

PACKAGING
 &
 LABELING

AM ENGINEERING develops various family laser products which are specially designed for packaging requirements.

AM ENGINEERING sviluppa un'ampia gamma di sistemi laser specificamente progettati per soddisfare le esigenze del settore packaging.

Easy Opening – Selective Micro Weakening

Almost all packaging films are multi-layer structures, i. e. they consist of several films, one on top of the other, with a thickness of several 10 µm each. Each layer has a different function: PET is for stiffness and aroma preservation, PE for sealing and tear-proofness, PP for vapour impermeability, aluminium for general light hermetic sealing and paper for stiffness.

Apertura Facilitata – Micro Indebolimento Selettivo

Quasi tutte le pellicole per il packaging sono strutture multi-strato, cioè consistono in diverse pellicole, una sovrapposta all'altra, ognuna con uno spessore di più 10 µm. Ogni strato ha una diversa funzione: PET per la consistenza e mantenimento dell'aroma, PE per sigillare ed a prova di strappo, PP per l'impermeabilità. L'alluminio come leggero sigillo ermetico e la carta per la consistenza.

Easy opening means selective weakening of the mechanically supporting layer without affecting other functionalities.

Mechanical scribing or punching methods are fast and considerably simple, however, they cannot differentiate between the individual layers.

The result may be that either the mechanically supporting layer is not completely separated (scribing depth too low) or the light or humidity hermetic layer is harmed (scribing depth too high). Therefore, for some time research has been going on to find a dependable method which selectively acts on the different layers. Laser structuring with **CO₂ lasers** offers a new solution. This technology benefits from the different optical properties of the single film layers.

Polymers, metals and paper layers show significantly different absorption and reflection reactions in the wavelength range of CO₂ lasers.

Most of the polymer materials in the packaging industry, such as PET, PS or OPA, absorb the laser beam very efficiently at the typical wavelength of 10,6 µm. The result is local heating, and the polymer layer is completely ablated in the small scribing area. A few polymers such as OPP or even LLPE are, however, somewhat transparent to the central wavelength of 10,6 µm.

Aluminium layers act as perfect mirrors for all wavelengths of the CO₂ laser at low laser powers, i. e. they do neither absorb nor transmit the beam. This method allows to localize the desired scribing structures on almost all kinds of packaging materials, provided the correct wavelength is used and the scribing is applied from the right side.

Apertura facilitata significa selettivo indebolimento dello strato meccanico di supporto senza intaccare le altre funzionalità.

I sistemi meccanici, per incidere o perforare, sono veloci e considerevolmente semplici, tuttavia, essi non possono differenziare ogni singolo strato.

Ne potrebbe risultare una non completa separazione dello strato di supporto meccanico (profondità di incisione troppo bassa) od un deterioramento dello strato ermetico per umidità o luce (profondità di incisione troppo profonda). Di conseguenza, per qualche tempo la ricerca ha continuato a cercare un metodo affidabile che si comportasse selettivamente sui differenti strati. La strutturazione laser, con **Laser CO₂**, offre una nuova soluzione. Questa tecnologia trae beneficio dalle diverse proprietà ottiche dei singoli strati di pellicola, in quanto polimeri, metalli e strati di carta mostrano reazioni significativamente differenti di riflessione e di assorbimento alla lunghezza d'onda dei laser CO₂.

La maggior parte dei polimeri nell'industria di imballaggio, quali PET, PS o OPA, assorbono molto efficientemente il fascio laser con lunghezza d'onda tipica di 10,6 µm. Da ciò ne risulta un riscaldamento localizzato con la completa rimozione dello strato di polimero nella porzione di area da incidere. Tuttavia, alcuni polimeri quali OPP o persino LLPE sono in qualche modo trasparenti alla lunghezza d'onda di 10,6 µm. Gli strati di alluminio agiscono come perfetti specchi per tutte le lunghezze d'onda del laser CO₂ a bassa potenza, vale a dire che essi non assorbono né trasmettono il fascio. Questo permette di localizzare agevolmente le superfici da incidere su quasi tutti i tipi di materiali da imballaggio, semplicemente applicando la giusta lunghezza d'onda al substrato più idoneo.

Two examples for better understanding:

Example PET-Al-PE:

This is a classical material mix in food packaging as is used for pouches. The selective absorption of the CO₂ laser (10,6µm) allows the complete ablation of the mechanically supporting PET layer without affecting the two layers below.

Due esempi per una migliore comprensione:

Esempio PET-Al-PE:

Questo è un classico mix di materiale utilizzato per sacchetti per packaging alimentare. L'assorbimento selettivo del laser CO₂ (10,6 µm) permette l'ablazione completa dello strato meccanico di sostegno PET senza interessare i due strati sottostanti.

Example OPP-PE:

This film structure is often used for detergent packagings. As the absorption of the laser beam in PP is stronger than in PE, the PP-layer can be structured selectively without affecting the other layer.

The laser beam can be also applied from either side, i. e. it could also penetrate the PE layer first and then ablate the PP layer.

Esempio OPP-PE:

Questa pellicola è spesso usata nel packaging dei detersivi. Poiché l'assorbimento del fascio laser nel PP è più forte rispetto al PE, lo strato di PP può essere inciso selettivamente senza interessare l'altro strato. Il fascio laser può altresì essere applicato sull'altro lato, cioè può penetrare prima lo strato del PE e successivamente rimuovere lo strato di PP.

Process-Related Advantages of Laser Structuring

Depending on the application either fixed optics or scanner optic systems may be used for structuring. In most cases processing is done on web-shaped material. For scribing structures in web direction, the laser with fixed optics is exactly positioned above the web.

Vantaggi della Strutturazione Laser correlati alla lavorazione

In funzione dell'applicazione, potrebbero essere utilizzati per incidere sia l'ottica fissa che i sistemi a scanner ottici. Nella maggior parte dei casi la lavorazione viene fatta su materiale in bobina. Per incidere le strutture nel senso della bobina, il laser con ottica fissa è posizionato esattamente sopra la bobina.

**PACKAGING
&
LABELING**

Due to production technology reasons, most bags and pouches require cross web scribing structures.

That is where lasers with fast scanner heads are used compensating the web speed and applying almost any structure even at high speeds with the so-called on-the-fly-technology. Also semicircles or diagonals of opening structures on the edge of a bag may be scribed.

**PAPER
INDUSTRY**

Typical scribing speeds may be 10-15 m/s, depending on material and technology applied. This leads to material speeds of 100-450 m/min. The minimal scribing kerf width is ca. 100 µm with fixed optics and 200 µm with scanner optical systems.

Thus cuts, which are almost invisible to the human eye, can be scribed into many materials.

**ANTI
COUNTERFEIT**

The range of typical applications of laser structured *easy openings* is wide: tiny traces of laser structuring can be found on packagings for human and animal food, detergents and even cosmetics and medical products.

For these applications laser technology competes particularly with mechanical methods using rotating knives or barrel punches.

Laser technology features a number of advantages:

- The special optical selectivity of the different film materials allows to structure single layers individually without affecting other layers.
- The process is so stable that it can be integrated into industrial high-volume production without great cost and effort.
- Other than mechanical methods, lasers work contact- and wear-free which is a guarantee for high process reliability even at high processing speeds.
- Laser technology allows large freedom in packaging design and thus opens up completely new possibilities for *easy opening*
- Due to good focusability of the laser, mechanical weakening is low and almost invisible.
- If desired structures can be localized either crosswise or in flexible curves.
- Some methods even allow to scribe lines at very small distances, which opens up new kinds of *easy opening*.

TRACKING
**SURFACES
TREATMENT**

Easy Ventilation – Micro-Air-Holes Enhance Shelf-Life of Food

The shelf-life of perishable food has great influence on their economic value.

A typical example is so-called convenient food packagings, i.e. pre-cut and ready-for-use fresh meals, containing salads or vegetables which may be prepared at home in a short time.

A longer shelf-life can make the difference between either profit or loss of such products.

The freshness of these products is basically determined by air-ventilation and preservation of humidity. New laser perforation technologies open up new possibilities to make micro-holes into packagings selectively. The right size and number of holes can guarantee air circulation and preservation of humidity.

Per ragioni di tecnologia di produzione, la maggior parte di borse e sacchetti richiedono strutture incise trasversalmente rispetto alla bobina. In questo caso i laser vengono dotati di veloci teste galvanometriche, che possono compensare la velocità della bobina ed effettuare quasi tutte le tipologie di incisione, anche ad alte velocità, applicando la cosiddetta "tecnologia al volo". Questo sistema permette di tracciare anche incisioni a semicerchi, diagonali e geometrie ancora più complesse di apertura sul bordo di un sacchetto.

Le velocità di incisione tipiche possono essere di 10-15 m/s, a seconda del materiale e della tecnologia applicati.

Ciò permette di seguire velocità dei materiali di 100-450 m/min. La larghezza d'incisione minima dell'intaglio è di ca. 100 µm con ottica fissa e di 200 µm con sistemi a scanner ottici. Questi tagli, che sono quasi invisibili all'occhio umano, possono essere eseguiti su molti materiali.

La gamma di applicazioni tipiche per le aperture facilitate, incise al laser, è vasta: le piccolissime tracce d'incisione laser possono essere trovate sui packagings per alimenti umani ed animali, dei detersivi e perfino dei cosmetici e prodotti medicali.

Per queste applicazioni la tecnologia laser compete specialmente con metodi meccanici che utilizzano coltelli girevoli o punzonatrici. **La tecnologia laser è caratterizzata da un rilevante numero di vantaggi:**

- La speciale selettività ottica delle diverse pellicole permette di incidere individualmente i singoli strati senza interessarne altri.
- Il processo è così stabile che può essere integrato in produzioni di quantità industriali senza grande costo e sforzo.
- Diversamente dai metodi meccanici, i laser funzionano senza contatto, garanzia di alta affidabilità di lavorazione anche alle alte velocità di processo.
- La tecnologia laser permette grande libertà nel design di imballaggio aprendo in tal modo possibilità completamente nuove per le aperture facilitate.
- Grazie alla buona foceggiabilità del laser, l'indebolimento meccanico è minimo e quasi invisibile.
- Se desiderato, le incisioni possono essere localizzate trasversalmente o in curve flessibili.
- Alcuni metodi consentono persino di incidere linee a distanze molto piccole, generando nuovi tipi di apertura facilitata.

Ventilazione Facilitata – Micro fori accrescono la durata del cibo

La durata degli alimenti deteriorabili ha grande influenza sul loro valore economico. Un esempio tipico sono i packagings per gli alimenti già pronti, cioè pasti freschi pre-tagliati e pronti all'uso contenenti insalate o verdure che possono essere preparate a casa in poco tempo. Una durata più lunga può fare la differenza tra il profitto o la perdita di tali prodotti. La freschezza di questi prodotti è determinata fondamentalmente dalla ventilazione d'aria e dalla conservazione di umidità. Le nuove tecnologie di perforazione al laser aprono nuove possibilità di effettuare selettivamente micro-fori nei packagings. Il giusto formato e numero di fori possono garantire la circolazione di aria ed il giusto grado di umidità.

**TESTING
SYSTEMS**
**ARTIFICIAL
VISION**