

IN EVOLUZIONE COMPLESSI SISTEMI DI INCAPSULAMENTO DEI PRINCIPI ATTIVI NECESSARI ALLE FORMULAZIONI

# È nel settore del personal care che il packaging dà il meglio di sé

I produttori di materie prime per il settore personal care stanno sviluppando complessi sistemi di incapsulamento per fare in modo che i principi attivi abbiano la massima efficacia al momento dell'uso; creme,

1. *Lamaggior parte degli ingredienti è chimicamente instabile*
2. *Le microcapsule si comportano come un piccolo imballaggio selettivo nascosto nel prodotto*

rossetti, shampoo e dentifrici contengono minuscoli scrigni che proteggono preziosissime molecole. Se non fossero racchiuse nelle microcapsule, queste sostanze si altererebbero o peggio andrebbero perse prima di arrivare a destinazione.

L'incapsulamento comporta l'inserimento di sostanze attive - enzimi, cellule e similari - in piccoli involucri che rilasceranno il contenuto al momento opportuno. Questa tecnologia può, per esempio, proteggere i composti sensibili all'ossigeno o i coloranti durante la lavorazione e la conservazione del prodotto rendendoli così disponibili per l'utilizzatore alle migliori condizioni. Tale tecnica evita anche che le molecole particolarmente reattive interagiscano

con altri componenti della formula dando origine a complessi o a composti indesiderabili.

## PIÙ EVOLUTE

Le prime microcapsule erano molto essenziali, il semplice sfregamento era abbastanza per dischiuderle; servivano soprattutto per preservare vitamine, emollienti o principi attivi di origine vegetale. Lo sviluppo tecnologico consente oggi di produrre microcapsule capaci non solo di rilasciare ma anche di dosare principi attivi molto complessi che intervengono sulla pelle nei modi e con i risultati più diversi. Grazie alle nuove tecnologie il contenuto della capsula è rilasciato al contatto con l'umidità della pelle o in seguito al passaggio dal pH basico del prodotto al

naturale pH acido della stessa. Tra le applicazioni più interessanti vale la pena ricordare gli aromi e gli antibatterici che rendono i dentifrici rispettivamente gradevoli al gusto ed efficaci ad abbattere la flora batterica dannosa per la salute gengivale. I pigmenti e i coloranti utilizzati in dopobarba, lozioni per il corpo o creme autoabbronzanti sono racchiusi in microcapsule che rompendosi permettono ai principi pigmentanti di depositarsi sulla cute.

## PACKAGING AT ITS BEST

*As consumers increasingly turn to personal care products as sources of health and wellbeing, processors are trying to cram in as many active ingredients as possible. Unfortunately, many actives are not chemi-*

## Una soluzione tecnologica che risale agli anni Cinquanta

Le tecniche di microincapsulazione permettono di racchiudere un liquido, un solido e talvolta perfino un gas in un materiale definito carrier o anche conchiglia, parete, capsula o membrana. La prima applicazione su scala industriale risale agli anni '50, quando la National Cash Register iniziò a produrre moduli di carta copiativa che ben presto sostituirono la classica carta carbone. Il retro del primo foglio era trattato con pigmenti incapsulati. La pressione esercitata dalla punta di una penna a sfera rompeva le capsule e provocava una reazione tra l'inchiostro e una speciale vernice che copriva il fronte del secondo foglio, riprodu-

endo su quest'ultimo quanto era scritto sul primo. I primi bagnoschiuma e docciaschiuma con microcapsule utilizzavano una tecnologia simile, la pressione delle mani che distribuivano il prodotto sulla pelle provocava la rottura delle capsule rilasciando l'intero contenuto sulla cute.

## I MODI DEL RILASCIO

Oggi gli sviluppi della microincapsulazione sono basati sulla teoria delle emulsioni e sulla chimica dei polimeri. Gli ingredienti sono incapsulati con diverse tecniche chimiche o fisiche: spray drying, spray cooling, ricopertura per estrusione, ricopertura in letto

fluidico, complessazione per inclusione, intrappolamento dei lipidi, coacervazione ed estrusione centrifuga. L'involucro della capsula può essere costituito da zuccheri, proteine, gomme, polisaccaridi naturali o modificati, polimeri sintetici, grassi o da qualsiasi altro materiale che possa proteggere il principio attivo dall'ambiente esterno, dall'umidità o dal calore. Si può scegliere di ottenere particelle dal diametro compreso tra 0,5 e 250 micron, le loro dimensioni possono essere omogenee e possono seguire una distribuzione prefissata e sono comunque adattabili al tipo di applicazione richiesta. I principi attivi possono essere

rilasciati in quattro modi diversi: per rottura meccanica della capsula (come avveniva agli esordi della tecnologia), per dissoluzione della sua parete protettiva, per fusione della stessa o per diffusione dell'ingrediente attraverso quest'ultima.

## A TECHNOLOGY DEVELOPED SOME DECADES AGO

*Encapsulation technology, developed some decades ago, largely involves enveloping or entrapping a liquid, solid or sometimes even a gas in an enclosing material called carrier and also shell, wall, capsule or membrane. The first major commercial application goes back to the 1950s, when*

cally stable. Microencapsulation technologies represent an effective barrier to stop their loss or deterioration during product processing and shelf life. Microcapsules work out as a selective packaging inside the product.

Ingredient makers are developing sophisticated encapsulation systems to deliver their actives to skin and hair; many creams, lipsticks, shampoos and even toothpastes contain minute caskets with tiny molecular treasures inside. These microscopic boxes protect and deliver active ingredients that might otherwise degrade or get lost before they get to their intended destinations. Ingredients,

enzymes, cells or other materials are placed into small capsules supplying delivery of the contents at the appropriate time. For instance this technology can protect oxygen-sensitive ingredients and color compounds during product processing and storage, so consumers can enjoy the results later on and for a longer time. The encapsulation also protects highly reactive materials from interacting with other ingredients to form undesirable complexes and compounds.

#### THE TODAY'S TRIGGERS

The early and simplest encapsulants broke open with friction to deposit contents such as vitamins, botani-

cals and emollients, nowadays many more complex ones meter out skin-enhancing ingredients in a variety of sophisticated ways.

The today's triggers are skin moisture, the change from the basic pH in the bottle to the skin acid pH or even bacteria that occur naturally on the body surface. Some of the most interesting products that have

been developed are designed for use in toothpastes to carry flavors and antibacterial ingredients, to provide a burst of mouth-tingling flavor and to help banish periodontal difficulties. The color-carrying particles in lotions or aftershaves are very successful too. They break open when are rubbed onto face and body and deposit an instant tan. ■



Minuscole capsule rilasciano i principi soltanto al momento giusto

National Cash Register developed carbonless copy paper by coating the back of paper forms with an encapsulated dye. The pressure of a ballpoint pen broke the capsules, causing the dye to react with the coatings on the second sheet and produce markings identical to those on the top sheet. In the early days the same technology was used for bath and shower gels, they contained capsules, that under pressure, released their contents all at once. Today, designing an encapsulation system is all about emulsion technology and polymer chemistry. Ingredients are encapsulated by various physical and chemical techniques including: spray drying, spray cooling, extrusion coating, fluidized bed

coating, inclusion complexation, lipid entrapment, coacervation and centrifugal extrusion.

The coating can be made from sugars, proteins, gums, natural and modified polysaccharides, synthetic polymers, fats and whatever other material can protect the core from the environment, moisture and heat. The diameter of the obtained particles can range from 0.5 to 250 microns, their size or size distribution may be easily adjusted to the application. Latest techniques allow to release the actives ingredients no more in one but in four different ways: mechanical capsule rupture, capsule wall dissolution, capsule wall melting or diffusion through the wall. ■

## Il mercato dei microincapsulanti coinvolge i gruppi della cosmesi

**P**er anni sono state il frutto del lavoro di piccole aziende molto specializzate o di nicchia, oggi il mercato dei microincapsulanti coinvolge anche grandi gruppi cosmetici e chimici. La scoperta di principi attivi sempre più efficaci, specifici e costosi deve necessariamente corrispondere a un insieme di modalità di erogazione che ne garantiscano l'effetto. La microincapsulazione fornisce le soluzioni desiderate ed è attualmente uno dei comparti a maggior tasso di crescita.

Nel tempo si è passati da sistemi di incapsulamento molto semplici a soluzioni molto più complesse e specifiche. I primi sistemi servivano solo a separare ingredienti che tendevano a slegarsi dagli altri componenti del prodotto, in più, molte di queste microcapsule si rompevano ben prima dell'uso disperdendosi nell'insieme del prodotto. I sistemi di ultima generazione sono molto più sicuri ed efficaci, il loro impiego è ormai molto diffuso in tantissimi tipi di prodotti per la cura della persona, prodotti per il trucco, creme, lozioni e deodoranti. Le quote di mercato crescono in media del 5-10% all'anno. Grazie alla riduzione dei costi il loro utilizzo non è più limitato ai soli prodotti del lusso ma si è diffuso anche tra i prodotti destinati al mass market.

Alcuni sistemi di incapsulazione sono molto complessi e talvolta superano il valore dell'ingrediente

attivo, ma sono comunque utilizzati perché sono il solo mezzo per garantire l'efficacia del prodotto finale.

#### MICROENCAPSULANT MARKET

At the very beginning, many of these innovations were developed by small firms, now also the largest ones are getting into the act. Simple encapsulant systems have been around for years, but recently they turned more sophisticated. They are a growing area of cosmetic science because, as the number of costly active ingredients increases, delivery systems are becoming an essential way to convey the benefits actives offer.

The early encapsulants were intended only to separate ingredients that otherwise do not mix well, but some of them broke down in formulations before they could deliver their contents to the intended targets. The new ones are safer and more effective, therefore they are used in a wider variety of toiletries, color cosmetics, skin care products and antiperspirants. The demand is growing at 5-10% a year. Available at increasingly attractive prices, they are no more limited to luxury cosmetics but they are also used in lower priced personal care products. It is still true that some encapsulation systems are more costly than others but even when the delivery systems cost more than the active ingredients themselves, they ensure that the actives provide a consumer benefit. ■