia di latte TreValli presa come riferimento

La struttura in cartoncino deve avere il lato di base pari a circa i 3/4 del diametro della bottiglia ovvero 80 mm. Grazie anche ad una analisi delle dimensioni del progetto Combidome di SIG Combiblock ho scelto la misura del lato di base di 68 mm che con un'altezza di 220 mm mi permette di contenere 1l di liquido. Dopo molti tentativi e prototipi a sono andato a definire le quote dell'intera scatola in cartone. Questo rappresenta la struttura in cartoncino ottimizzata per la linea di riempimento di Trevalli Cooperlat.



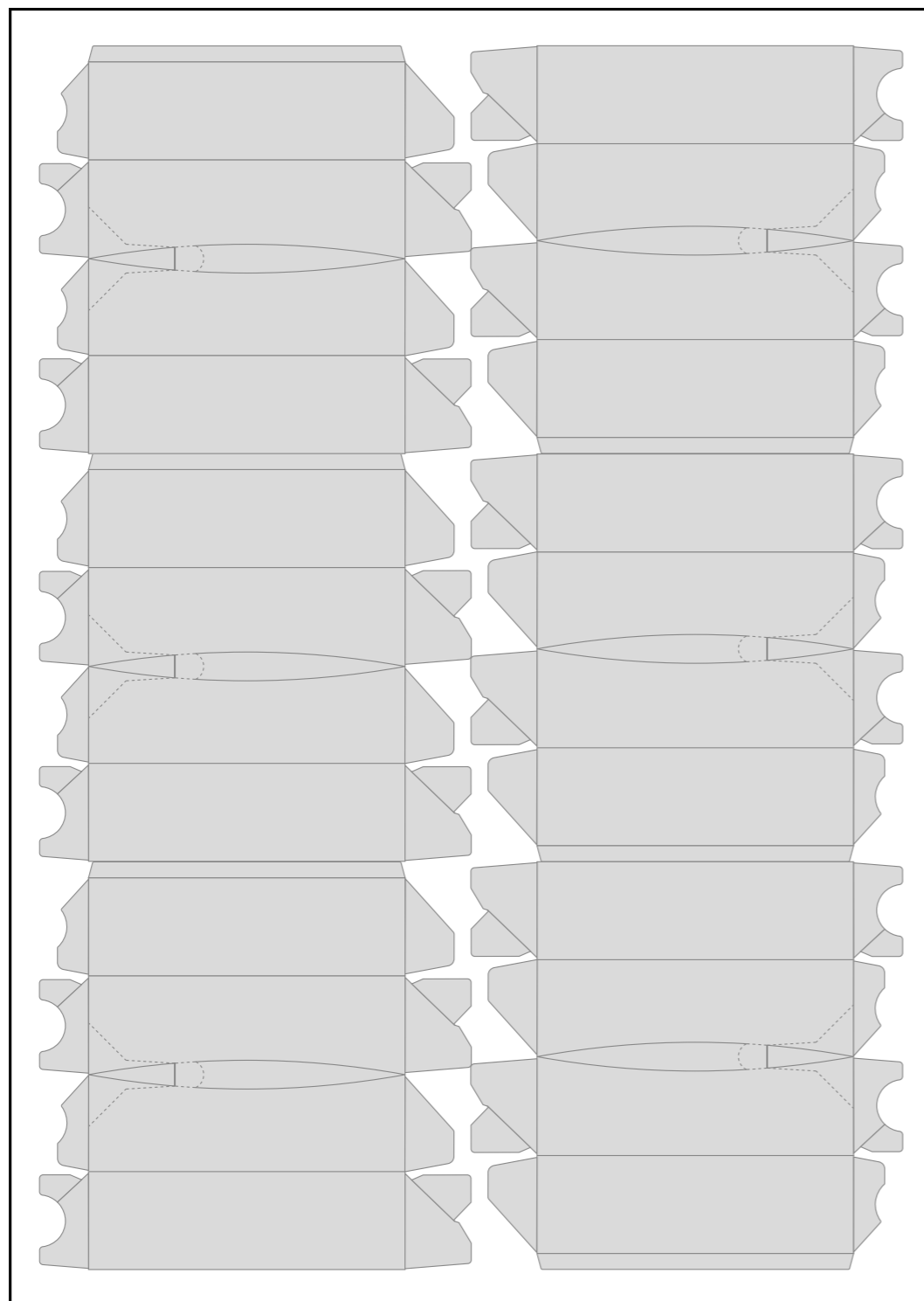
U. M. mm - scala 1:2



U. M. mm - scala 1:1

Dopo aver ottenuto questi dati sono andato a definire il numero di resa da cui ho ricavato le dimensioni del foglio. Ipotizzando una resa di 6 pezzi per foglio le dimensioni sono di 900 x 640 mm con 25 mm di spazio per le pinze nei lati lunghi e 20 nei lati corti

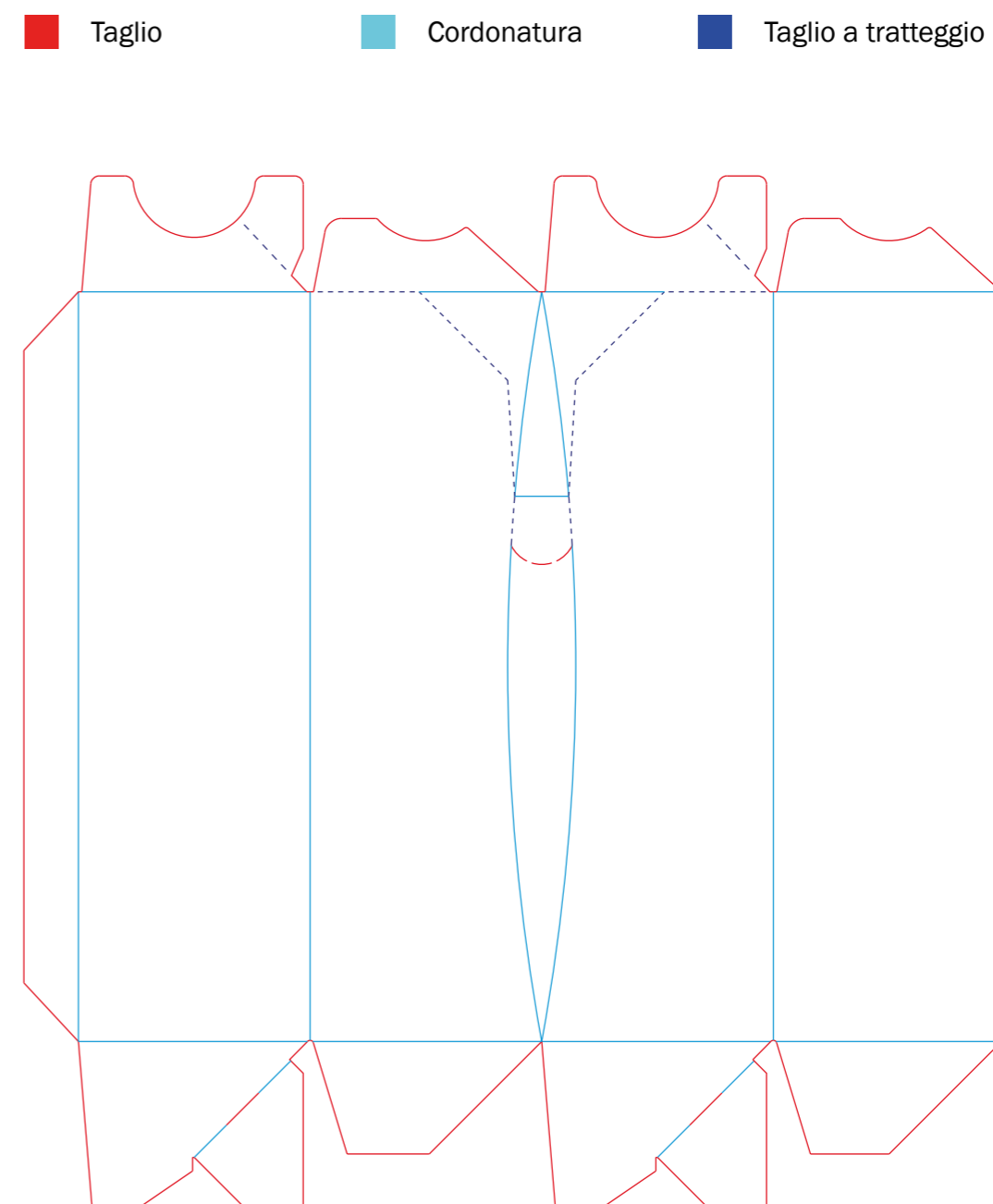
Illustrazione 25
Resa foglio



Dopo la stampa il foglio passa nella fustellatrice. Questo macchinario ha delle fustelle che vanno a tagliare o fare delle cordonature per agevolare la piegatura. Le fustelle sono delle lastre in compensato che grazie all'applicazione di lame e alloggi in spugna crea tagli, mezzi tagli o cordonature. La fustella definisce la sagoma della scatola detta anche "fustellato".

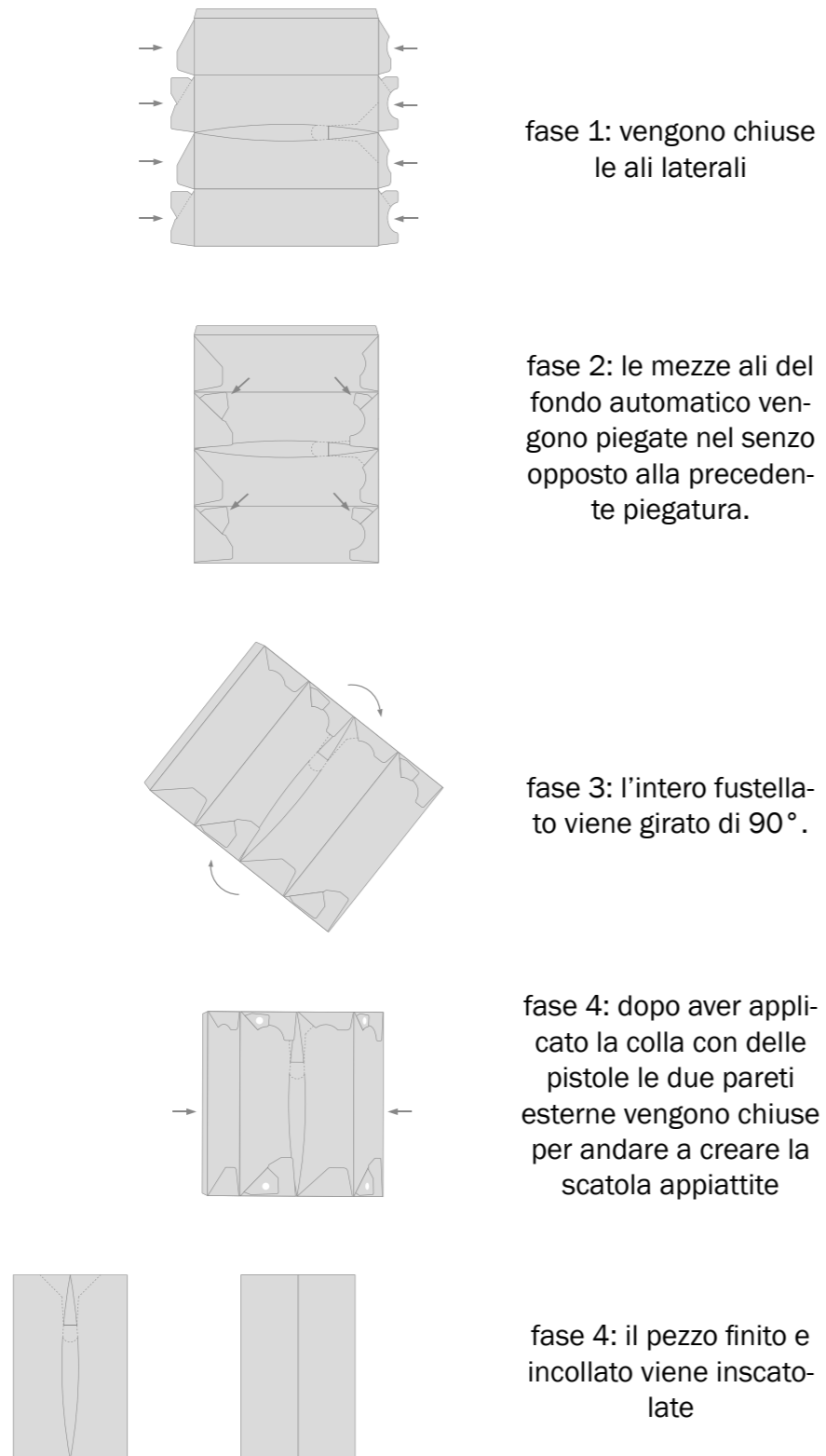
Sviluppo in fustella

Illustrazione 26
Sviluppo in fustella



Una volta fustellato il pezzo si trova aperto. A questo punto i pezzi passano al 3° ed ultimo macchinario che è la piega e incolla. Questo processo va ad applicare la colla e piegare la scatola così da essere imballata e spedita. Il fustellato tramite un nastro trasportatore passa in una serie di binari che lo piegano seguendo le cordonature e i tagli. Il processo di piega incolla è il seguente. Infine tutti queste scatole appiattite vengono inscatolate e spedite all'industria di riempimento.

Illustrazione 27
Piegaincolla



4.16 La preforma

La preforma modificata va soffiata dentro la scatola. Nonostante la scatola sia in cartoncino con una grammatura medio alta, la pressione dell'aria che va a soffiare la sacca deforma il cartone. Quindi sono necessari degli stampi che permettono alla struttura in cartoncino di mantenere la sua forma originale. Gli stampi però possono essere realizzati con dei materiali plastici e non per forza non metallo in quanto non è necessario che lo stampo sia resistente alle alte temperature. La scatola in cartone funge da barriera termica e il ritiro della plastica avviene in una struttura già formata.

La preforma viene stampata ad iniezione. La plastica fusa viene messa dentro allo stampo tramite 1 solo punto di iniezione molto grande per la stampa ad iniezione che si trova nel punto più basso della preforma. Per realizzare la filettatura della preforma occorre fare un movimento stampo. Questo generalmente viene realizzato da due stampi che si trovano all'interno dello stampo della base anche si apre in direzione longitudinale.

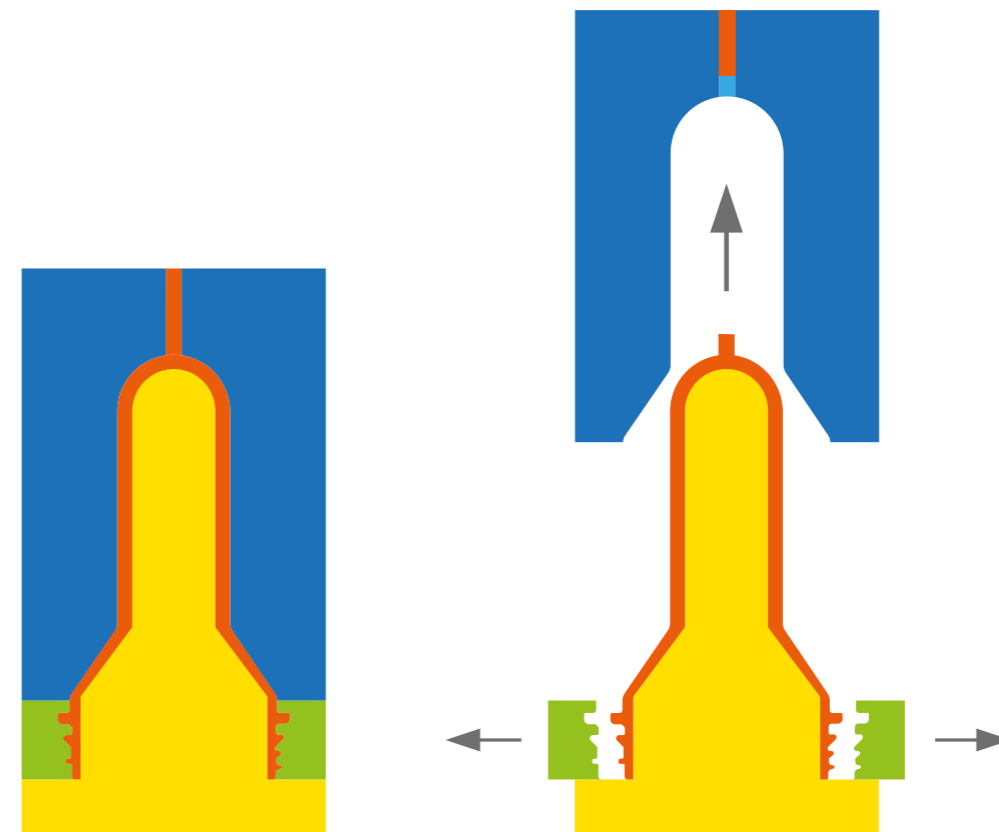


Illustrazione 28
Stampaggio preforma



Immagine 65
Materozza preforma

Si può facilmente modificare lo spessore della preforma, e quindi della bottiglia, aumentando soltanto il diametro dello stampo di base (quello giallo nell'immagine precedente). Grazie a questo si possono modificare le preforme con grade facilità permettendo di fare una famiglia di prodotti molto ampia e soprattutto customizzata per ogni cliente.

Questo preform quindi dovrà avere il collo uguale in tutto e per tutto al collo che c'era in precedenza nelle bottiglie in quanto deve poter essere riempito nelle linee di riempimento classiche già in possesso dell'azienda.

Immagine 66
Collo di bottiglia



4.17 Prototipo

Il prototipo cerca di rappresentare il prodotto definitivo nel miglior modo possibile. Per fare questo ho cercato di simulare tutte le fasi di produzione. Non avendo grandi mezzi a disposizione ho cercato di creare un brik che fosse il più possibile vicino al prodotto definitivo.

Ho realizzato 3 tipologie di grafica per le diverse tipologie di prodotto: acqua, latte e succo d'arancia



Immagine 67
Prototipi

Immagine 52, 53, 54
Concept brik



Immagine 55, 56, 57
Concept brik



Bibliografia e Sitografia

Bibliografia

- 1) Laura Badalucco - Il buon packaging: imballaggi responsabili in carta, cartoncino e cartone
- 2) Rob Thompson - Il manuale per il design dei prodotti industriali
- 3) Valeria Bucchetti - Icone alimentari: Il packaging in un secolo di trasformazioni
- 4) Valeria Bucchetti - Packaging come dispositivo per l'accesso
- 5) Lucia Pietroni - Eco-bio packaging
- 6) Wwf ricerca e progetti - Contenitori inSostenibili (Cap. 4 Poliaccoppiato)
- 7) Tolazzi Cristiano - Il tetrapack come macero nell'industria cartaria

Tesi

- 8) Luigi di Paolo - Il packaging come strumento di pela valorizzazione dei prodotti:il caso studio InnovaEcoFood e prodotti da forno provenienti da scarti di filiere di riso e vino - Politecnico di Torino
- 9) Diego Stefanì - Il packaging del latte: Il design della comunicazione per un analisi evolutiva dell'identità del prodotto alimentare - Politecnico di Milano
- 10) Simone Lamon - Il PET e la sua igroscopicità - Università di Padova

Sitografia

- 11) <https://robinsonpackaging.com/plastic-packaging/injection-stretch-blow-moulding/>
- 12) https://it.wikipedia.org/wiki/Preforma_in_PET
- 13) <https://www.paboco.com/>
- 14) <https://www.frugalpac.com/frugal-carton/>
- 15) <https://www.sig.biz/en>
- 16) <https://www.tetrapak.com/it-it>
- 17) <https://www.boxmarche.it/packaging-solutions/speciali/halopack/>
- 18) <https://it.wikipedia.org/wiki/Ecoallene>
- 19) <https://www.replanglobal.com/ecoallene/>
- 20) http://www.federconsumatori-fvg.it/?page_id=5787#1460530842363-3473c689-ab93
- 21) <https://www.fasda.it/riciclo-tetrapak/#:~:text=Per%20poter%20riciclare%20il%20Tetra,da%20quella%20plastica%20e%20metallica.>

Video significativi

- 22) https://www.youtube.com/watch?v=p1W35kHMV0U&ab_channel=ESSTechnologies
- 23) https://www.youtube.com/watch?v=LNtvz7-aG4g&ab_channel=YuryShishkov
- 24) https://www.youtube.com/watch?v=b48IXGjvqak&ab_channel=Elopak
- 25) https://www.youtube.com/watch?v=bMiYLL9AIXE&ab_channel=tianlewu
- 26) https://www.youtube.com/watch?v=p1W35kHMV0U&ab_channel=ESSTechnologies
- 27) https://www.youtube.com/watch?v=uSjixzp7oTE&feature=youtu.be&ab_channel=SIG
- 28) https://www.youtube.com/watch?v=fR-esiS1Pn0&ab_channel=TetraPak
- 29) https://www.youtube.com/watch?v=5tHULL8jtTo&t=1074s&ab_channel=TetraPakMagyarorsz%C3%A1g

Font

Frankling Gothic

Book Regular

Book Italic

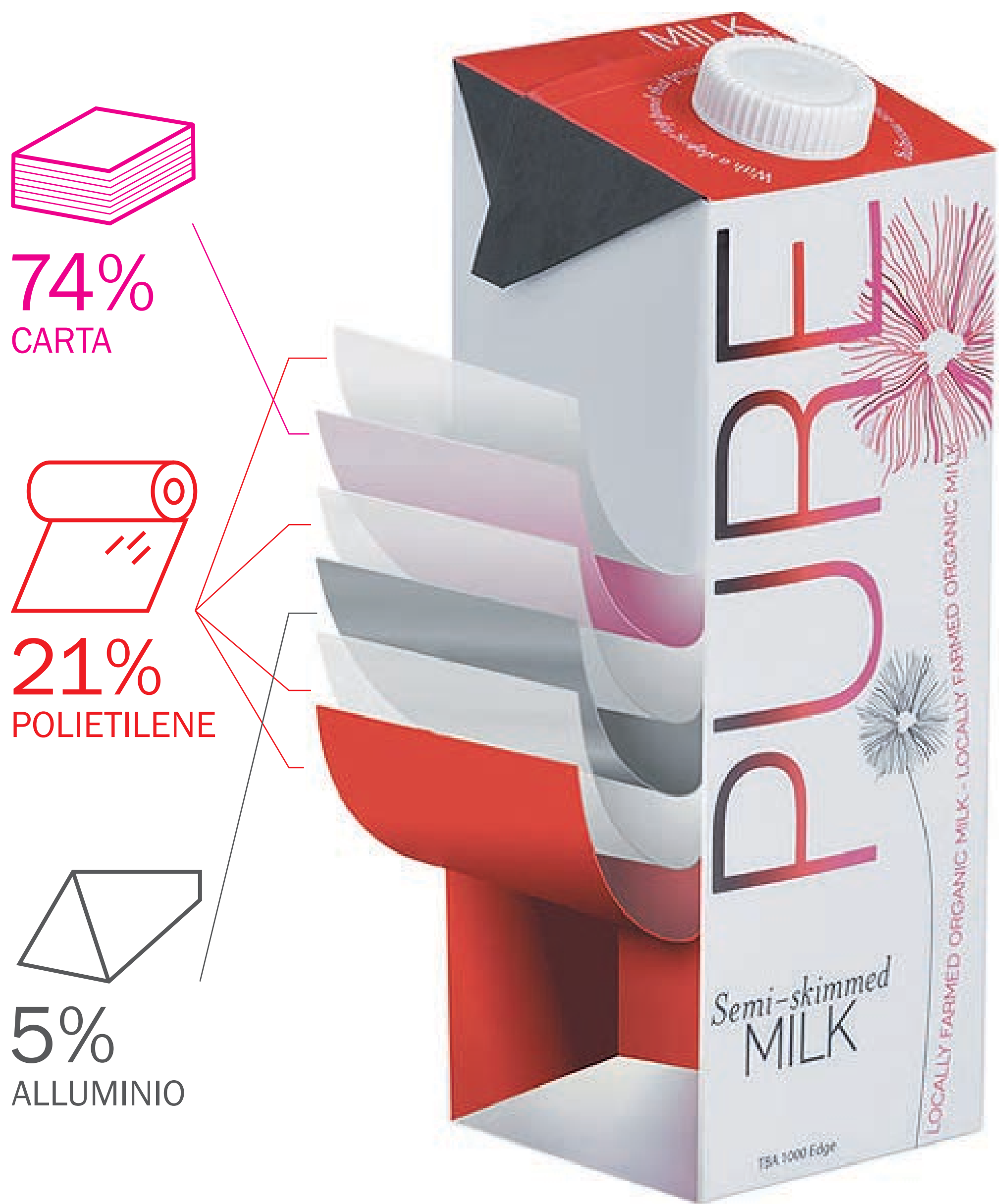
Demi Regular

Pt 12

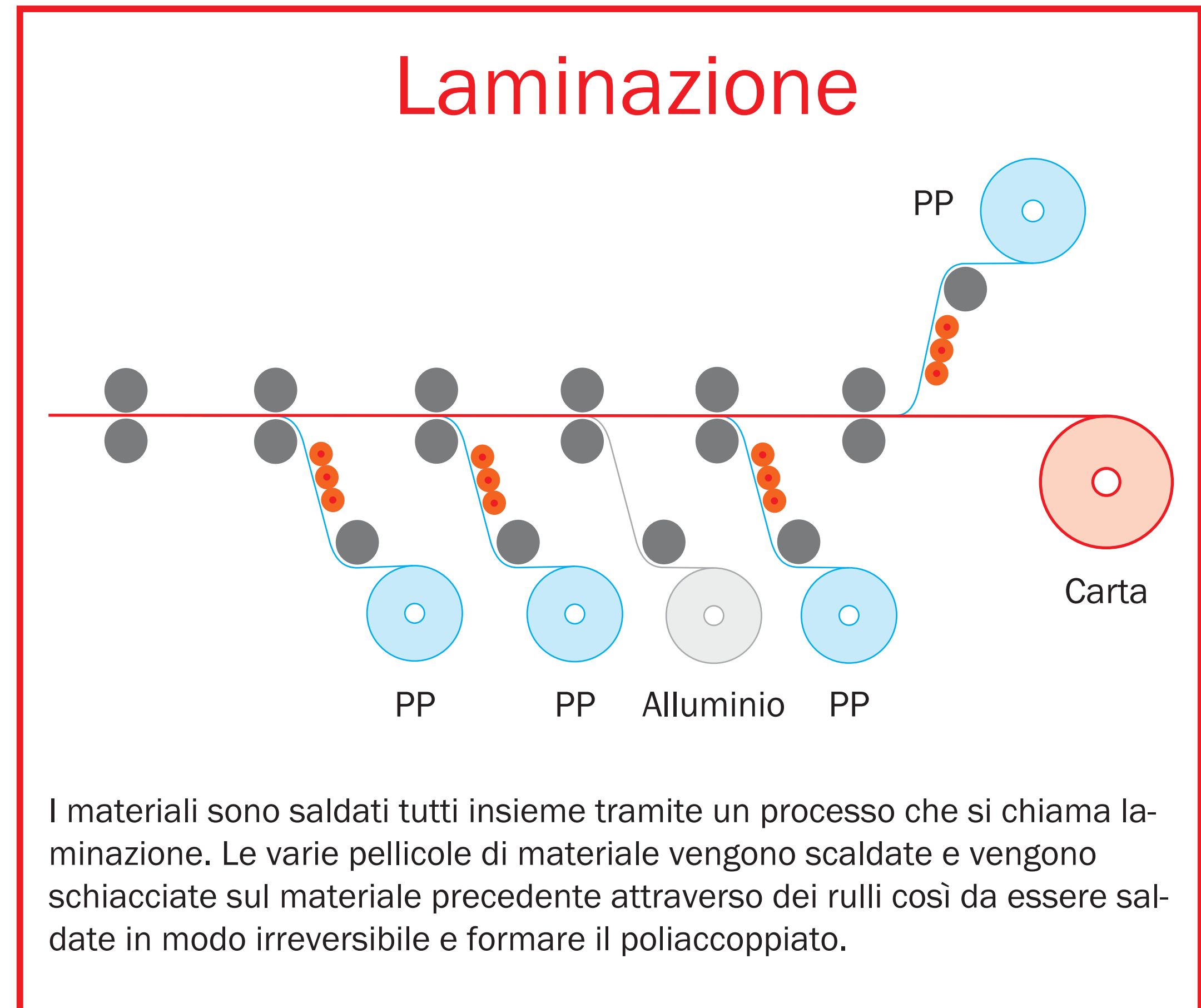
Immagini

Immagine 1 imballaggio secondario	www.scatsandra.com/progetti-speciali/sandra-a-fianco-di-parmalat-nel-progetto-di-economia-circolare-ricarta/
Immagine 2 imballaggio primario	www.designbolts.com/2019/06/03/free-milk-carton-box-packaging-mockup-psd/
Immagine 3 Informazioni alimento	www.cba-design.it/work/de-cecco-pasta-restyling
Immagine 4 Tetra Pak Classic	www.moma.org/collection/works/140622
Immagine 5, 6, 7, 8 Saldatura Tetra Pak Classic	www.youtube.com/watch?v=YLMyoibYIXk&feature=emb_logo&ab_channel=TetraPak
Immagine 9 Logistica Tetra Pak Classic	www.tetrapak.com/en-ir/about-tetra-pak/the-company/history
Immagine 10, 11, 12 Prodotti Tetra Pak	www.tetrapak.com/en-ir/products
Immagine 13, 14, 15 Prodotti Tetra Pak	www.tetrapak.com/en-ir/products
Immagine 16 Composizione brik Tetra Pak	www.tiriciclo.it/come-e-fatto
Immagine 17 Fustella rotativa	www.gruppomaf.it/wp-content/uploads/2018/08/fustellatrice-fustella-rotativa.jpg
Immagine 18 Laminazione	www.tetrapak.com/content/dam/tetrapak/publicweb/ru/ru/corporate/Forma-Jizni-2016
Immagine 19 Taglio	www.elindependiente.com.ar/pagina.php?id=219422
Immagine 20 Logistica bobine	www.elindependiente.com.ar/pagina.php?id=219422
Immagine 21, 22 Chiusure brik	Immagini proprie
Immagine 23, 24, 25, 26 Manifesti per il corretto riciclaggio del poliaccoppiato	www.tiriciclo.it
Immagine 27 Bidone multimateriale	www.cascinanotizie.it/taxonomy/term/64/all/feed?page=92
Immagine 28 Pulper	www.letsrecycle.com/news/latest-news/two-carton-materials-incinerated/
Immagine 29 Pellet di ecoallene	www.wikipedia.org/wiki/Ecoallene
Immagine 30 PP e Al	www.replanglobal.com/de/ecoallene/
Immagine 31 Prodotti in ecoallene	www.recovery-worldwide.com/en/news/amut-recovery-of-food-packaging-waste_3189399.html
Immagine 32 Halopack	www.boxmarche.it/packaging-solutions/speciali/halopack/
Immagine 33, 34, 35, 36 Halopack spellicolato	Immagini proprie
Immagine 37, 38, 39 Tetra top	www.tetrapak.com/it-it/solutions/packaging/packages/tetra-top
Immagine 40 Tetra top apertura	Immagini proprie
Immagine 41 Tetra top saldatura	www.youtube.com/watch?v=LNtvz7-aG4g&ab_channel=YuryShishkov min: 2:00

Immagine 42, 43 Combidome	www.ifworlddesignguide.com/entry/128739-combidome www.yumda.com/en/news/149594/relaunch-at-pfanner-combidome-carton-bottle
Immagine 44, 45 Combidome concept	www.youtube.com/watch?v=uSJixzp7oTE&ab_channel=SIG
Immagine 46 Combidome tappo	www.sig.biz/gb/packaging/beverage-packaging/combidome
Immagine 47, 48 Frugalpac	www.frugalpac.com
Immagine 49 Frugalpac apertura	www.frugalpac.com/frugal-carton/
Immagine 50 Paboco	thecanadian.news/2021/01/11/paper-bottle-grail-or-green-utopia/
Immagine 51 Paboco 2022	zhuanlan.zhihu.com/p/160796559
Immagine 52, 53, 54 Concept brik	Immagini proprie
Immagine 55, 56, 57 Concept brik	Immagini proprie
Immagine 58 Spigolo Cartotecnica	Immagini proprie
Immagine 59, 60 Preforma e tappo	Immagini indicative
Immagine 61 Tipologie di preforme	www.shutterstock.com/1683735331
Immagine 62, 63, 64 Bottiglie in PET	Immagini indicative
Immagine 65 Materozza preforma	Immagine propria
Immagine 66 Collo di bottiglia	www.tecnelab.it/approfondimenti/speciali/industria-delle-bevandebralla-fonte-dellinnovazione
Immagine 67 Prototipi	Immagine propria



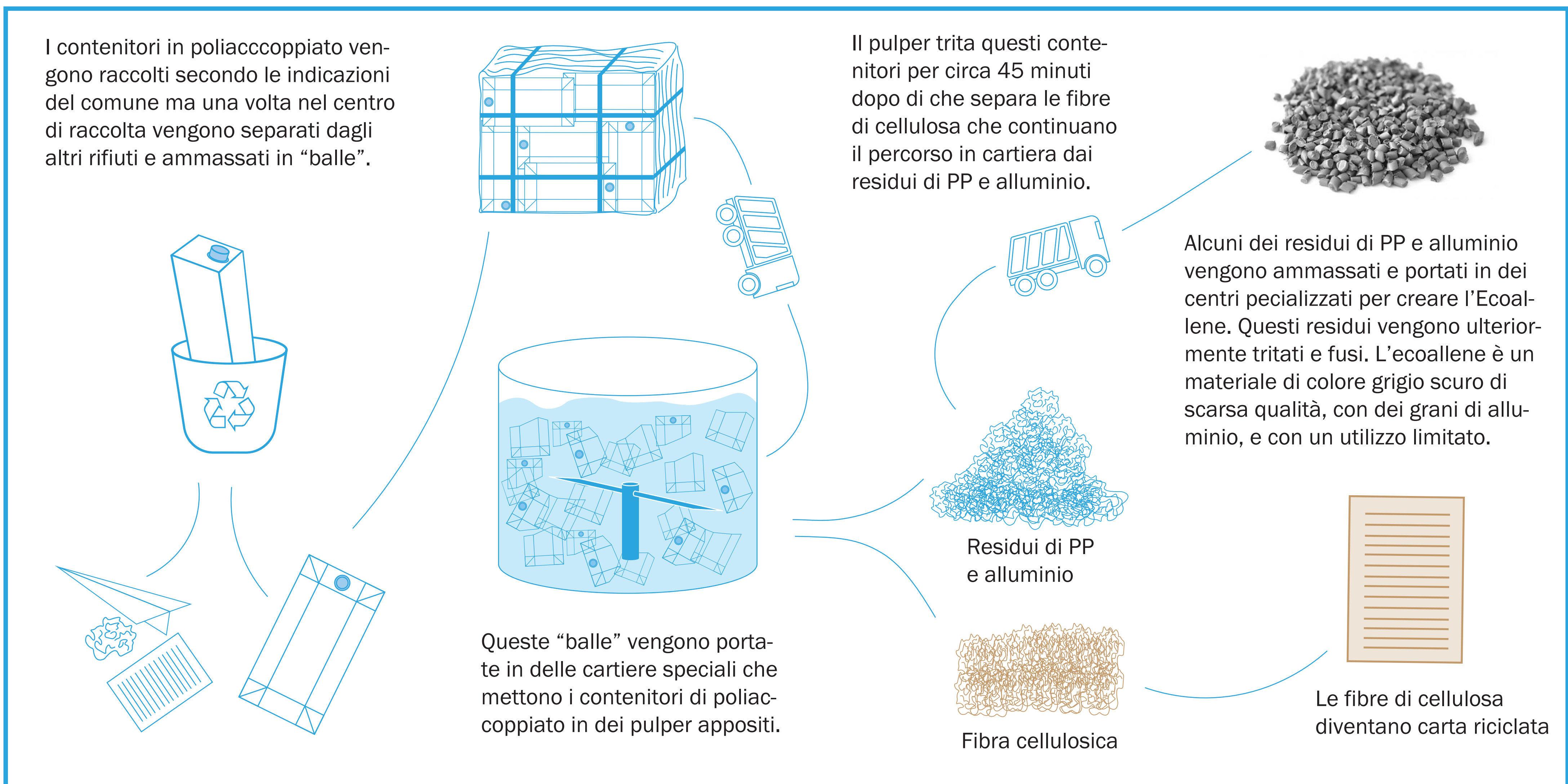
Un brik in poliaccoppiato è composto per il 74% da carta ma questo non significa che non sia impattante. Se si guarda il poliaccoppiato durante tutto il suo ciclo di vita si vede che è difficile da dismettere. Infatti questo materiale ha tutti i vari strati saldati assieme tramite un processo di laminazione che salda dei film di PP e di alluminio uno sull'altro rendendoli così indivisibili. Questo crea non pochi problemi in fase di riciclaggio tanto che si è reso necessario creare dei centri dedicati con dei macchinari appositi e un grande dispendio di energia.



Come si ricicla il poliaccoppiato?

Il riciclo del poliaccoppiato può avvenire in 2 modi: attraverso il riciclo congiunto alla carta o tramite un riciclo dedicato. Nel caso del riciclo congiunto alla carta, il contenitore in poliaccoppiato viene tritato insieme alla stessa senza nessuna separazione a monte, ma restituisce una carta riciclata di scarsa qualità. I contenitori in poliaccoppiato devono essere inferiori al 3% del volume complessivo.

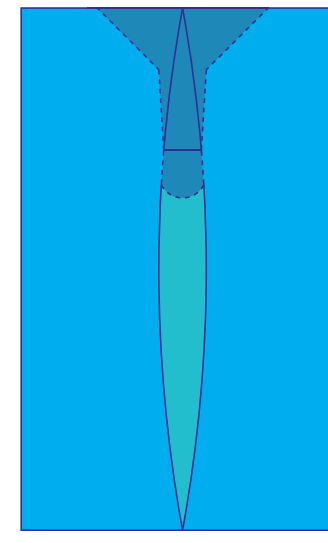
Riciclo dedicato



Il nuovo contenitore separabile e facilmente riciclabile

Questo nuovo contenitore è costituito da una struttura in cartoncino e una sacca in PET. La scatola ha un doppio fondo automatico con un foro nella faccia superiore per far alloggiare il collo. La sacca deriva dal soffiaggio di una preforma in PET speciale che crea delle pareti molto sottili, riducendo la plastica. Questo contenitore è pensato per essere confezionato nelle linee di riempimento già esistenti e presenti all'interno delle aziende così da non dover fare troppi cambiamenti e investimenti per la messa in produzione.

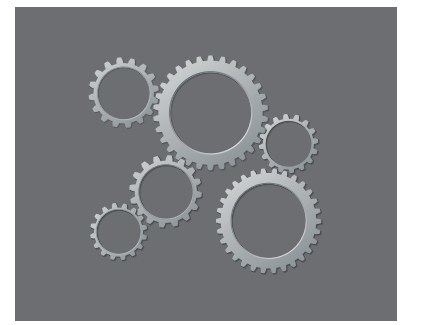
Questo progetto inoltre non è un indotto chiuso come Tetra Pak dove l'azienda vende il poliaccoppiato, il macchinario e la chiusura dettando le regole del mercato ma si compone di elementi diversi che provengono da aziende diverse. Non essere vincolati ad una sola azienda significa poter scegliere e soprattutto non avere gli alti costi che l'azienda leader ti impone.



Industria cartotecnica



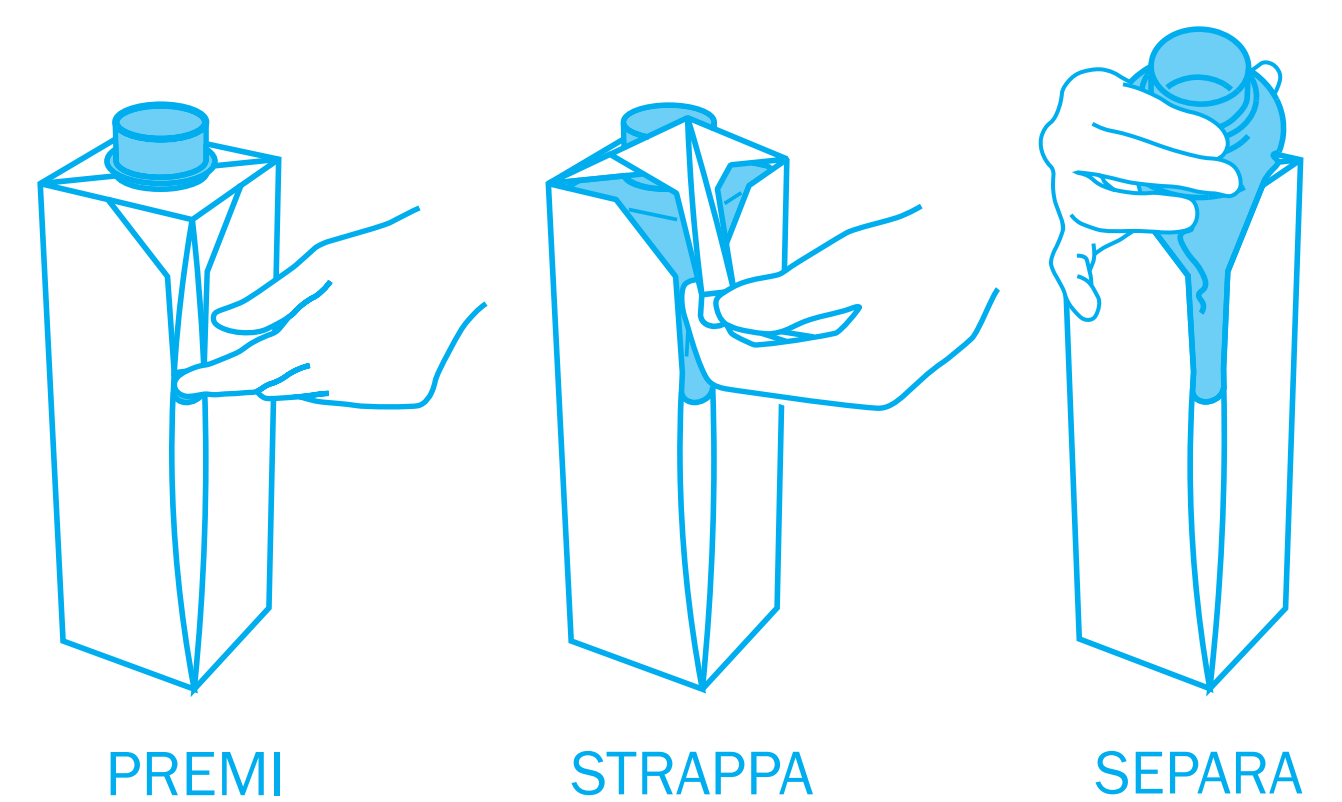
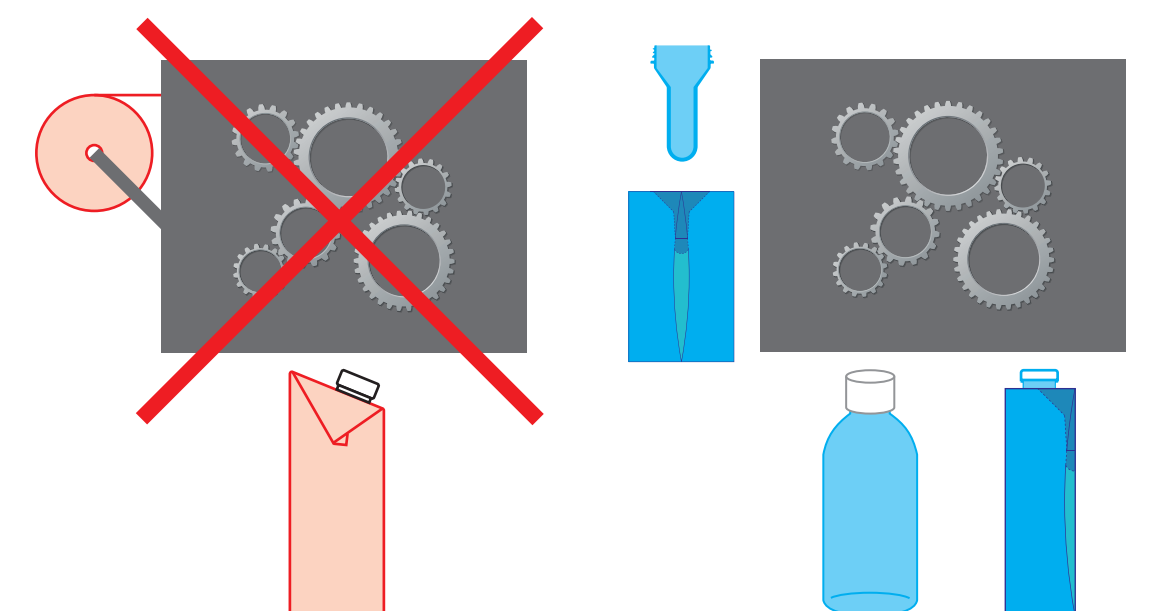
Industria chimica



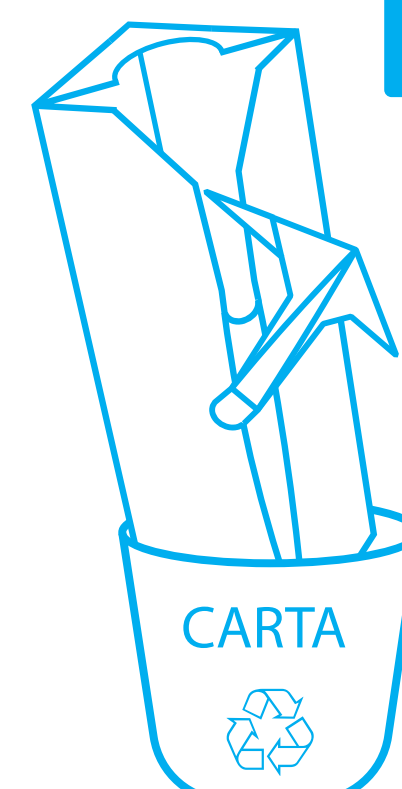
Industria di automazione



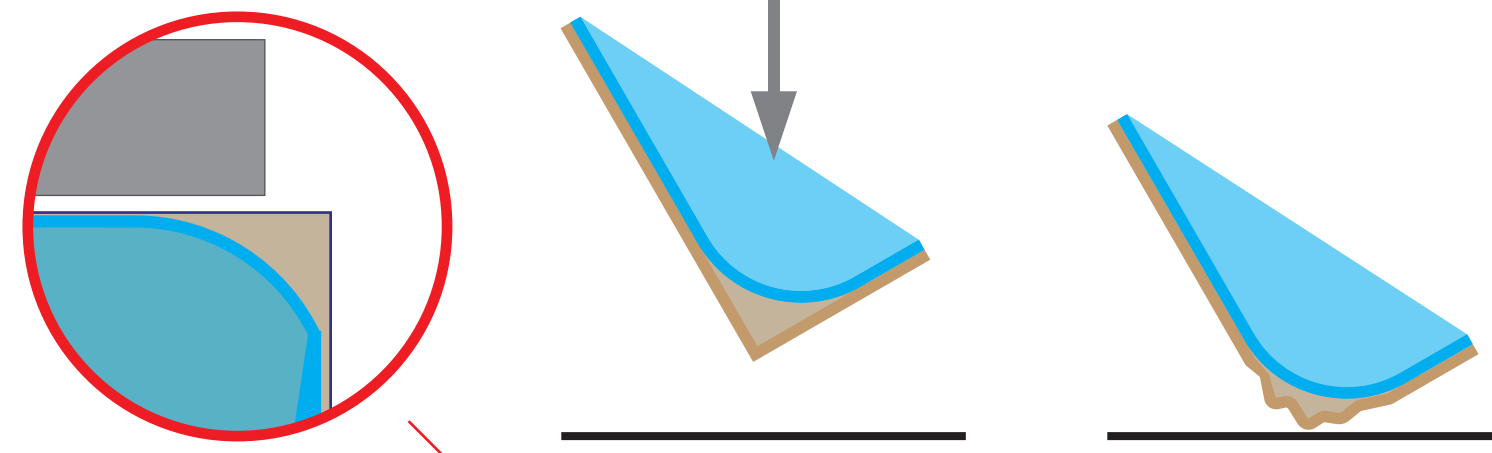
Il vantaggio rispetto ai contenitori in poliaccoppiato, oltre ad essere sul piano ambientale, è anche nella gestione dell'azienda. Infatti l'azienda non deve acquistare nuovi macchinari costosissimi ma deve adattare la sua linea di riempimento che ha già. Quindi l'azienda può decidere di fare una produzione di bottiglie in PET oppure di questo packaging utilizzando lo stesso macchinario. Questo vuol dire meno spazio per i macchinari, meno manutenzioni, meno addetti.



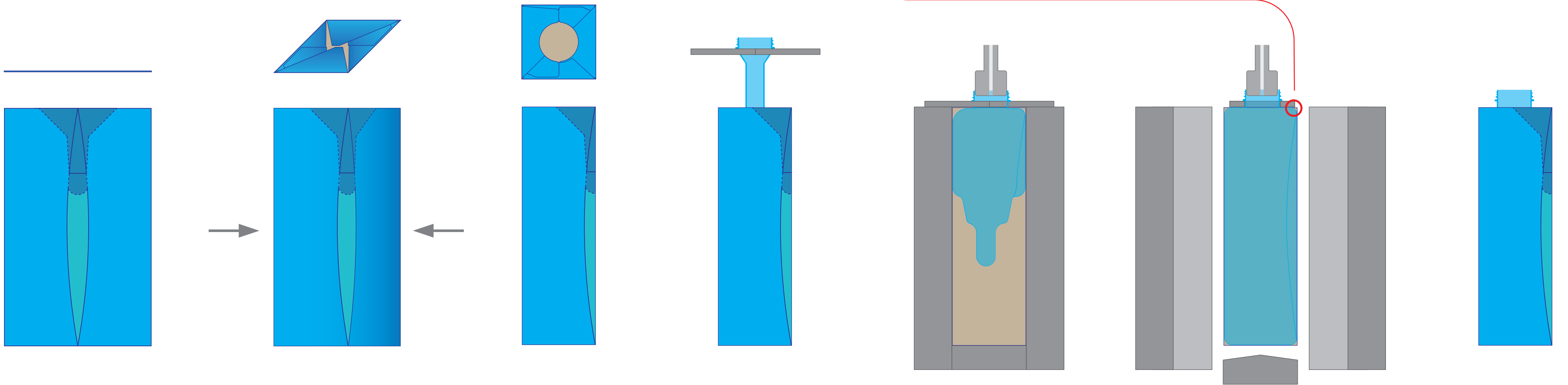
RICICLA



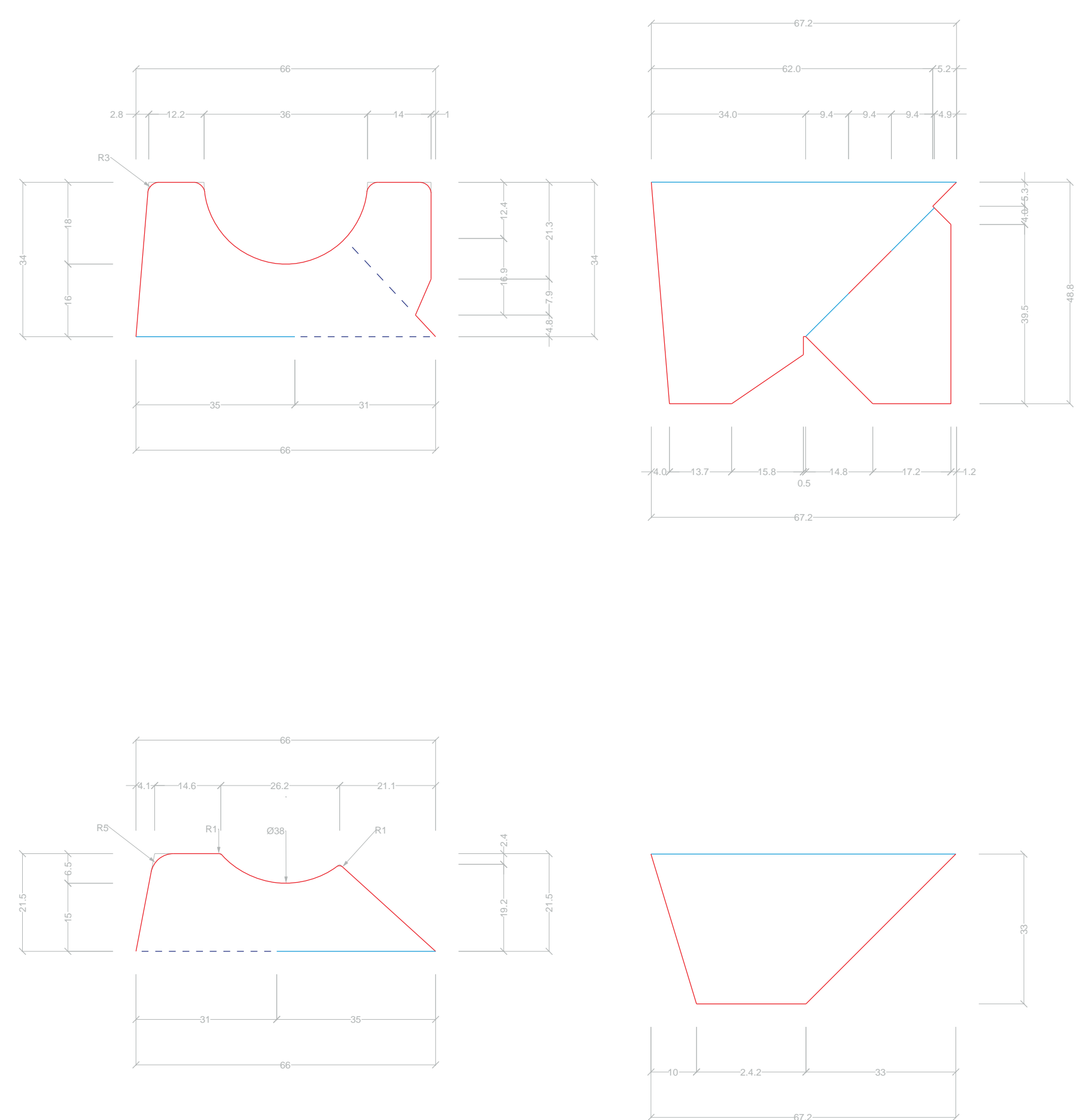
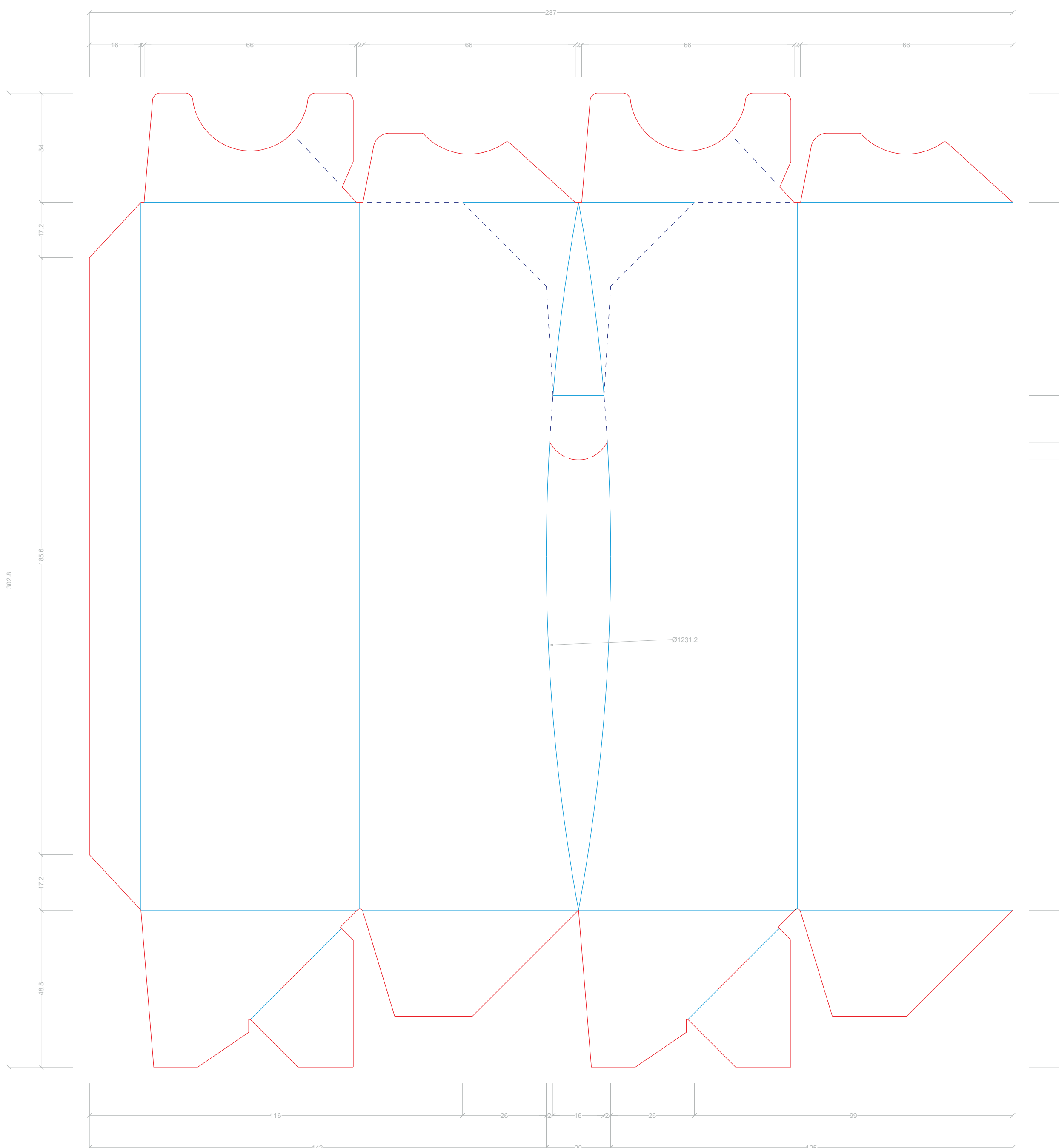
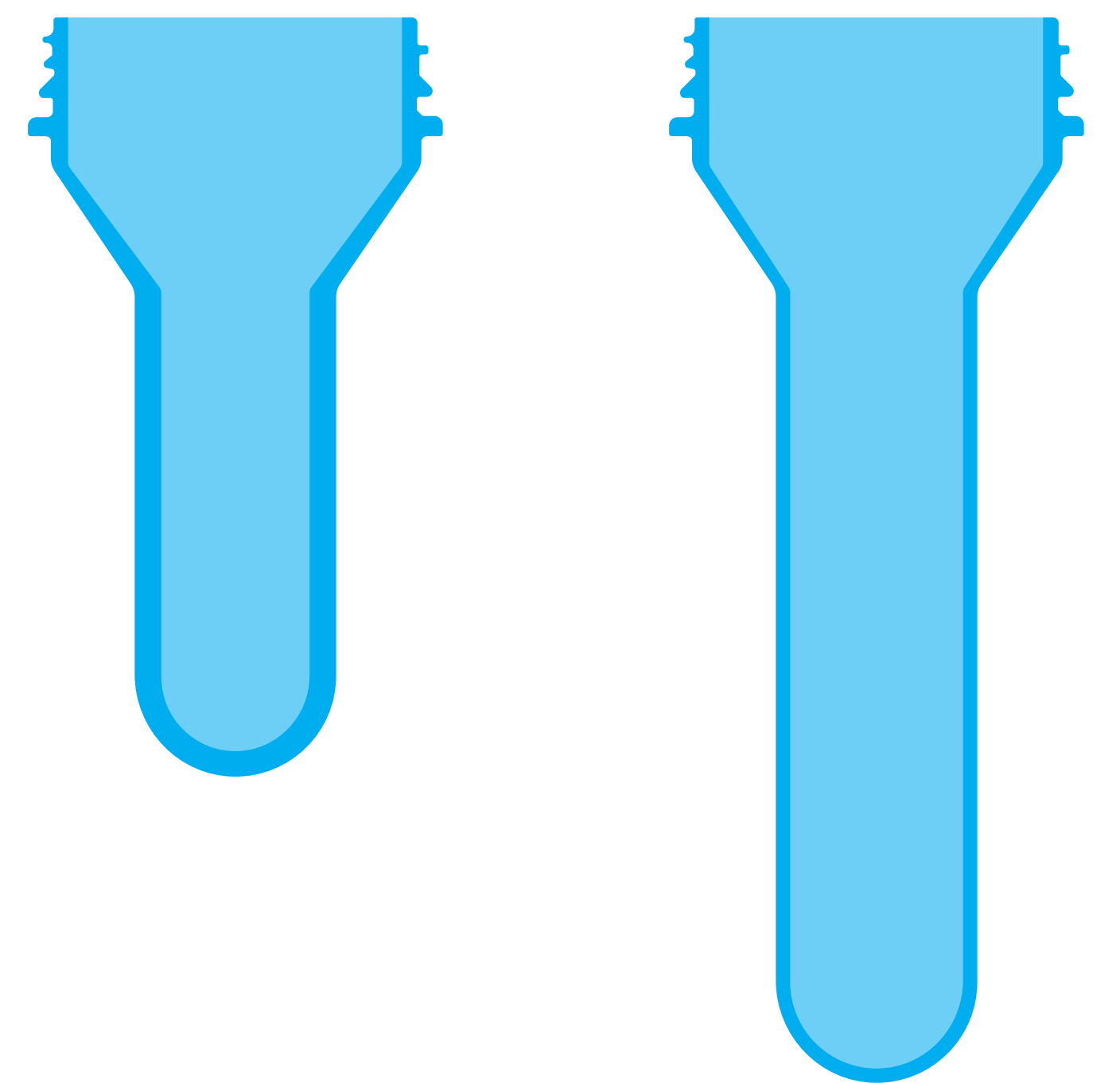
La preforma viene scaldata e inserita nella struttura in cartoncino che, dopo essere stata formata, presenta un foro superiore. La preforma viene gonfiata al suo interno fino a diventare una sacca molto sottile che attaccandosi alla parete crea un tutt'uno con il cartoncino. Il contenitore formato prosegue nella stessa linea di riempimento delle bottiglie in PET.



La sacca non deve arrivare fino all'angolo così da creare una camera d'aria che ne impedisce la rottura nel caso cada di angolo.



La preforma utilizzata per questo contenitore non è una preforma classica. Infatti per ottenere l'effetto sacca e non una bottiglia rigida occorre progettare una preforma su misura per questo progetto. Qui a fianco troviamo un paragone indicativo che mette in luce la differenza tra una preforma classica e la nuova preforma. Quest'ultima sarà più sottile e con meno materiale rispetto alla prima. E' più allungata perchè l'aria che soffiata la sacca non sarà pressata ma va a gonfiare più lentamente la preforma per permettere di ottenere una parete sottilissima e non farla scoppiare. Il diametro interno è di 33 mm e il collo rimane uguale a quello delle bottiglie esistenti così da permettere la movimentazione della bottiglia con le linee di riempimento delle bottiglie in PET.



■ Taglio
■ Cordonatura
■ Taglio a tratteggio

Scala 1:1
U. M. mm