Tintall technology: la cosmesi della luce

ENZO BIRAGHI, PIETRO ABBÀ, DAVIDE QUAGGIO
Cosmetologi

TAB. 1 - I COLORI DELLO SPETTRO DI LUCE VISIBILE

colore	Intervallo di lunghezza d'onda (nanometri)
Rosso	700–630 nm
Arancione	630–590 nm
Giallo	590–560 nm
Verde	560–490 nm
Blu	490–450 nm
Viola	450–400 nm

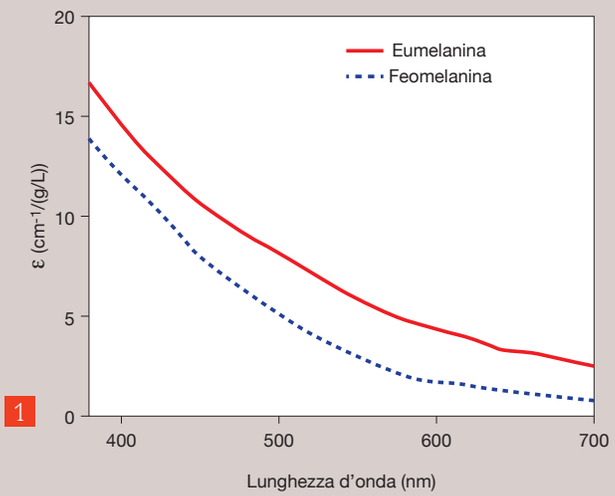
È un concetto formulativo che permette di dare luminosità immediata al volto basandosi sulla dispersione dei livelli di grigio, giallo e rosso della superficie cutanea

In ordine di brillante apparizione, il primo studio è stato per la luna. Di tutta la luce emessa dal sole, hanno calcolato che il nostro satellite riflette circa l'8%. Poi è venuta la nostra pelle con i dermatologi che hanno scoperto che lo strato corneo, il più superficiale, riflette la luce dell'ambiente, naturale o artificiale che sia, in una percentuale che varia dal 4 all' 8%, quasi quanto la luna. Come se non bastasse, molti psicologi hanno dimostrato che una pelle luminosa è il miglior anti-age visivo, capace di offuscare anche le rughe più pronunciate. Ecco perché trasparenza, uniformità, assenza di imperfezioni e tutto quanto ostacola la qualità del potere di riflessione va contrastato. Un matrimonio che non si può rimandare: pelle e luminosità devono formare coppia stabile. Non è necessario quindi truccare il viso con pagliuzze colorate, più o meno micronizzate, che brillano al sole come tante microscopiche paillettes. Anzi, un buon prodotto è quello che cattura la luce e la diffonde morbidamente e uniformemente. Insomma deve replicare l'effetto di un ossigenante giornata passata all'aria aperta. È proprio la luce l'elemento d'elezione del nuovo maquillage, l'impalpabile tassello che fa da ponte tra passato e futuro. Siamo al punto d'arrivo della magnifica ossessione del chiaroscuro di Leonardo da Vinci che dalla pittura arriva al trucco. È la cosmesi della luce espressa dal Tintall Technology che lavora inseguendo l'obiettivo di ricostruire una superficie della pelle senza alterazioni nel rilievo dove la luce possa riflettersi con un effetto potenziato. Un «miraggio estetico trasversale».

Interazione luce-materia

Il sole possiede uno spettro di emissione i cui estremi sono i raggi gamma (elevata energia, bassa lunghezza d'onda, elevata frequenza) e le onde radio (bassa energia, elevata lunghezza d'onda, bassa frequenza). Una porzione di questo spettro elettromagnetico è rappresentata dalla luce visibile all'occhio umano, la quale è

composta dalle radiazioni che vanno dai 400 ai 700 nanometri. Questa banda energetica è a sua volta suddivisa in intervalli, ognuno dei quali identifica un colore (tab.1). Quando un fascio luminoso colpisce un oggetto si possono verificare uno o più dei seguenti fenomeni: riflessione, assorbimento e trasmissione. Per riflessione si intende che la luce dopo aver impattato la superficie dell'oggetto ritorna sullo stesso piano geometrico della luce incidente. Per assorbimento si intende che la luce incidente non viene più riemessa, in quanto utilizzata come sorgente energetica per dar luogo a differenti moti molecolari (rotazione, vibrazione ecc.). Con il termine trasmissione si intende che la luce incidente attraversa l'oggetto e fuoriesce nel piano geometrico opposto. La riflessione e la trasmissione possono essere di tre tipi: speculare, diffusa e mista. Nella riflessione speculare, l'angolo di riflessione è esattamente l'opposto dell'angolo di incidenza, a differenza della riflessione diffusa (scattering) in cui la radiazione viene riflessa uniformemente in tutte le direzioni. La riflessione mista invece è caratterizzata da una riflessione diffusa, con un picco di intensità nella direzione corrispondente a quella di specularità. Nella trasmissione speculare, la radiazione viene trasmessa con un angolo uguale a quello della luce incidente, mentre nella trasmissione diffusa, la luce attraversa l'oggetto e viene scissa in tutte le direzioni. Infine nella trasmissione mista, si presenta una trasmissione diffusa, con maggiore intensità nell'angolo di specularità. Un altro fenomeno che può verificarsi è la fluorescenza, cioè la capacità di alcune sostanze di assorbire onde elettromagnetiche nel campo dell'UV ed emetterle nel visibile. Nelle sostanze fluorescenti, la radiazione UV eccita gli atomi presenti, promuovendo un elettrone a un orbitale energetico più esterno. Una volta



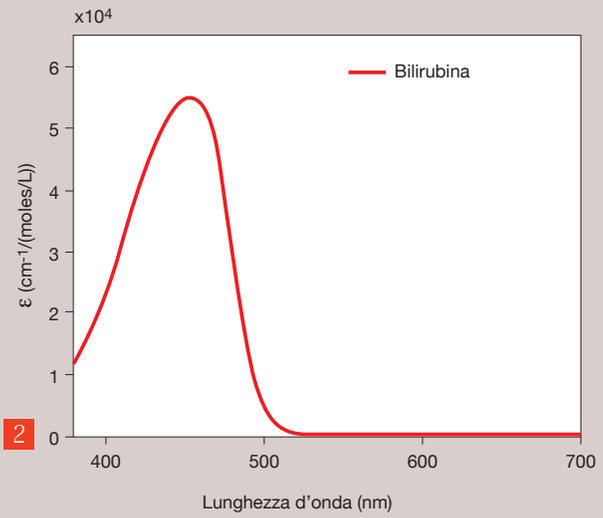
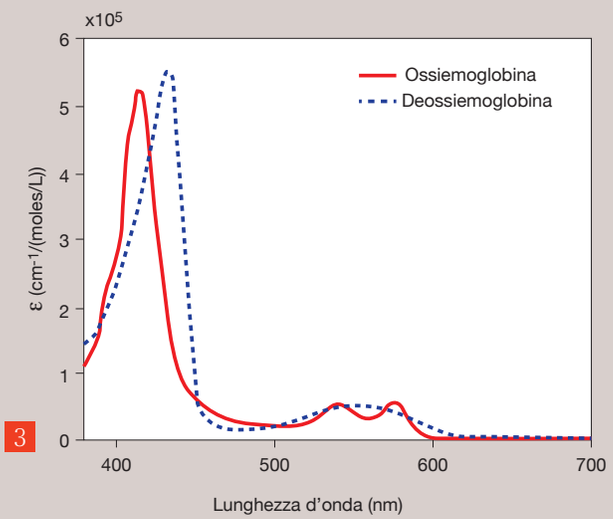


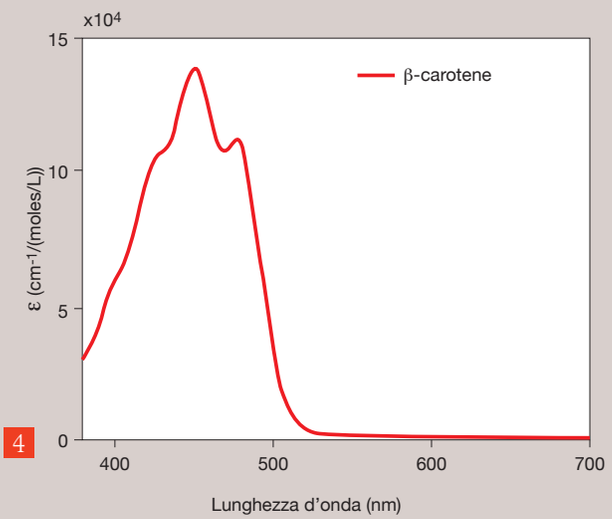
Fig. 1- Spettro di assorbimento dell' eumelanina e della feomelanina.

Fig. 2 - Spettro di assorbimento dell' ossiemoglobina e della deossiemoglobina.

Fig. 3 - Spettro di assorbimento della bilirubina.

Fig. 4 - Spettro di assorbimento del beta-carotene.





TAB. 2 - INTENSITÀ DI RIFLESSIONE SPECULARE DI UNA SUPERFICIE PERFETTAMENTE LISCIA A DIVERSE ANGOLAZIONI DI LUCE INCIDENTE

Angolo	20	45	60	75
% radiazione riflessa su un oggetto liscio	79%	82%	88%	100%

tolta la sorgente UV, il decadimento dell'elettrone al suo stato fondamentale provoca l'emissione di radiazioni nel campo visibile. La fluorescenza si verifica solo in presenza della sorgente radiante, e prevede transizioni fra orbitali aventi la stessa molteplicità di spin.

Il colore della pelle

La pelle è soggetta a tutti i fenomeni descritti nel precedente paragrafo. Quando la luce impatta la superficie cutanea, dal 4 all'8% della radiazioni subisce una riflessione diffusa (scattering superficiale), ciò avviene perché la superficie cutanea non è perfettamente liscia, ma presenta degli avvallamenti. La quantità di acqua negli strati superficiali della pelle contribuisce alla riflessione della luce, nel tempo la deturpazione del tessuto cutaneo incrementa la TEWL *(Trans Epidermal Water Loss),* riducendo così la quantità di luce riflessa. Le radiazioni che non subiscono una riflessione, vengono trasmesse all'interno della cute dove la differenza negli indici di rifrazione dei diversi strati cutanei determina deviazioni nel percorso ottico della luce che attraversa la pelle, questo in accordo con la legge di Snell. Oltre a essere deviata la luce viene in parte assorbita a opera dei cromofori che sono i principali responsabili del colore cutaneo. L'assorbimento è qualitativo e non quantitativo, quindi significa che i cromofori non assorbono l'intero spettro del visibile, ma solo specifiche bande. Le onde elettromagnetiche nel campo visibile impattano il cromoforo, una componente viene assorbita, la restante ne fuoriesce come insieme di radiazioni di un certo colore. Possiamo suddividere i cromofori in base alla loro presenza nei vari strati cutanei, nell'epidermide vi sono: Eumelanina, marrone scuro; Feomelanina, giallo tendente al marrone bruciato (fig.1). Nel derma vi sono: Ossiemoglobina, rosso brillante; Deossiemoglobina, rosso cupo (fig.2) e Bilirubina, giallo (fig. 3). L'eumelanina e la feomelanina sono prodotti dai melanociti, delle cellule dentritiche poste nello strato basale dell'epidermide; mentre l'ossiemoglobina, la deossiemoglobina e la bilirubina sono contenute nel sangue. Un altro cromoforo prevalente è il Beta-carotene (fig.4), il quale è presente in tutti e tre gli strati cutanei superficiali. Questi sono i cromofori più importanti, ne esistono poi numerosi altri come: basi pirimidiniche (acidi nucleici), basi puriniche, alcuni amminoacidi, acido urocanico, porfirine, riboflavine e steroidi. La luce colorata emessa dai cromofori e quella bianca (non condizionata dai cromofori) subisce azioni di scattering (riflessione diffusa) a opera dei fasci di collagene e dei granuli di cheratoialina. Per ottenere un eccellente scattering è molto importante la dimensione e il numero di particelle coinvolte. Negli anni i diffusori cutanei subiscono una denaturazione a opera dello stress ossidativo e inoltre vengono prodotti in minor quantità. Tutto ciò genera un inferiore scattering interno, ragion per cui la pelle tende a ingrigirsi. L'ultimo fenomeno ottico cutaneo è la fluorescenza indotta dal collagene cross-linked e dall'elastina cross-linked. Il collagene presenta una fluorescenza più intensa ed emette nella banda 370-440 nm (blu). Il fenomeno della fluorescenza è fortemente influenzato dalla concentrazione dei fluorofori, dall'efficienza dell'assorbimento radiativo e dall'efficienza dell'emissione radiativa. Con il passare del tempo anche il collegene cross-linked e l'elastina cross-linked vengono denaturate e il legame peptidico che consente l'unione fra due diverse proteine dello stesso tipo, spesso viene a mancare. La conseguenza è la diminuzione di concentrazione dei fluorofori, la minor intensità di assorbimento radiativo e quindi la minor intensità dell'emissione. La quantità di collagene ed elastina decresce, quindi la fluorescenza e la diffusione luminosa della pelle diminuisce. La percezione del colore rosso diminuisce, la pelle assume una colorazione grigiastra, ne consegue una maggior percezione di «età cutanea». Con il passare degli anni la concentrazione e la distribuzione, dei cromofori e degli agenti di scattering nella pelle variano, pertanto cambia anche il colore della pelle definendo una differente età cutanea. Nello specifico si verifica: una minore fluorescenza nel campo spettrale

MISURAZIONI DELLA PELLE: GONIOMETRIA E COLORIMETRIA

Gli aspetti ottici della cute sono misurabili attraverso diversi strumenti analitici. Abbiamo realizzato un'emulsione siliconica placebo e un emulsione siliconica che corrisponde agli aspetti formulativi del Tintall Technology, sottoponendole a diverse misurazioni al fine di valutare l'efficacia della formulazione.
Le analisi che riguardano lo spazio CIE L*a*b* sono state condotte sotto effetto di una lampada che emetteva lo spettro della luce comprendente le seguenti radiazioni: UV-B, UV-A e luce visibile.

visibile blu a causa della diminuzione di concentrazione e disgregazione del collagene, dall'elastina e dalle due forme cross-linked. Una maggiore percezione del colore rosso a causa dell'assottigliamento della cute che mette in risalto i vasi sanguigni del derma i quali contengono emoglobina. Una maggiore percezione del colore giallo sempre dovuta a una maggiore esposizione della bilirubina presente nei vasi sanguigni del derma. Una minore capacità di scattering della luce visibile a causa della diminuzione di concentrazione del collagene e della cheratoialina(fig.5).

Tintall technology

Definiamo la luminosità come la quantità e la qualità di luce emessa dalla cute a seguito dell'impatto fra radiazioni nel campo visibile e la pelle. In precedenza, il metodo utilizzato per poter mascherare i problemi di tono della pelle consisteva nell'applicare pigmenti opachi che coprivano il colore sottostante, conferendo un «effetto maschera». Il metodo utilizzato oggi è il Soft Focus, che sfrutta la trasmissione diffusa di alcune polveri. L'approccio da noi utilizzato è quello di trasformare qualitativamente e variare quantitativamente la luce visibile incidente di un determinato colore e incrementare la diffusione della luce con un risultato naturale e luminoso. Per ottenere una maggiore luminosità cutanea e diminuire la percezione di età cutanea è necessario:
1-Riflettere maggiormente i colori verde e blu (azione qualitativa), per sopperire alla diminuzione di concentrazione di collagene ed elastina cross-linked e diminuire la percezione di colore rosso tramite il suo colore complementare (questione emoglobina).
2-Aumentare la quantità di luce diffusa (azione quantitativa), per ripristinare l'azione di scattering dei fasci di collagene e cheratoialina. Disperdendo i livelli di grigio della cute e riportandola a un aspetto più chiaro e luminoso.
3-Aumentare l'emissione per fluorescenza di blu e verde(azione qualitativa), per mimare il comportamento da fluoroforo del collagene e dell' elastina cross-linked e diminuire la percezione di rosso.

Tutto ciò sulla base delle condizioni luminose ambientali.

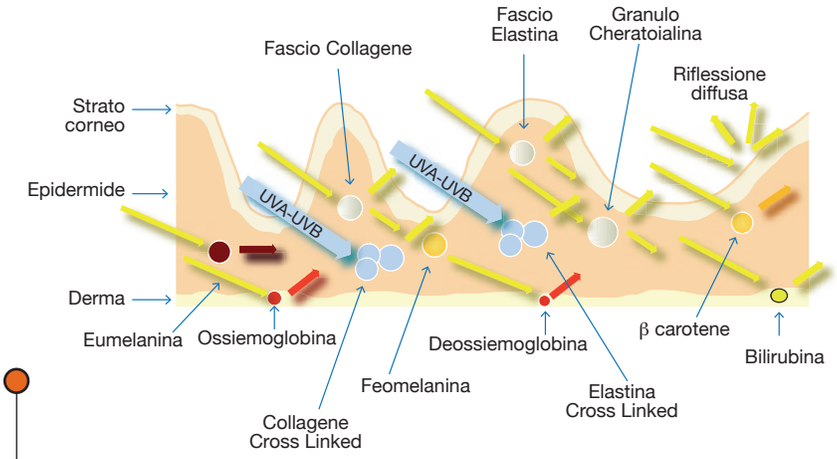


Fig. 5 - Illustrazione dello svolgimento di colore nella pelle.

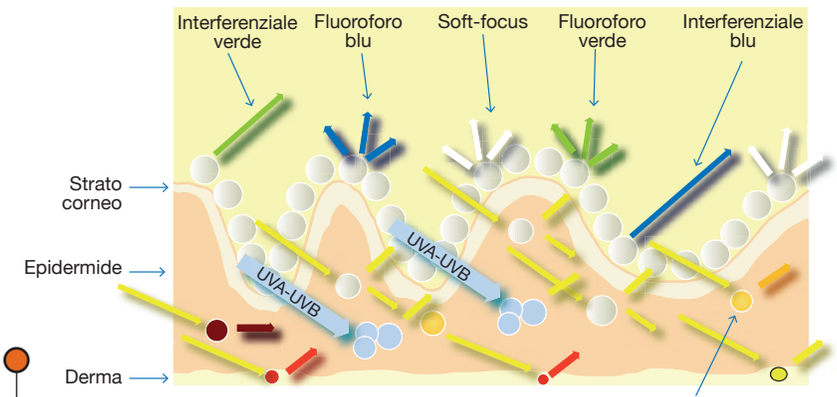


Fig. 6 - Illustrazione del meccanismo d'azione implicato nel Tintall Technology.

Per riuscirci abbiamo formulato un emulsione siliconica contenente pigmenti interferenziali e polveri fluorescenti. Il prodotto finito è stato sottoposto ad analisi ottiche. Fra le differenti tipologie di emulsione abbiamo scelto l'emulsione a base siliconica in quanto conferisce un'applicazione setosa, leggera e non appiccicosa e con un'after feel vellutato. Condizioni sensoriali fondamentali per un prodotto di quotidiano impiego. L'emulsionante è caratterizzato dalla presenza di uno ione organico con carica positiva legato a uno ione con carica negativa (Cl-). Per aumentare considerevolmente la quantità di luce riflessa, abbiamo inserito in formulazione due perle ad azione interferenziale, una ha una riflessione di colore blu, l'altra ha un riflesso verde (punto 1). In questo modo abbiamo sia incrementato la quantità di luce riflessa sia caratterizzato dal punto di vista colorimetrico questa riflessione. Dopo aver studiato l'applicazione di polveri aventi differente dimensione, abbiamo inserito una silica a 3 micron che è la dimensione ideale per poter uniformare i micro-avvallamenti della cute che determinano le rughe e grazie al suo effetto soft-focus, dissipa il grigiore cutaneo (punto 2). Per ovviare alla diminuzione della fluorescenza cutanea abbiamo inserito in formulazione della polvere di diamante, in grado di assorbire radiazioni nel campo UV ed emettere radiazioni nel campo del visibile blu e verde (punto 3). (fig.6)

Misurazioni CIE L*a*b*

La misurazione CIELAB è basata sulla spettrofotometria di riflettenza e grazie a questa tecnica analitica, possiamo individuare univocamente un colore, identificando un valore su ognuna delle tre scale cromatiche (fig.7). La prima scala colore è chiamata «L* « e va dal nero (L*=0) al bianco (L*=100), la seconda scala prende il nome di «a* « e va dal verde (a*= -100) al rosso (a*= 100), la terza scala si chiama «b*» e va dal blu (b*=-100) al giallo (b*=100). Una volta misurati questi valori è possibile calcolare il chroma (C),cioè il grado di saturazione del colore e l' hue value (h°) che indica la declinazione del colore. Infine è possibile calcolare la distanza cromatica fra due colori (ΔE). La «Tintall Technology cream» presenta un valore di L^* superiore rispetto al placebo, questo rappresenta una maggiore copertura del grigiore cutaneo grazie all'impiego di fillers a effetto soft-focus. Anche i valori di a^* e b^* mutano significativamente portando il colore cutaneo verso regioni tendenzialmente più blu e più verdi. In questo modo copriamo le variazioni di colore tendenti al giallo e al rosso dovute all'età cutanea. La conduzione del test sotto luce UV determina l'abilità del prodotto di adattarsi alle condizioni luminose ambientali. Così il colore del Tintall Technology assume diverse sfaccettature indoor e outdoor, mantenendo costantemente un perfetto equilibro cromatico della pelle. Possiamo, inoltre, constatare la variazione del termine C, verso valori inferiori, ciò corrisponde a una minore saturazione del colore. Al contrario l'hue angle assume valori superiori rispetto al placebo, ciò sta a significare che il colore avrà una declinazione meno netta.

Angolo di tipologia individuale

Un altro parametro di fondamentale importanza nella valutazione del colore della pelle è definito come «angolo di tipologia individuale» (ITA°). Questo valore ca-

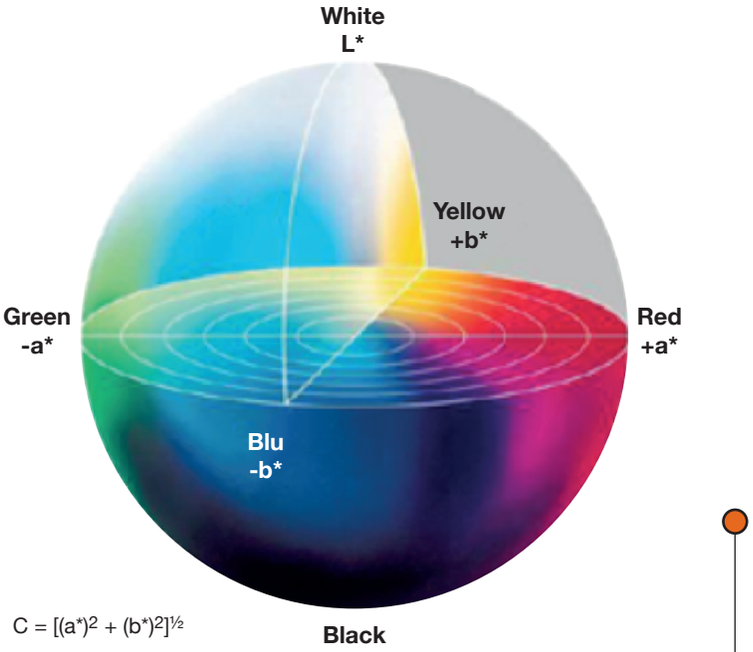
ratterizza al meglio il colore della pelle ed è un termine individuale che varia di fototipo in fototipo, da soggetto a soggetto. Il calcolo dell'ITA° avviene secondo la seguente formula matematica:
ITA°=arctan [(L*-50)/b*] x 180/π

I valori di ITA° possono essere raggruppati nel seguente modo:
ITA° > 55 - «Pelle molto luminosa».Fototipo 1
55° ≥ ITA° > 41° - «Pelle luminosa». Fototipo 2
41° ≥ ITA° > 28 ° - «Pelle media». Fototipo 3
28° ≥ ITA° > 10° - «Pelle opaca». Fototipo 4

Il Tintall Technology in media aumenta il valore ITA° di 4,5 unità.

Espressioni goniometriche

Per diminuire considerevolmente la percezione di «età cutanea» non solo è importante la misurazione del colore emesso, ma anche le espressioni riguardanti le caratteristiche fisiche della luce emessa. Per quantificare la lucidità cutanea abbiamo utilizzato l'indicatore «skin gloss» (α) il quale misura l'intensità della riflessione speculare. La radiazione incidente è a -75°, la rilevazione avviene all'angolo opposto, quindi 75°. La scelta dell'angolo di incidenza si spiega in quanto 75° è l'angolo alla quale una superficie perfettamente liscia riflette in maniera speculare il 100% della radiazione(tab.3). La Tintall cream rispetto al placebo riflette meno la luce specularmente, limitando l'effetto lucido. La seconda misurazione goniometrica riguarda la morfologia cutanea superficiale, quindi è strettamente legata agli avvallamenti cutanei (rughe). La misurazione avviene a un angolo di incidenza di -75° e la rilevazione avviene a 70°, un angolo leggermente inferiore a quello di riflessione speculare «near specular angle»(β). Il valore β, di per se non è significativo, ma studi empirici e sistematici hanno dimostrato una stretta correlazione tra il termine «skin dip» (β/α) e gli avvallamenti cutanei. In particolar modo, maggiore è il valore del rapporto, inferiore è l'uniformità morfologica della pelle. La Tintall Cream variando la superficie cutanea attraverso l'impiego di microsfere permette di avere una pelle più uniforme, di fatto il contributo β/α diminuisce notevolmente.



$C = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{1/2}$

$h° = \arctan(b^*/a^*)$

$\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$

Fig. 7 - Scale Colore CIE L*a*b*.

L'ultima misurazione effettuata è la diffusione luminosa e prevede una luce incidente a -20° e la rilevazione effettuata a 5°, il termine prende il nome di «diffusion angle» (ε). Per poter misurare la quantità di diffusione interna della pelle è necessario utilizzare degli angoli molto differenti rispetto a quelli utilizzati per lo «skin gloss» e non solo, gli angoli non devono essere speculari. L'assunto prevede che se la luce viene apprezzabilmente diffusa ad angoli molto bassi con angoli della luce incidente molto bassa, allora diffonderà in tutte le direzioni. Maggiore è il termine ε, maggiore è il valore di diffusione interna alla pelle della luce. La Tintall Cream permette di raggiungere valori più elevati di diffusion angle, questo si traduce in una pelle molto più in grado di diffondere la luce incidente, proprio come le pelli più giovani e luminose.

Conclusioni

La luminosità è la caratteristica che rende la pelle giovane e perfetta. Con gli anni le variazioni chimico-fisiche cutanee opacizzano la cute aumentando la percezione di «età cutanea». Il make-up powdery, nonostante sia molto gradevole all'applicazione, copre la pelle con uno strato opaco, limitando la traslucidità cutanea. Un fondotinta senza colore contenente rifrattori ottici e fluorofori rappresenta il futuro del make up e dello skin care. Gli studi effettuati sulle proprietà ottiche della superficie cutanea, hanno permesso di realizzare un prodotto corrispondente alla caratteristiche di «Flash Cosmetology», la cosmetica a effetto immediato.I fattori presi in considerazione sono altresì necessari per ottenere un «Beautiful look», auto-adattabile sia indoor che outdoor. All' effetto immediato del «Tintall Technology» è possibile associare l'azione di attivi che agiscono nel tempo per ricostituire la salute e la bellezza della nostra pelle. Quindi, il tentativo è quello di definire la matematica della bellezza di una pelle caucasica tramite parametri oggettivi. ■

© RIPRODUZIONE RISERVATA

BIBLIOGRAFIA

- O. Freis, PhD, G. Perie, A. Rathjens (2014). Correlating aging with skin's mechanical and optical properties. Vol.129, No.4. Cosmetics and Toiletries.p. 66- 75.
- S.H. Tseng, P. Bargo, A. Durkin, N. Kollias (2009). Chromophore concentrations, absorbing and scattering properties of human skin in-vivo. Optical Society of America. 17(17) p.14599-14617.
- I.L. Weatherall, B.D. Coombs. (1992). Skin color measurements in terms of CIELAB Color Space Values. The Society for investigative dermatology 99. P.468-473.
- R.Rox Anderson, B.S. and J.A. Parrish M.D. (1981). The optics of human skin. The journal of investigative dermatology. 77:13-19.
- A.R. Young (1997). Chromophores in human skin. Phys. Med. Biol. 42. 789-802.
- G. Zonios, J. Bykowski, N. Kollias (2001). Skin Melanin, Hemoglobin and Light Scattering properties can be quantitatively assessed in vivo using diffuse reflectance spectroscopy. J invest Dermatol. 117: 1452-1457.
- Renhua Na, Ida-Marie Stender, M. Heriksen, H. C. Wulf (2001). Autoflorescence of human skin is age-related after correction for skin pigmentation and redness. J invest dermatol 116:536-540.
- Aravind Krishnaswamy and Gladimir V. G. Baranoski Natural Phenomena Simulation Group, School of Computer Science, University of Waterloo, Canada. Technical Report CS-2004-01. A Study on Skin Optics.
- A. V. Rawlingsl. Ethnic skin types: are there differences in skin structure and function?. International Journal of Cosmetic Science, 2006, 28, 79–93.
- D. J. Leffel, M.L. Stetz, M.L. Milstone, L.I. Deckelbaum (2007). In vivo fluorescence of human skin. Archives of dermatology.
- Larsson, M., Nilsson, H. & Strömberg, T., In vivo determination of local skin optical properties and photon path length by use of spatially resolved diffuse reflectance with applications in laser Doppler flowmetry, 2003, Applied Optics, (42), 7-8, 124-134.
- A. N. Bashkatov, E.A. Genina, V.V. Tuchin, optical properties of skin, subcutaneous and muscle tissues. Journal of Innovative Optical Health Sciences Vol. 4, No. 1 (2011) 938.
- N. Samson, B. Fink and P. J. Matts. Visible skin condition and perception of human facial appearance. International Journal of Cosmetic Science, 2010, 32, 167–184.