

Food Packages

46
Lug-Ago

Rivista sul confezionamento e la
distribuzione di alimenti e bevande

Anno VIII - 2012
www.foodpackages.net

Patrocinato
da GSICA

Topicality
**Packaging
sicuro**

Testing
**La qualità
dei gas**
Gas quality

Technologies
**Il film che
nasce dal latte**
Film coatings made
from milk

Design
Il colore
Colour

Dossier
**Il packaging e
l'etichettatura**



Il film che nasce dal latte



Credit: Itz Bremerhaven

Si chiama Whey-layer il film barriera ottenuto dal siero di latte che si prefigge un obiettivo ambizioso: sostituire l'EVOH nelle strutture multistrato. A suo favore giocano la facilità di distacco dalla plastica nei processi di riciclo e la fonte rinnovabile della materia prima

ROSSELLA CONTATO
Food Packages

La crisi economica da una parte e la crescente sensibilità verso l'ambiente dall'altra ci dicono a chiare lettere che l'era degli sprechi è finita. Così ricercatori e industria aguzzano l'ingegno per dare nuova vita ai prodotti di scarto provenienti dalla filiera agroalimentare. Un esempio

calzante è il film Whey-layer ottenuto dal siero di latte che residua dalla produzione del formaggio. Il nome deriva, infatti, dall'inglese "whey", che significa siero di latte, e "layer", strato. Si tratta di un coating barriera a ossigeno e umidità, biobased e biodegradabile, ed è il frutto dell'omonimo progetto di ricerca triennale da poco concluso, finanziato dall'Unione Europea con oltre 2,5 milioni di euro e condotto da diverse associazioni, imprese e centri di ricerca fra cui gli italiani CESAP (Centro Europeo Sviluppo Applicazioni Plastiche), Assorimap (Associazione Nazionale Riciclatori e Rigeneratori di Materie Plastiche) e l'Università di Pisa.

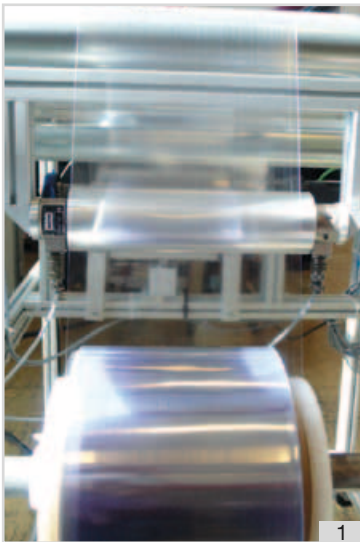
Da scarto a materiale competitivo

Il siero di latte è un sottoprodotto dell'industria casearia contenente il 7% circa di sostanza secca, composta da: proteine (13%), lattosio (75%), minerali (8%), acidi organici (3%), grassi (1%). Data la sua ricca composizione viene impiegato per l'alimentazione umana e animale, sia tal quale che in polvere. Quasi la metà delle 50 milioni di tonnellate di siero di latte prodotte annualmente in Europa, tuttavia, non vengono utilizzate in alcun modo e costituiscono pertanto un rifiuto da smaltire. Ben vengano, allora, proposte innovative per nobilitare il siero di latte trasformandolo da prodotto di scarto a materiale innovativo per l'imballaggio di alimenti sensibili a ossigeno e umidità, ma anche per prodotti cosmetici e farmaceutici.

Quali sono i vantaggi offerti dal coating Whey-layer, oltre a quello di offrire al siero di latte una più utile alternativa allo smaltimento? Rispetto alla maggior parte delle plastiche biobased l'innovativo film possiede proprietà barriera superiori, con valori di permeabilità all'ossigeno e all'umidità vicini ai copolimeri di EVOH (etilene vinil alcol), generalmente impiegati come barriera nelle strutture multistrato. Rispetto all'EVOH è più sostenibile sia economicamente, sia per quanto riguarda l'impatto ambientale, derivando

Keywords

Siero di latte
Formaggi
Coating barriera
Impatto ambientale



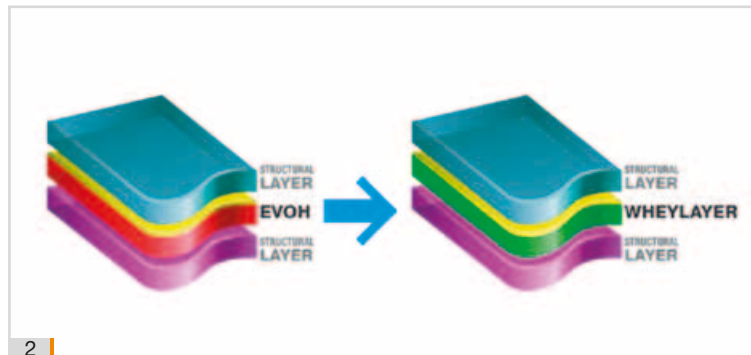
1

da una fonte rinnovabile ed essendo biodegradabile.

Wheylayer si propone dunque come alternativa all'EVOH, il quale ha un mercato molto vasto. GVM, società tedesca di ricerche di mercato sul packaging, stima che fra un paio d'anni nella sola Germania verranno prodotti e utilizzati più di 640 km² di materiali compositi a base di EVOH, una superficie pari a quella del Lago di Costanza. Ebbene, basterebbe solo il 3,5% del siero di latte prodotto in Germania per rimpiazzare una tale quantità di EVOH nelle strutture multistrato.

Il processo produttivo

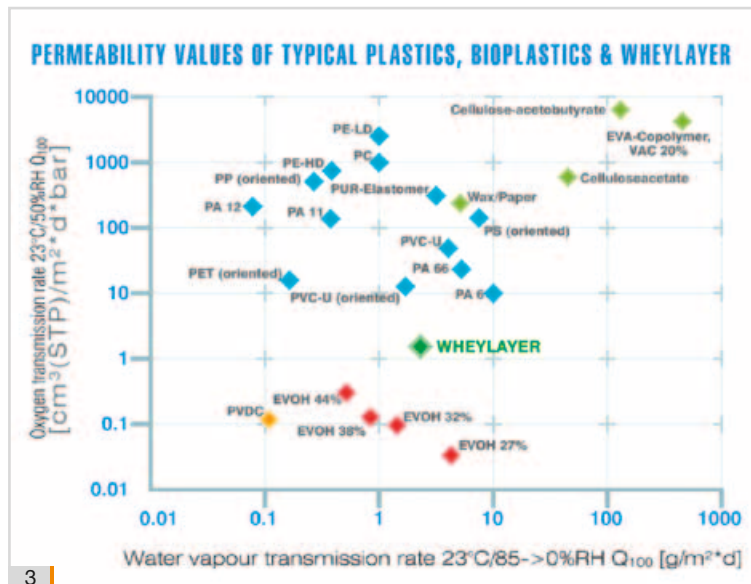
Le caratteristiche finali del film sono strettamente legate ai parametri di controllo del processo, che è stato messo a punto dal Fraunhofer Institute for Process Engineering and Packaging di Freising (Germania). I dettagli non sono stati divulgati in quanto il processo è coperto da brevetto, ma si sa che la prima fase consiste nella separazione e purificazione delle sieroproteine dal liquido mediante filtrazione a



2

1 Il coating barriera Wheylayer prodotto a partire dalle proteine del siero di latte (fonte IRIS)

2 Wheylayer si propone come alternativa ai convenzionali film di EVOH come strato barriera nelle strutture multistrato (fonte IRIS)



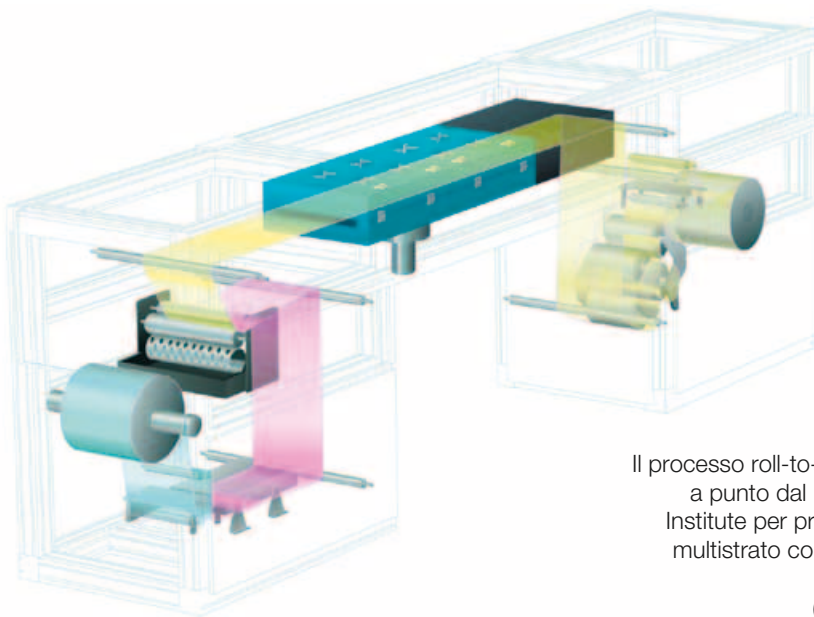
3

3 Confronto fra i valori di permeabilità di plastiche tradizionali, bioplastiche e coating Wheylayer (fonte IRIS)

membrana. Le proteine vengono poi essiccate con un processo denominato *spray drying* per ottenere un concentrato (65-80% di sostanza secca) o un isolato (più del 90% di sostanza secca) proteico.

I ricercatori tedeschi hanno inizialmente testato diverse formulazioni, miscelando le sieroproteine con additivi biodegradabili in modo da ottenere film con le caratteristiche di resistenza meccanica e trasparenza volute. "Siamo riusciti a sviluppare una formulazione di proteine del siero che può essere utilizzata come materia prima per una pellicola

barriera - ha dichiarato **Markus Schmid** del Fraunhofer Institute. Abbiamo, inoltre, sviluppato un processo economicamente sostenibile che può essere usato per produrre le pellicole multifunzionali su scala industriale. Il nostro lavoro per produrre una pellicola multistrato di questo genere utilizzando un metodo roll-to-roll è un primato assoluto". Il metodo roll-to-roll, che può essere integrato nei normali impianti di trasformazione apportando solo minime modifiche, prevede i seguenti passaggi: srotolamento del substrato, trattamento corona, applicazione del coating



Il processo roll-to-roll messo a punto dal Fraunhofer Institute per produrre film multistrato con il coating Wheylayer (fonte IRIS)

Wheylayer, asciugatura e curing mediante infrarossi e aria calda, avvolgimento del multistrato in bobina.

L'impianto pilota sviluppato presso il Fraunhofer Institute è stato trasferito in scala semi-industriale dalla compagnia Iris, che ha incrementato di un fattore 10 la velocità di produzione e diminuito il consumo energetico, conservando le proprietà desiderate del materiale. Il prototipo della macchina semi-industriale è stato validato dalle aziende consorziate e, in particolare, dalla slovena Lajovic Tuba Embalaža.

Via libera al riciclo

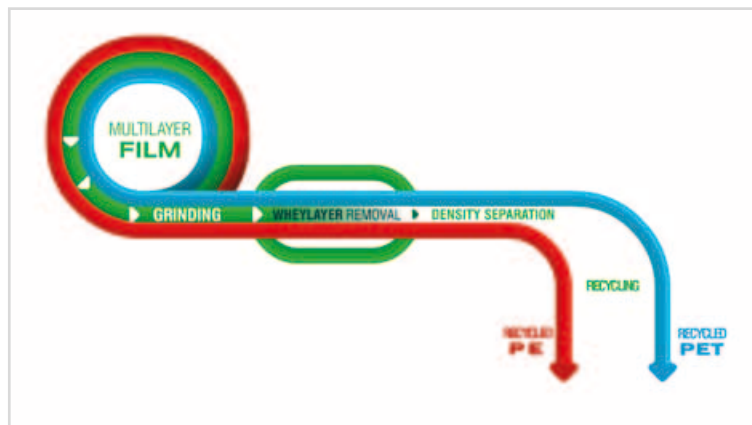
A rendere Wheylayer ancora più sostenibile è la facilità con cui può essere separato dagli altri strati nei film multistrato per permetterne il riciclo. Presso l'Università di Pisa è stato dimostrato che, effettuando un lavaggio enzimatico compatibile con le attuali operazioni di riciclo della plastica, il coating proteico può

essere facilmente rimosso. Nello specifico, durante la fase di lavaggio dei flakes prevista normalmente nei processi di riciclo, vengono aggiunti appositi enzimi che distaccano lo strato di Wheylayer dalle frazioni di plastica che compongono gli altri strati. Sfruttando la diversa densità le varie frazioni vengono poi divise per essere riciclate separatamente.

Se il supporto è biodegradabile e compostabile, il coating Wheylayer non inficia tali caratteristiche, ma al contrario promuove la disintegrazione.

È stato anche condotto uno studio LCA impiegando il database e software Simapro7. Lo studio riguarda il ciclo di vita dei packaging a base di Wheylayer a partire dalla produzione di siero di latte fino alla fine vita del prodotto, prendendo in considerazione l'impatto dei trasporti lungo tutta la catena di fornitura, l'approvvigionamento di risorse naturali e di additivi, la produzione dei materiali, la loro trasformazione in imballaggi e lo smaltimento finale del packaging. I risultati evidenziano che la sostituzione di EVOH con Wheylayer nelle strutture multistrato porta a una riduzione significativa dell'impatto ambientale.

La possibilità di separare lo strato di Wheylayer per poter riciclare i film multistrato anziché incenerirli è vista con grande interesse dai membri di Assorimap - altro partner del progetto - in quanto il nuovo materiale consentirebbe di rispondere meglio alla normativa europea sui rifiuti (2008/98/CE) e



Lo strato di Wheylayer viene rimosso mediante attacco enzimatico in modo da consentire il riciclo della plastica (fonte IRIS)

su imballaggi e rifiuti di imballaggio (94/62/CE e 2004/12/CE) utilizzando materiali riciclabili.

“Le analisi finora compiute dai nostri associati sul film accoppiato con la pellicola ricavata dalle proteine del siero di latte hanno dimostrato che il film è riciclabile meccanicamente e la pellicola è compostabile - è il commento che ci ha rilasciato il presidente di Assorimap, **Corrado Dentis**. Assorimap avvierà un ciclo di incontri tra produttori e riciclatori per affinare la ricerca mirata al riciclo di film post-consumo”.

Ritorno al formaggio

Il coating Wheylayer impiegato come strato barriera nelle strutture multistrato prolungherebbe la shelf life dei prodotti alimentari deperibili, come il formaggio. L'esempio è preso non a caso: gli autori del lavoro vedono con interesse la possibilità di utilizzare il nuovo coating proprio per produrre il packaging del formaggio, allo scopo di creare un ciclo chiuso virtuoso dove il siero di latte derivante dalla produzione del formaggio diventerebbe il materiale per confezionare lo stesso.

Test di shelf life condotti dal centro di ricerca tedesco ttz Bremerhaven su un formaggio spalmabile hanno dato buoni risultati anche dopo 84 giorni di conservazione del prodotto confezionato con un film a base di Wheylayer, contro i 45 giorni di shelf life previsti, risultati identici al packaging convenzionale. Il profilo sensoriale corrispondente al prodotto confezionato con il nuovo film ha addirittura evidenziato un sapore meno amaro e acido, quindi più piacevole.

Visti i risultati soddisfacenti, il produttore di formaggi Mlang e le aziende che fanno parte della cooperativa casearia Llet hanno

dato la loro disponibilità a fornire il siero di latte necessario per produrre la nuova bioplastica e a confezionare i loro formaggi con Wheylayer.

Al momento non esistono ancora applicazioni del nuovo film in commercio, ma è appena stato approvato un “demonstration action project”, denominato Wheylayer 2, che partirà quest'anno e, alla fine dei due anni previsti per i lavori, porterà allo sviluppo di prodotti pronti per essere immessi sul mercato.

Naturalmente il coating proteico è idoneo al contatto con gli alimenti, come è risultato dai test preliminari che sono stati condotti secondo i dettami del nuovo Regolamento CE 10/2011 sulle plastiche “food contact”. Le strutture multistrato rivestite con Wheylayer sono risultate conformi ai limiti di migrazione globale e specifica previsti anche per alimenti con una shelf life lunga, conservati a temperatura ambiente o refrigerati. In più, non sono stati rilevati livelli significativi di composti organici volatili emessi dai film.

Oltre il flessibile

Il principale obiettivo del progetto era di sviluppare film e laminati, ma sono state prese in considerazione anche altre tipologie di packaging realizzate con materiali compositi termoformabili. Da un'indagine condotta sempre dalla tedesca GVM risulta, infatti, che questi ultimi stanno crescendo con la stessa velocità dei film multistrato grazie alla spinta data dalla domanda sempre più forte di piatti pronti confezionati in vaschette.

I ricercatori del Fraunhofer IVV, fermamente convinti delle potenzialità delle proteine di siero di latte, hanno studiato la possibilità

Glossario

Biobased - Bioderivato, proveniente da fonte rinnovabile

Coating roll-to-roll - Applicazione di un rivestimento da bobina a bobina

Siero di latte - Frazione fluida che residua dal processo di caseificazione nella produzione del formaggio

EVOH - *Ethylene Vinyl Alcohol* (Etilene Vinil Alcool)

Assorimap - Associazione Nazionale Riciclatori e Rigeneratori di Materie Plastiche

CESAP - Centro Europeo Sviluppo Applicazioni Plastiche

Shelf Life - La vita commerciale, o shelf life, è il periodo di tempo che corrisponde in determinate condizioni di conservazione, a una tollerabile diminuzione della qualità dell'alimento confezionato



Credit: ttz Bremerhaven

Foto di un foglio flessibile di Wheylayer

di sostituire l'EVOH nei materiali compositi termoformati con uno strato barriera derivante dal siero di latte.

L'azienda Serviplast, specializzata in termoformatura, ha condotto alcuni test di fattibilità per la produzione di blister e tubi laminati a base di siero di latte. Alcuni campioni di questi sono stati esposti a interpack lo scorso anno. ■



Film coatings made from milk

The barrier film got from whey is called Whey-layer. It has an ambitious goal: to replace EVOH in multilayer structures. Pros of this new material are its simple detachment from plastic in recycling processes and the raw material renewable source.

From reject to competitive material

What about the advantages offered by the Whey-layer coating, as well as to offer whey a more useful alternative to disposal? As against most bio-based plastics, the innovative film owns higher barrier properties, with oxygen and humidity permeability values next to EVOH copolymers (ethylene and vinyl alcohol) generally used as barriers in multilayer structures. Compared with EVOH, it is more sustainable both economically and environmentally, since it is derived from a renewable source and since it is biodegradable. Thus Whey-layer comes as an alternative to EVOH, whose market is very vast. GVM, German Society for Packaging Market Research estimates that more than 640 square kilometers of composite materials employing EVOH as an oxygen barrier layer will be produced and used in Germany in two years – enough to completely cover Lake Constance. Well, just a 3.5% of the whey produced in Germany would be enough to replace such an amount of EVOH in multilayer structures.

The manufacturing process

The film's final characteristics are strictly associated to the process control standards, that have been

developed by Fraunhofer Institute for Process Engineering and Packaging in Freising (Germany). Details have not been spread since the process is patented, yet we know that the first phase consists in the separation and purification of whey proteins from the liquid through membrane filtration. Then proteins are dried by means of a process called Spray drying to get a concentration (65-80% of dry substance) or a protein block (more than 90% of dry substance). German researchers have initially tested different formulations, mixing whey proteins with biodegradable additives in order to get films with the wished mechanical resistance and transparency features. "We've managed to develop a whey protein formulation that can be used as the raw material for a film barrier layer. And we have also developed an economically viable process which can be used to produce the multifunctional films on an industrial scale", says Markus Schmid from the Fraunhofer Institute. "Our work at the IVV to manufacture a multilayer film of this kind using a roll-to-roll method is a world's first". The roll-to-roll method that can be integrated in the usual processing plants bringing just a few alterations, foresees the following steps: unrolling of the substratum, crown treatment, Whey-layer coating application, drying and curing through infra red rays and hot air, multiplayer reel wrapping. The pilot plant developed at Fraunhofer Institute was transferred in semi-industrial scale by Iris company, that has increased by 10 its

production speed and reduced energy consumption, keeping the material's wished properties. The semi-industrial machine prototype was validated by companies from the consortium and in particular by the Slovenian Lajovic Tuba Embalaza.

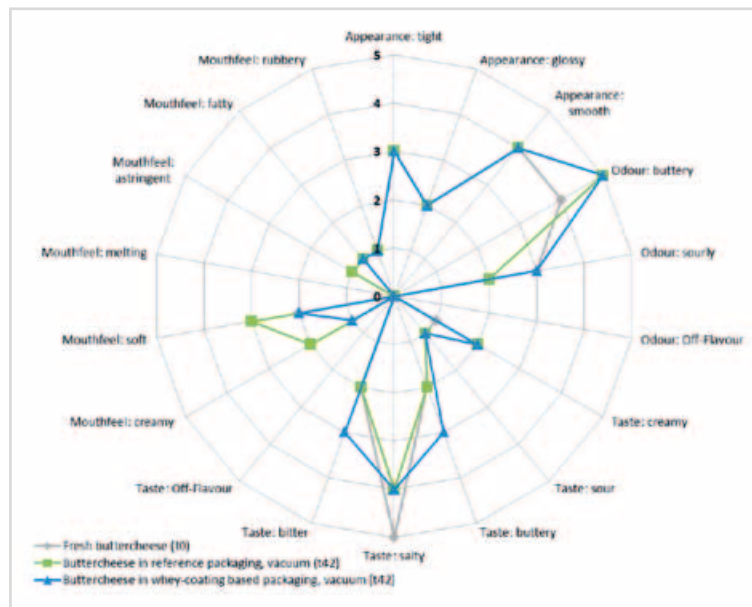
Green light for recycling

Whey-layer is even more sustainable since it is easy to separate it from other multilayer films to enable its re cycling. At Pisa University it was proven that, by making an enzymatic washing compatible with the present plastic re cycling operations, the protein coating can be easily removed. Most in detail, during the flakes washing phase that is usually foreseen throughout re cycling processes, special enzymes are added that detach the Whey-layer from the plastic fractions that compose the other layers. Exploiting the different thicknesses, the various fractions are then separated to be recycled separately later on. If the support is biodegradable and compostable, the Whey-layer coating does not affect such characteristics, but on the contrary it promotes its disintegration. A LCA study has been carried out as well, using Simapro database and software. The study regards the Whey-layer-based packaging life cycle starting from whey production until the product end life, taking into account the impact of transportation along the whole supply chain, the procurement of natural resources and additives, material production and their processing into packages and packaging final disposal. Results highlight that EVOH replacement with Whey-layer in

multiplayer structures leads to a considerable reduction of environment impact. The possibility of separating the Whey-layer to recycle multiplayer films instead of incinerate it is seen with top interest by Assorimap members – another partner of the project – since the new material would better comply with the European regulation on refuse (2008/98/EC) and on packaging and packaging refuses (94/62/EC and 2004/12/EC), thus using recyclable materials. "Analysis made up to now by our associated on the film coupled with Whey-layer have proven that this film is mechanically recyclable and compostable – this is the comment of Corrado Dentis, Assorimap chairman. Assorimap will start a cycle of meetings between manufacturers and recyclers to refine the research focusing on the re cycling of after consumption films".

Return to cheese

The Whey-layer coating used as barrier layer in multilayer structures would extend the shelf-life of perishable foods, such as cheese. This example isn't taken by chance: the authors of the work see with interest the possibility of using the new coating to produce cheese packaging in order to create a virtuous and close cycle where whey, that is derived from cheese production, would become the material to package it. Shelf life tests led by the German research center Bremerhaven on a spreading cheese have given good results even after 84 days of preservation for a product packaged with a Whey-layer-based film as against the 45 days of scheduled shelf life, resulting identical to the conventional packaging. The sensorial profile corresponding to the product packaged with



Comparison of initial sensory attributes of buttercheese (t0) with those after 42 days (t42) of storage in whey-coating based packaging vs reference packaging, both packed under vacuum (ttz Bremerhaven)

the new film has even highlighted a less bitter and sour flavour, thus more pleasant. Considering the satisfactory results, Mlang cheese manufacturer and companies that are part of the Llet dairy cooperative have been ready to provide the whey required to produce the new bioplastic and to package their own cheeses with Whey-layer. At present there are not yet applications of the new film on sale, but a demonstration action project, called Whey-layer2 has been just approved, scheduled to start this year and, at the end of the two years scheduled for works, it will lead to the development of products ready to be entered on the market. Obviously the protein coating is suitable with contact with foods, as it was clear from preliminary tests that have been led according to the new EC Regulations 10/2011 on food contact plastics. Whey-layer-coated multilayer structures have complied with the global and specific migration limits that are also foreseen with foods with a long shelf

life, kept at room temperature or refrigerated. Moreover meaningful levels of volatile organic composites emitted by films have not been detected.

Beyond the flexible

The project's main goal was to develop films and laminates, but they have taken into account also thermoformable composites. According to a survey carried out by GVM, there is not only an increasing demand for composite films, but also an increasing need for thermoformable composites. Growing demand for prepared products in trays is expected to increase the volume of these composites. The researchers are working hard to replace EVOH in thermoform composites with a barrier layer based on whey protein. Serviplast, specialising in thermoforming, has made some feasibility tests about the production of whey-based laminated blisters and tubes. Some samples were displayed at interpack last year. ■