

# An Overview of Surface Treatments for Pigments and Powders

## Abstract

Inorganic and organic pigments and powders as used in color cosmetics may be surface-treated to enhance their properties. The surfaces of particles as small as 5-10 nm to as large as 50 microns or more can be chemically treated or coated with various natural or synthetic materials. This can alter their physical properties, compatibility in cosmetic or personal care vehicles, as well as their aesthetic nature. Surface treatments are widely accepted by product development formulators and consumers as improvements to beauty and personal care products.

### Author:

Edward Bartholomey

Principal Research Scientist

Kobo Products Inc., 3474 South Plainfield, New Jersey, U.S.A.

Tel: +1 908 757 0033

[www.koboproducts.com](http://www.koboproducts.com)

# An Overview of Surface Treatments for Pigments and Powders

## INTRODUCTION

Surface treatments are used in the cosmetic industry to improve adhesion and wear, enhance physical and chemical stability, diminish dusting of powders, optimize pigment dispersions, and to create innovations that are simply not possible with conventional pigments and powders.

Surface treatments were originally used for industrial purposes and coatings (lacquers, plastics, paints, paper and magnetic audio tape) to improve wetting, surface smoothness, bonding to the substrate and to reduce reactivity.

Titanium dioxide, one of the most widely used pigments, has a surface that can be modified with materials that can control its properties. Treatments usually consist of oxides of alumina and silica. These in-situ and post treatments date back to the mid-20<sup>th</sup> century in the U.S.

Japanese companies introduced surface treatments to cosmetics in the late 1970's with a two way foundation make-up utilizing a combination of sericite as the substrate with a silicone treatment. Surface-treated pigments appeared in the U.S. in the early to mid- 1980's with Miyoshi, Clark Colors, and Kobo Products – ITT U.S. Patent 4,877,604.

In the early 1990's, new treatments of all types became available: esters, fluoropolymers, various silicones, hybridized complexes, layered treatments, etc. Concentrations usually range from about 1 – 5% or more for nano-sized particles based upon the pigment weight. The coating may be monomolecular or multi-layered.

## PHYSISORPTION

Generally, there are two overall processes or categories utilized for surface treatments. These can be sub-divided into numerous methods to achieve a similar endpoint. Other processes exist, but are less frequently used within the cosmetic industry.

The adsorption of synthetic polymers onto the surfaces of pigments is an important method of surface modification. Macromolecules can be adsorbed at the pigment surface by van der Waals or electrostatic forces. The resulting adsorption layer is bonded to the pigment surface either physically (reversibly) or chemically (irreversibly).

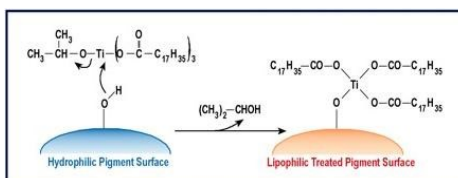


Figure 1: *Most inorganic pigments absorb atmospheric water to reduce their state of energy. Isopropyl Titanium Triisostearate reacts onto a hydrophilic substrate rendering the resulting surface hydrophobic. The titanium covalently bonds to the pigment surface through oxygen atoms. Surface treatments range in thickness from 1-5 nm or thicker.*

Physisorption is generally an equilibrium process. It may be temporary depending upon the environment the particles are placed in. Pigments or powders that have been coated with polymers retain excellent dispersion characteristics in liquids with similar polarity due to their steric stabilization. Pigments can be prepared by mixing and suspending them into the polymer solution and then ultimately filtering the particles or evaporation of solvent to achieve the coating. Polydimethylsiloxane polyether or polyethylene glycols are examples of polymers that can be adsorbed onto the pigment particles.

Polymeric and other cosmetic examples of physisorption are: unreactive fluorinated compounds, waxes (carnauba, polyethylene), boron nitride, metal soaps (Zn, Mg, Al), lecithin, and chitosan. Electrostatic treatments, such as lauroyl lysine, are also possible.

Processes within physisorption may be approached by a dry method or via aqueous solution, such as precipitation. Dissolution of surface treatments into a solvent can be sprayed as an aerosol onto the particles precipitating from the solvent. Similar processes exist for chemisorption, but additional steps are necessary.

## CHEMISORPTION

Polymers can be covalently attached to pigment or powder surfaces. A permanent chemical bond is formed between the treatment and the surface. Silica, sericite, talc and mica powders, in addition to pigments such as titanium dioxide and iron oxides, can achieve monolayers on their surface

via direct polymerization or by the reaction of reactive hydroxyl groups on the substrate with chemically active functional groups. Alkoxysilane groups, isopropyl titanium triisostearate and other materials can be coupled to hydroxyl groups on the substrate's surface.

Other chemicals that can be reacted onto these surfaces are: silanes, perfluoro alkyl phosphate, methicone and dimethicone.

## PIGMENT DISPERSIONS

One of the prime reasons for surface treating pigments and powders is to improve their dispersibility. Forces at the surface of the pigment influence the interaction between the particles and the surrounding medium. Pigments will reaggregate and flocculate in the disperse system if not stabilized. Coating the pigment surface with an appropriate substance can provide steric hindrance, electrostatic repulsion or electrosteric stability to mitigate the action of surface forces.



Figure 2: *Titanium dioxide (15 nm) flow properties are much improved with surface treatment, PEG-8 Triethoxysilane, yielding lower oil/water absorption and lower viscosity.*

Wettability of the pigment in the liquid will improve with the compatible coating. The overall result is better dispersibility and a more stable dispersion. Uncoated titanium dioxide may disperse well in an aqueous medium due to the hydrophilic character of its surface, but does not disperse well in organic media. By surface treating the titanium dioxide with a material such as isopropyl titanium triisostearate, a chemical reaction with the hydroxyl groups of the hydrated pigment occurs. This renders the pigment organophilic due to the fatty acid groups aligning with the surrounding oil or esters.

**Comparison of Surface Treatments for Cosmetics**

Other physical properties are also affected such as opacity/transparency, oil absorption, and pigment loading. Thus, flow properties are generally improved with surface treatments due to a lower oil absorption and lower viscosity.

Higher pigment loadings are possible and concentrated dispersions can be produced for use by cosmetic manufacturers. These concentrated dispersions are available for most cosmetic pigments, both inorganic and organic.

These dispersions are widely used throughout the industry for sunscreens to increase SPF/UVA, for color cosmetics to optimize and control color, and to create special effects and benefits for personal care products.

**COSMETIC BENEFITS OF SURFACE TREATMENTS**

Surface treatments of pigments and powders enhance the aesthetic and functional properties of formulations.

Cosmetic products are applied to skin, nails or hair with either the fingertip, a molded stick, a sprayed mist, or with a packaging device such as a puff, brush/wand or dispenser. Consumers desire this process to be easy, smooth and quick. Surface treatments alter and smooth the topography of the pigment or powder. The application onto the skin is generally enhanced since the treatments create a smoother pigment or powder surface with less friction. The surface treatments improve the substrate's compatibility with the skin and hair, resulting in better adhesion.

The benefits are evident in both the manufacturing process and finished product, both of which are passed to the consumer. Improvements in skin adhesion and hydrophobicity from surface treatments lead to better wear.

Moisturization of the skin may increase with the use of some treatments, such as glycerin, polyols, or amino acids. Color is more true and balanced on the skin since there is less of a tendency for equilibrium changes of the pigment due to humidity or sebum absorption.

Processing is enhanced as the pressing of powders is improved due to better flow and elimination of air and particle-to-particle surface binding. Dispersing the pigments and powders within the given media will be more easily accomplished for formulations since the

Surface Treatment:	Benefits	Their Use in Cosmetic Formulations
[C]hemisorption [P]hysisorption		
Isopropyl Titanium Triisostearate [C]	Wet, adhesion, affinity to skin, dispersibility in oils and esters, compressibility	Water-in-oil emulsions, foundation make-ups, pressed powders, cream to powder, anhydrous systems, lipsticks
Methicone [C]	Light, dry, smooth, hydrophobic, spreadable	Pressed powders, wet/dry foundations, anhydrous creams
Dimethicone [C]	Wet, dewy, adhesion, improved wear, lubricious	Pressed powders, wet/dry foundations, anhydrous, water-in-silicone emulsions
Triethoxy-caprylsilane [C]	Soft, smooth, dispersibility, compressibility, hydrophobic	Water-in-oil or silicone foundations, pressed powders, dual foundations, lipsticks
Perfluorooctyl Triethoxysilane [C]	Very hydrophobic & lipophobic, heat and shear resistant, more stable color on skin	Water-in-silicone emulsions, foundation make-ups, pressed powders, anhydrous
Stearoyl Glutamic Acid [P]	Moist, affinity to skin, coverage, compressibility, natural, pH balanced	Water-in-oil emulsions, foundation make-ups, pressed powders, anhydrous systems
Silica [C]	Hydrophilic, maintains true color on skin	Oil-in-water emulsions, foundation make-ups, pressed powders
Carnauba Wax [P]	Natural, hydrophobic, good adhesion, compressibility	Mascaras, eye liners, pressed powders, cold processed emulsions
Aloe [P]	Natural, dewy, moisturizing, creamy	Pressed powders, cold processed emulsions
Jjoba Ester [P]	Natural, soft, creamy, moisturizing	Pressed powders, cold processed emulsions
Hydrogenated Lecithin [P]	Natural, skin-compatible, creamy, soft, silky, coverage, emollient, compressibility	Water-in-oil or silicone foundations, pressed powders, dual foundations
Magnesium Myristate [P]	Soft, light, adhesion and better wear, compressibility,	Mascaras, eyeliners, pressed powders
Polyethylene Wax [P]	Hydrophobic, compressibility, suspension in liquids	Pressed powders, cold processed emulsions, nail lacquers

formulator can select treatments that are best suited for the product.

**SELECTION OF SURFACE TREATMENTS**

The choice of which surface treatment to use in a particular application is determined by the nature of the benefit that is to be derived from the overall product. The accompanying chart above should help in determining the overall benefit derived from the specific surface treatment and its target use.

• If the product and treatment are designed to provide surface hydrophobicity, a water-resistant or waterproof make-up, then a treatment with a hydrophobic group, such as caprylyl, fluorocarbon or a phenyl group should be chosen.

• If the product is primarily a silicone system or a mixed solvent system, the treatment should be selected for its compatibility.

The nature of the organic group on the silane should be similar to the chemical nature of the dispersed phase. A caprylyl or longer chain alkyl group will help provide compatibility and dispersibility of the substrate in a medium that is primarily silicone but may also be composed of esters.

Surface treatments can be pre-determined and selected earlier in the development process by better defining the product form and placing some limitations on the composition to optimize compatibility with the selected surface treatment. One can then better focus on achieving the objective. Technical testing of the formulations during the product development process can help to guide the selection.

**SUMMARY**

Overall performance of the surface treatment is a composite of a number of factors:

1. Physical and chemical properties of the treatment.
2. Integrity of the bonding between the treatment and substrate.
3. Degree of completeness and coverage of the coating.
4. Potential of the substrate for surface-treatment.

Methods associated with chemisorption are generally more permanent treatments, but are less dense. Particles treated by physisorption are not as permanent, yet can offer thicker layers and more surface coverage. The benefits of surface treatments can improve the manufacturing process as well as offer higher quality products to the consumer through formulations. Selection of surface treatments should target the properties that are most important to the product's objective and match the compatibility of the overall system via technical testing.

## References

1. Doungporn Sirikittikul, Modification of Pigment Surfaces with Polymer Monolayers, Cuvillier, E; Edition 1st, edition (July 2004)
2. Temple C. Patton, "Pigment Handbook – Volume 1", John Wiley & Sons Inc.
3. Juan M. Oyarzún, Pigment Processing: Physico-chemical Principles, Vincentz (January 1, 2000)
4. Edited by André O. Barel, Marc Paye, Howard I. Maibach, Handbook of Cosmetic Science and Technology Fourth Edition, CRC Press; 4 edition (April 9, 2014)
5. Giorgia Giancola, Ph.D. - Natural Origin: Surface treatment and pigmentary dispersions - NutraCos Cosmetics – May/August, 2014
6. Mitch Schlossman, Method of incorporating cosmetic pigments into products containing oil and water **U.S. Patent 4,877,604**.
7. Giorgia Giancola, Ph.D. - Surface Treated Pigments and Powders – Cosmetic Yearbook: Global Ingredients and Formulations Guide – February 2014
8. Edward Bartholomey, A Guide to Selecting Surface-Treated Pigments and Powders for Cosmetics – In Cosmetics, Paris 2007
9. David Schlossman, Yun Shao, Ph.D., Surface Treatment and Dispersions of Inorganic UV Filters - Chulalongkorn University Seminar, Thailand - June 2004

# Pigmenti trattati in superficie\*

## Visione d'insieme

**Edward Bartholomey**

Kobo Products Inc., New Jersey, U.S.A.  
ebartholomey@koboproductsinc.com

**Parole chiave**

Pigmenti, Dispersione, Fisisorbimento, Chemisorbimento

### Surface treated pigments

#### An overview

#### Summary

*Inorganic and organic pigments and powders as used in color cosmetics may be surface-treated to enhance their properties.*

*The surfaces of particles as small as 5-10 nm to as large as 50 microns or more can be chemically treated or coated with various natural or synthetic materials.*

*This can alter their physical properties, compatibility in cosmetic or personal care vehicles, as well as their aesthetic nature.*

*Surface treatments are widely accepted by product development formulators and consumers as improvements to beauty and personal care products.*

### Riassunto

Pigmenti e polveri organici e inorganici utilizzati per la preparazione di cosmetici possono essere trattati per potenziarne le proprietà.

La superficie di particelle di grandezza variabile da 5-10 nm a 50 o più micron può essere trattata chimicamente o rivestita con diversi materiali naturali o sintetici. Ciò può modificare le proprietà fisiche di pigmenti e polveri, migliorarne la compatibilità e la natura estetica nelle formulazioni cosmetiche. I trattamenti di superficie sono decisamente apprezzati dai formulatori cosmetici e dagli stessi consumatori in quanto migliorano le *performance* dei prodotti di bellezza e della cura del corpo.

### Introduzione

I trattamenti di superficie vengono impiegati nell'industria cosmetica per migliorare l'adesione e la durata delle polveri e dei pigmenti, per aumentarne la stabilità chimica e fisica, ridurre la polverizzazione, ottimizzarne la dispersione e per creare soluzioni innovative che altrimenti non sarebbero possibili con i prodotti tradizionali.

In origine i trattamenti di superficie venivano utilizzati per scopi industriali e come rivestimenti (lacche, plastiche, vernici, carta e audiocassette), per migliorare la bagnabilità di pigmenti e polveri, la levigatezza della loro superficie e reattività.

Un tipico esempio è rappresentato dal biossido di titanio che può essere trattato in superficie con svariati materiali che gli conferiscono proprietà differenti.

Questi trattamenti *in situ* e quelli successivi compaiono negli Stati Uniti nella seconda metà del XX secolo, e di solito sono a base di ossidi di allumina e silice (1). Le società giapponesi hanno introdotto per prime i trattamenti di superficie nel settore cosmetico alla fine degli anni '70 con un fondotinta polifunzionale che includeva una sericite rivestita con silicone. I pigmenti trattati in superficie hanno fatto la loro comparsa negli U.S.A. nella prima metà degli anni '80 grazie ai



prodotti Miyoshi, Clark Colors e KOBO (2). Nei primi anni '90 sono stati sviluppati nuovi trattamenti di superficie di vario genere dai maggiori *players* del mercato cosmetico: trattamenti a base di esteri, di fluoropolimeri, di vari siliconi, complessi ibridi, rivestimenti sovrapposti, ecc., le cui concentrazioni di solito variano da 1 a 5% o più per nanoparticella, a seconda del peso del pigmento. Il rivestimento può essere monomolecolare o multistrato. Solitamente per i trattamenti di superficie vengono utilizzati due processi principali, che a loro volta possono essere suddivisi in svariati metodi per ottenere lo stesso risultato finale. Esistono anche altri processi, ma sono usati meno frequentemente nell'industria cosmetica.

### Fisiorbimento

L'assorbimento di polimeri sintetici sulla superficie dei pigmenti rappresenta un importante metodo di modifica della stessa. Le macromolecole possono essere assorbite dalla superficie del pigmento da forze elettrostatiche o di Van Der Waals. Lo strato assorbente risultante è legato alla superficie del pigmento fisicamente (in modo reversibile) o chimicamente (in modo irreversibile). In genere, il fisiorbimento è un processo di equilibrio (3). Può essere temporaneo a seconda dell'ambiente in cui si trovano le particelle. I pigmenti o le polveri che sono stati rivestiti con polimeri conservano eccellenti caratteristiche di dispersione nei liquidi con polarità simile grazie alla loro stabilizzazione sterica.

I pigmenti trattati possono essere preparati mescolandoli e sospendendoli nella soluzione polimerica e infine filtrando le loro particelle o facendo evaporare il solvente per realizzare il rivestimento. Il polidimetilsilossano-polietere o i polietilenglicoli sono esempi di polimeri

che possono essere assorbiti dalle particelle dei pigmenti.

Altri esempi cosmetici di fisiorbimento sono i seguenti: composti fluorurati non reattivi, cere (Carnauba, polietilene), nitrato di boro, saponi metallici (Zn, Mg, Al), lecitina e chitosano.

È inoltre possibile ricorrere a trattamenti elettrostatici, ad esempio a base di lauroil lisina.

I processi che rientrano nell'ambito del fisiorbimento possono essere eseguiti con un metodo secco o per mezzo di una soluzione acquosa, come nel caso della precipitazione. La dissoluzione dei trattamenti di superficie in un solvente può avvenire per mezzo di vaporizzazione sotto forma di aerosol sulle particelle che precipitano da un solvente. Esistono processi simili per il chemisorbimento, ma occorrono *step* aggiuntivi.

### Chemisorbimento

I polimeri possono legarsi alla superficie dei pigmenti o delle polveri in modo covalente. Si forma così un legame chimico permanente tra il rivestimento e la superficie. La silice, la sericite, le polveri di talco e la mica, aggiunti a pigmenti come il biossido di titanio e gli ossidi di ferro, possono creare monostrati sulla propria superficie per polimerizzazione diretta o per la reazione di gruppi idrossili reattivi del substrato con gruppi funzionali chimicamente attivi. È possibile accoppiare ai gruppi idrossili di superficie, i gruppi alcossilani, l'Isopropyl Titanium Triisostearate e altri materiali (Fig.1). Altre sostanze chimiche che possono essere fatte reagire su queste superfici sono: silani, perfluoro alchil fosfato, methicone e dimeticone.

### Dispersione dei pigmenti

Una delle ragioni principali del trattamento di superficie di pigmenti e polveri è l'aumento della dispersibilità. Le forze sulla superficie del pigmento influiscono sull'interazione tra le particelle e il mezzo circostante. Se non vengono stabilizzati, i pigmenti si agglomerano nuovamente e flocculeranno nel sistema disperso. Rivestire la superficie del pigmento con una sostanza adatta può fornire impedimento sterico, repulsione elettrostatica o stabilità elettrosterica per mitigare l'azione delle forze di superficie.

La bagnabilità del pigmento nel liquido aumenterà con il rive-

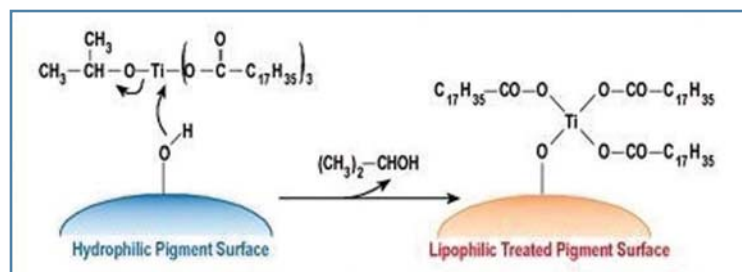


Figura 1 - La maggior parte dei pigmenti inorganici assorbe l'acqua atmosferica per ridurre il proprio stato energetico. L'Isopropyl Titanium Triisostearate reagisce su un substrato idrofilo, rendendo così idrofoba la superficie risultante. Il titanio lega in modo covalente la superficie del pigmento attraverso gli atomi di ossigeno. Lo spessore dei trattamenti di superficie varia da 1 a più di 5 nm

stimento compatibile come mostrato in *Figura 2* dove il PEG-8 Metil Etere Trietossisilano aumenta la dispersione del titanio diossido nel veicolo acquoso. Il risultato complessivo sarà una maggiore dispersibilità, una minore viscosità e una dispersione più stabile (5). Il biossido di titanio non rivestito può avere una buona dispersione in un mezzo acquoso, dato il carattere idrofilo della sua superficie, ma non si disperderà in modo omogeneo nei mezzi organici (6). Trattando la superficie del biossido di titanio con un materiale come l'Isopropyl Titanium Triisostearate o PEG-8 Metil Etere Trietossisilano, si verificherà una reazione chimica con i gruppi idrossili del pigmento idrato e si ottiene una migliore compatibilità nei mezzi.

Sono interessate anche altre proprietà fisiche, come ad esempio, opacità / trasparenza, l'assorbimento di olio e la carica pigmentaria. Pertanto, le proprietà di flusso aumenteranno in genere con trattamenti di superficie che comportano assorbimento di olio inferiore e minore viscosità.

Cariche pigmentarie elevate sono possibili, così com'è possibile la produzione di dispersioni concentrate a uso dei produttori di cosmetici (7). Tali dispersioni sono disponibili per la maggior parte dei pigmenti cosmetici, sia organici che inorganici. Esse sono largamente impiegate nell'intero settore: nelle creme solari per aumentare il valore SPF/UVA, nei prodotti *make-up* per ottimizzare e controllare il colore e nei prodotti *skin-care* per creare effetti speciali.

### *Benefici dei trattamenti di superficie in cosmesi*

I trattamenti di superficie dei pigmenti e delle polveri potenziano le proprietà estetiche e funzionali delle formulazioni cosmetiche.

I prodotti cosmetici sono applicati sulla pelle, sulle unghie o sui capelli con la punta delle dita, con un bastoncino sagomato, oppure per nebulizzazione o tramite un piumino, un pennello, una matita o un *dispenser*. I consumatori vogliono che questo processo sia semplice, facile e rapido. I trattamenti di superficie modificano e spianano la topografia del pigmento o della polvere. In genere, l'applicazione sulla pelle è migliorata dato che i trattamenti rendono la superficie del pigmento o della polvere più liscia e caratterizzata da un minore attrito. I trattamenti di superficie migliorano la compatibilità del substrato con la pelle e i capelli, fornendo una migliore adesione.

I benefici di questi trattamenti sono evidenti sia durante il processo di fabbricazione che nel prodotto finito e sono percepiti dal consumatore. I miglioramenti nell'adesione alla pelle e nell'idrofobicità indotti dai trattamenti di superficie producono ad esempio una durata superiore del trucco. Anche l'idratazione della pelle può migliorare con l'impiego di alcuni trattamenti a base, ad esempio, di glicerina, polioli o amminoacidi. Il colore è più vivo e meglio distribuito sull'epidermide dal momento che la propensione a variazioni dell'equilibrio del pigmento dovute a umidità o assorbimento di sebo è sensibilmente minore. Il trattamento risulta potenziato in quanto la pressione delle polveri è maggiore grazie al



Figura 2 - Le proprietà di flusso del biossido di titanio (15 nm) sono superiori grazie al trattamento di superficie, a base di PEG-8 Metil Etere Trietossisilano, che produce un assorbimento acqua/olio inferiore e una minore viscosità (4)

miglior flusso e all'eliminazione di aria e al legame di superficie particella-particella. La dispersione di polveri e pigmenti in un dato mezzo avverrà in modo più semplice poiché il formulatore potrà selezionare i trattamenti più adeguati al prodotto da realizzare.

### Selezione dei trattamenti di superficie

Il trattamento di superficie da utilizzare in una particolare applicazione è determinato dalla natura del beneficio che deve derivare dal prodotto. La *Tabella 1* riporta alcuni dei trattamenti più utilizzati in cosmetica da KOBO: ad un trattamento specifico di superficie sono legati un beneficio e il suo utilizzo *target* (8).

Se il prodotto e il trattamento sono stati studiati per rendere la superficie idrofobica e realizzare un *make-up waterproof* o resistente all'acqua, allora occorrerà scegliere un trattamento con un gruppo idrofobo, come ad esempio i gruppi caprilici, fluorocarburi o fenilici. Se il prodotto

è rappresentato principalmente da un sistema di siliconi o da un sistema misto di solventi, il trattamento dovrà essere selezionato in base alla sua compatibilità.

La natura del gruppo organico sul silano deve essere infatti simile alla natura chimica della fase dispersa. Un gruppo caprilico o alchilico con una catena più lunga contribuirà a fornire compatibilità e dispersibilità del substrato in un mezzo composto principalmente da silicone, ma che potrebbe anche contenere esteri.

I trattamenti di superficie possono essere decisi anticipatamente e selezionati all'inizio del processo di sviluppo, definendo così al meglio la forma del prodotto e ponendo alcuni limiti alla composizione per ottimizzare la compatibilità con il trattamento di superficie selezionato. È quindi possibile concentrarsi meglio sul raggiungimento dell'obiettivo. Le prove tecniche delle formulazioni durante il processo di sviluppo del prodotto possono guidare la selezione.

Trattamento di superficie	Benefici	Utilizzo nelle formulazioni cosmetiche
Isopropyl Titanium Triisostearate	Bagnabilità, adesione, affinità con la pelle, dispersibilità in oli ed esteri, compatibilità	Emulsioni di acqua in olio, basi trucco, polveri compatte, fondotinta in crema opacizzanti, sistemi anidri, rossetti
Methicone [C]	Leggero, asciutto, liscio, idrofobo, spalmabile	Polveri compatte, fondotinta <i>wet &amp; dry</i> , creme anidre
Dimeticone [C]	Bagnabilità, luminosità, adesione, maggiore durata, scorrevolezza	Polveri compatte, fondotinta <i>wet &amp; dry</i> , anidri, emulsioni di acqua in silicone
Triethoxy-Caprylylsilane [C]	Soffice, liscio, dispersibilità, compatibilità, idrofobo	Emulsioni di acqua in olio o silicone, fondotinta, polveri compatte, fondotinta due in uno, rossetti
Perfluorooctyl Triethoxysilane [C]	Molto idrofobo e lipofobo, resistente al calore e alle deformazioni, colore più stabile sulla pelle	Emulsioni di acqua in silicone, basi trucco, polveri compatte, anidri
Stearoyl Glutamic Acid [F]	Idratante, affinità con la pelle, coprente, compatibilità, naturale, pH bilanciato	Emulsioni di acqua in olio, basi trucco, polveri compatte, sistemi anidri
Silica [C]	Idrofilo, mantiene il colore vivo sulla pelle	Emulsioni di acqua in olio, basi trucco, polveri compatte
<i>Copernicia cerifera cera</i> [F]	Naturale, idrofobo, buona adesione, compatibilità	Mascara, <i>eyeliner</i> , polveri compatte, emulsioni lavorate a freddo
<i>Aloe barbadensis</i> [F]	Naturale, luminoso, idratante, cremoso	Polveri compatte, emulsioni lavorate a freddo
<i>Simmondsia chinensis Oil</i> [F]	Naturale, soffice, cremoso, idratante	Polveri compatte, emulsioni lavorate a freddo
Hydrogenated Lecithin [F]	Naturale, compatibile con la pelle, cremoso, soffice, setoso, coprente, emolliente, compatibilità	Emulsioni di acqua in olio o silicone, fondotinta, polveri compatte, fondotinta due in uno
Magnesium Myristate [F]	Soffice, leggero, adesione, migliore durata, compatibilità	Mascara, <i>eyeliner</i> , polveri compatte
Polyethylene [F]	Idrofobo, compatibilità, sospensione in liquidi	Polveri compatte, emulsioni lavorate a freddo, smalti

[C] Chemisorbimento - [F] Fisisorbimento

Tabella 1 - Pigmenti trattati in superficie – benefici e applicazioni cosmetiche



# Conclusioni

La *performance* complessiva del trattamento di superficie è un mix di diversi fattori:

- 1 Proprietà fisiche e chimiche del trattamento
- 2 Integrità del legame tra il trattamento e il substrato
- 3 Grado di completezza e coprenza del rivestimento
- 4 Potenziale del substrato per il trattamento di superficie.

I metodi associati al chemisorbimento sono in genere trattamenti più permanenti, ma meno densi. Le particelle trattate per mezzo di fisisorbimento non sono altrettanto permanenti, tuttavia sono in grado di offrire strati più spessi e una maggiore coprenza della superficie.

I benefici dei trattamenti di superficie possono migliorare il processo di fabbricazione e fornire prodotti di qualità superiore al consumatore per mezzo delle formulazioni. La selezione dei trattamenti di superficie deve concentrarsi sulle proprietà più importanti per l'obiettivo del prodotto e deve garantire la compatibilità dell'intero sistema per mezzo delle prove tecniche.

## Bibliografia

---

- 1 **T.C. Patton (1973)**  
Titanium Dioxide, Pigment Handbook John Wiley & Sons Inc. Volume 1 1-36
- 2 **M. Schlossman (1989)**  
Method of incorporating cosmetic pigments into products containing oil and water U.S. Patent 4 877 604
- 3 **D. Sirikittikul (2004)**  
Surface Treatment of Pigments, Modification of Pigment Surfaces with Polymer Monolayers, Cuvillier, E; Edition 1st, edition 1-25
- 4 **D. Schlossman, Y. Shao (2004)**  
Surface Treatment and Dispersions of Inorganic UV Filters - Chulalongkorn University Seminar, Thailand 1-64
- 5 **G. Giancola Ph.D. (2014)**  
Natural Origin: Surface treatment and pigmentary dispersions - (May/August) *NutraCos Cosmetics* 2-4
- 6 **J.M.Oyarzún (2000)**  
Surface Treatment, Pigment Processing: Physico-chemical Principles, Vincentz 1 4 4 12-47
- 7 **G. Giancola Ph.D. (2014)**  
Surface Treated Pigments and Powders - Cosmetic Yearbook: *Global Ingredients and Formulations Guide* 149-152
- 8 **E.M. Bartholomey (2007)**  
A Guide to Selecting Surface-Treated Pigments and Powders for Cosmetics - In *Cosmetics*, Paris 1-16