

Cosmetica decorativa solare: come svilupparla

I prodotti make-up con fattore di protezione solare corrispondono al concetto di multifunzionalità oggi molto richiesto dal mercato. Le campagne per la sensibilizzazione dei consumatori nei confronti della protezione dalle radiazioni UV in associazione alla necessità di mostrare una pelle bella e sana assicurano a questo comparto relativamente nuovo un'importanza non indifferente

PIETRO ABBÀ, ENZO BIRAGHI, DAVIDE QUAGGIO

cosmetologi

MAKE-UP SOLARE

I prodotti della cosmetica decorativa che meglio si sposano con questo concetto sono i rossetti e i fondotinta. Mentre i primi presentano SPF15 e molto raramente un SPF30, per i secondi si va da SPF molto bassi fino a valori di SPF50+.



Le utilizzatrici applicano quotidianamente il trucco, ma non sempre associano a questo una protezione solare. Pertanto il valore di SPF in etichetta, lascia interpretare che gli SPF bassi o molto bassi siano indicati per un uso quotidiano, mentre SPF medi, alti o molto alti siano destinati all'utilizzo in spiaggia. Esiste allora una prima separazione tra i prodotti cosiddetti daily care e i cosmetici «da spiaggia» nel mercato del make-up solare.

Nel seguente articolo ci occuperemo della seconda categoria di prodotti laddove si presuppone che il prodotto sia investito da una mole superiore di energia sotto forma di radiazioni UV.

Aspetti applicativi e sensoriali

I prodotti make-up sono tipicamente associati a determinate aree cutanee, in particolare: labbra, viso e occhi. Considerando che non ha alcun senso sviluppare un prodotto per occhi con fattore di protezione solare, dobbiamo focalizzarci su aree che solitamente non sono di interesse per il make-up: il corpo. La spiaggia non è semplicemente il luogo dove si prende il sole e si fa un bagno, ma è un'esperienza sociale e come tale l'immagine esteriore che si esprime può generare orgoglio o disagio.

A parte gli amanti del sole che iniziano a esporsi in primavera per sfoggiare un incarnato ineccepibile in estate, la maggior parte delle persone, quando va in spiaggia non ha ancora maturato un'abbronzatura e vive negativamente questa esperienza considerandosi «bianchi come il latte». Teniamo conto poi che per i fototipi I e II, secondo la scala di Fitzpatrick, l'abbronzatura è un lontano miraggio. Diventa interessante proporre al mercato un prodotto che oltre ad assicurare un fattore di protezione solare dona alla pelle un colorito abbronzato, tramite la presenza di perle colorate. Impiegando la teoria dei colori complementari possiamo impiegare in formulazione delle perle iridescenti dorate o verdi al fine di diminuire la percezione visiva delle sma-

gliature nella fase di infiammazione. Nel caso invece delle smagliature in fase di cicatrizzazione si possono impiegare dei fillers che assorbono la luce aumentando il livello di grigio delle smagliature, diminuendo la visibilità.

Concludendo, l'area applicativa presa in considerazione per il prodotto make-up solare da spiaggia, deve focalizzarsi su quelli che sono i problemi estetici della zona su cui vengono applicati. Così, non ci fermiamo più ai soli fondotinta o rossetti, ma passiamo a degli all-over solari. Nella formulazione di un prodotto make-up solare dobbiamo tenere in considerazione gli aspetti sensoriali al fine di garantire un'applicazione gradevole del prodotto. I solventi dei filtri UV organici hanno un tocco molto secco, una scorrevolezza bassa e un play time basso. Ciò è divergente rispetto a quanto voluto in un prodotto viso, cioè scorrevolezza e un play time abbastanza elevato. Inoltre, gli esteri ramificati che vengono impiegati per incrementare l'effetto di ingombro sterico del rivestimento dei pigmenti tendono a essere appiccicosi.

Inoltre, i solubilizzanti organici presentano un indice di rifrazione elevato, che nei rossetti può essere un beneficio, mentre nei prodotti viso genera un effetto lucido sgradevole. È necessario trovare una via di mezzo al fine di avere entrambi gli effetti, tenendo presente che i solventi organici impiegati per solubilizzare i filtri solitamente presentano una bassa tensione superficiale, elemento necessario per avere una buona bagnabilità del pigmento. L'alternativa è incapsulare i filtri e concentrarsi sulla dispersione e stabilizzazione dei pigmenti rivestiti e del materiale di incapsulamento dei filtri. In questo modo non dovremo preoccuparci della solubilizzazione dei filtri, ma esclusivamente della dispersione della polvere che accoglie i filtri. Potremo usare allora siliconi lineari e ramificati che donano all'applicazione una sensazione setosa. Per limitare l'effetto lucido possiamo inserire in formulazione dei fillers che presen-

tano un indice di rifrazione molto distante da quello degli esteri e dei filtri impiegati, così creando un aspetto opaco, ma non bianco in applicazione. Impiegando fillers aventi elevata comprimibilità e bassa distribuzione dimensionale, ne gioverebbe l'applicazione in termini di «effetto cushion».

Problemi tecnici

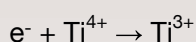
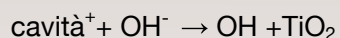
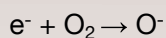
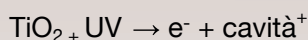
Gli ossidi di ferro presenti nei fondotinta e nei rossetti come pigmenti, hanno un assorbimento delle radiazioni UV-B e UV-A più intenso del biossido di titanio con la stessa particle size. Di conseguenza, raggiungere un valore di SPF nei prodotti di make-up solare non è un'operazione particolarmente difficile.

Nel momento in cui la nostra formulazione è investita da fotoni altamente energetici, le sostanze raggiunte si energizzano e in alcuni casi subiscono dei cambiamenti che possono modificare l'aspetto o il livello di sicurezza del prodotto applicato. Di seguito riportiamo le problematiche tecniche di maggior interesse nel momento in cui vogliamo sviluppare un prodotto make-up che poi sarà applicato anche in spiaggia.

Gli ossidi di ferro e il biossido di titanio svolgono una pericolosa azione fotocatalitica nei confronti della produzione di specie radicaliche, le quali danno inizio a una cascata ossidativa che coinvolge i lipidi del sebo umano e della formulazione applicata. Conseguentemente il prodotto sarà meno efficiente e più pericoloso per la salute. Riportiamo le reazioni fotocatalitiche del biossido di titanio nella figura 1.

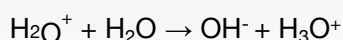
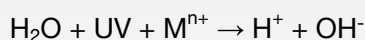
Inoltre, l'acqua se sottoposta a irraggiamento UV in presenza di ioni metallici, genera anche essa radicali liberi, fra i più reattivi. Anche questi danno il via a una cascata ossidativa. Gli ioni metallici sono presenti nei pigmenti, mentre l'acqua è presente in gran parte nel sudore che naturalmente espelliamo durante l'esposizione solare. Essendo i pigmenti degli ingredienti occlusivi, il danno radicalico indotto subisce un incremento. Di fatto la traspi-

FIGURA 1



Quando un e⁻ si libera dal TiO₂ viene a formarsi una cavità elettrostatica con segno +

FIGURA 2



Mⁿ⁺ indica un metallo cationico.

razione è limitata e il sudore tende ad accumularsi. Riportiamo le reazioni coinvolte nella figura 2.

Poi, il butyl methoxydibenzoylmethane (BMDM) tende a reagire con gli ossidi di ferro e il biossido di titanio presenti in formulazione, ciò riduce il potere schermante del prodotto e crea sostanze pericolose. Esistono problemi legati alla sensorialità del prodotto cosmetico. Infatti, al fine di garantire un'azione ottimale dei filtri UV organici è necessario solubilizzarli ed i solubilizzanti generano però un film secco e poco scorrevole. Questo è in netto contrasto con le caratteristiche sensoriali richieste a rossetti e fondotinta.

Nei rossetti poi, l'utilizzo di perle costituite da alluminio, in presenza di ossigeno e radiazioni UV, induce reazioni con l'avobenzone. I pigmenti organici vanno incontro a fenomeni di foto-instabilità variando così la colorazione.

Infine, anche i profumi contenuti in formulazione, il più delle volte, contengono molecole che tendono a reagire con la superficie del biossido di titanio limitando così l'intensità della profumazione. Le fragranze poi, spesso includono sostanze foto-instabili o pro-ossidanti. Questo tema apre le porte a un'altra questione non indiffe-

rente, cioè la possibilità di irrancidimento della fase lipidica in presenza di ossigeno e di radiazioni UV.

Per una buona solubilizzazione dei filtri organici dobbiamo impiegare esteri avente una elevata costante dielettrica (solventi polari). Per stabilizzare il pigmento in formulazione, cioè evitare la formazione di agglomerati di pigmenti, non solo è necessario impiegare pigmenti rivestiti, ma anche veicolarli in esteri molto ramificati, questi però abbassano la costante dielettrica dell'insieme dei solventi.

Aspetti formulativi

Una prima indicazione utile è quella di evitare l'impiego di trigliceridi ad alto contenuto di insaturi in formulazione. Questi infatti, tramite l'attivazione delle radiazioni UV e in presenza di ossigeno, possono generare irrancidimento e conseguentemente odori sgradevoli. La presenza di sostanze organiche ossidanti e molecole foto-instabili in alcuni profumi impone un utilizzo limitato di questi oppure lo studio specifico di una fragranza o di un aroma per l'applicazione sotto radiazioni UV.

Da quanto abbiamo visto nel paragrafo dei problemi tecnici, il problema fondamentale di questa tipologia di applicazione è l'attivi-

tà foto-catalitica di alcuni metalli. Ciò determina la necessità di limitare o annullare questo comportamento chimico.

Teniamo presente che l'attività foto-catalitica di un biossido di titanio nano è certamente superiore rispetto all'attività dello stesso in versione micro-fine: questo perché la superficie di contatto è molto superiore, quindi vi è una maggiore quantità di siti attivi superficiali. Tuttavia, il biossido di titanio tende ad agglomerare, perciò tutti i biossidi di titanio in forma nano presenti sul mercato hanno subito un rivestimento superficiale, il quale ne mitiga la manifestazione della foto-cataliticità.

La prima possibilità è quella di sostituire i pigmenti tal quali con delle perle che in relazione al colore espresso, presentano quantità nulle o considerevolmente inferiori di ossidi di ferro e di biossido di titanio. L'opportunità preferibile però è quella di utilizzare pigmenti rivestiti, la cui attività foto-catalitica è notevolmente ridotta, inferiore anche a quella della stessa quantità di biossido di titanio nano e rivestito.

A questo punto diventa di primaria importanza la scelta del rivestimento più opportuno. I rivestimenti al methicone o con silano sembrano essere la soluzione preferibile, qualora sia richiesto un effetto setoso in applicazione. Però, i solventi impiegati per solubilizzare i filtri chimici non sono affini ai siliconi, quindi, ne deriva una difficoltà nel disperdere il pigmento. I rivestimenti con gli amminoacidi o con la lecitina sono sconsigliati in questa applicazione, perché presentano una scarsa stabilità alla luce solare e una certa reattività con i filtri UV organici. I rivestimenti con saponi metallici, consentono una buona dispersione nei solventi idonei alla solubilizzazione dei filtri, quindi sono il compromesso ideale considerando che hanno una scarsa reattività con i filtri UV in formula.

Nonostante l'opportuna selezione del rivestimento migliore, diventa di primaria importanza evitare il contatto diretto fra rivestimento e filtri UV. Riducendo al mas-

simo la superficie di contatto fra filtri UV e pigmenti, limitiamo fortemente i fenomeni dannosi sopra descritti. Questo è possibile impiegando filtri UV incapsulati o veicolati in forme lipidiche come le ciclodestrine o le Solid Lipid Nanoparticles (SLN).

La difficoltà maggiore sarà quella di trovare il giusto bagnante, che permetta l'applicazione di un film uniforme e scorrevole.

Possiamo sviluppare allora un prodotto make-up solare per il viso che impieghi da un lato filtri UV incapsulati in silica, dall'altro pigmenti rivestiti con alkyl silano.

Mentre nella zona labbra, l'utilizzo di pigmenti rivestiti con saponi metallici o con esteri legati a titanio (titanate ester), in associazione a filtri UV veicolati in ciclodestrine è la soluzione più coerente.

Un'altra alternativa consiste nella sostituzione dei pigmenti inorganici con argille anioniche, le quali pur sviluppando colore, non interagiscono negativamente con filtri UV organici.

L'ampia disponibilità di materie prime e processi industriali altamente tecnici nell'ambito dell'industria cosmetica apre le porte allo sviluppo di prodotti cosmetici che pur non contenendo pigmenti, possono condizionare la luce incidente. Siamo nel campo dei fillers e delle sostanze fluorescenti, cioè in grado di

assorbire radiazioni UV ed emettere luce nel campo del visibile. In questo caso, non avremmo problemi legati a interazioni fra radiazioni UV e metalli, ne incompatibilità fra metalli e filtri UV in presenza di radiazioni energetiche. Considerando la necessità dei consumatori di abbronzarsi e di donare colore alla propria cute, l'applicazione topica di melanina sintetica, impiegata come vero e proprio pigmento, può essere una soluzione interessante. Infatti essa dona colore alla cute, ma allo stesso tempo contribuisce alla protezione UV.

Resta infine da valutare la questione legata ai film-former impiegati. La capacità di assorbire o diffondere le radiazioni UV è fortemente influenzata dallo spessore del film applicato, questo per effetto della legge di Lambert Beer: maggiore è il cammino ottico a cui è sottoposto il fascio di radiazioni UV, maggiore sarà l'assorbimento. Per questa ragione nei prodotti solari l'obiettivo è quello di garantire in applicazione un film spesso, questo è in linea con le necessità intrinseche ai rossetti.

Per i fondotinta o correttori però, l'obiettivo è applicare un film sottile, questo è in contrasto con le necessità dei prodotti solari. Il problema allora si presenta per i prodotti viso. In questo caso, occorre studiare il film sotto un altro punto di vista, poiché non solo lo spessore, ma anche la distribuzione del film è fondamentale come booster di SPF. Se il film asseconda perfettamente la superficie della pelle, otterremo un incremento dell'SPF, pur con uno spessore limitato del film. Per ottenere un film che assecondi gli avvallamenti cutanei, possiamo creare uno spessore con Hydrolyzed Wheat Protein/PVP Crosspolymer.

Conclusioni

Abbiamo visto che per sviluppare un prodotto make-up solare che rispetti appieno le esigenze del consumatore oltre che la sicurezza dell'applicazione non è sufficiente sviluppare un rossetto, un correttore o un fondotinta e poi aggiungere l'opportuna quantità di filtri per raggiungere un determinato valore di SPF. La questione formulativa è di centrale importanza per ottenere un prodotto che corrisponda alle conoscenze scientifiche oggi acquisite in materia. Infine, resta una questione in sospeso. Come convincere l'utilizzatrice ad applicare e riapplicare $2\text{mg}/\text{cm}^2$ di un prodotto da trucco? A nostro giudizio, lo sviluppo di prodotti contenenti principi attivi possono stimolare l'applicazione della giusta quantità e la riapplicazione del prodotto.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

BIBLIOGRAFIA

- G.H. Dahms, A.H. Jung. The effect of free radicals on the performance of sunscreen formulations. *Sofw Journal* - 132 - 7 - 2006.
- Kobayashi M., Kalriess W. Photocatalitical activity of titanium dioxide and zinc oxide. *Cosmet Toilet* 1997; 112:83.
- S. Wang, Y. Shao, P. Delrieu, F. Mazzella, D. Shlossman. Stabilization of Avobenzone in the Presence of Ultrafine TiO₂ and Titanated Mica.
- Cosmetic catalog from Sunjin, 2013. UV filters for sun care.