

Materie prime: la formulazione

Cosmetica



Testi di riferimento per le materie prime di uso cosmetico

- **International Cosmetic Ingredient Dictionary**
edito dalla *Cosmetic, Toiletry and Fragrance Association - USA* (ora *Personal Care Products Council*) XIV Ed, 2012
- **Inventario Europeo (2006)**

Entrambi elencano le materie prime secondo il nome INCI (*International Nomenclature of Cosmetic Ingredients*), cioè il nome utilizzato nella lista ingredienti riportata sull'etichetta del cosmetico finito.

INCI USA e INCI EU

Le denominazioni INCI adottate negli USA e nell'Unione Europea sono sostanzialmente identiche, ad eccezione di alcune sostanze:

- **Coloranti** - denominazione simile a FDA in USA, Colour Index in EU, ad es. Blue 1 (USA), CI 42090 (EU)
- **Derivati vegetali** - In USA viene utilizzato di preferenza il nome comune inglese, in EU il nome botanico, ad es. Shea Butter (USA), Butyrospermum parkii Butter (EU)
- **Alcuni prodotti comuni**, es. Beeswax (USA), Cera alba (EU)

International Cosmetic Ingredient Dictionary

ETHYLHEXYL METHOXYCINNAMATE

CTFA Monograph ID: 1792

CAS No(s).

5466-77-3

EINECS/ELINCS

226-775-7 (1)

JPN Translation:

メトキシケイヒ酸エチルヘキシル

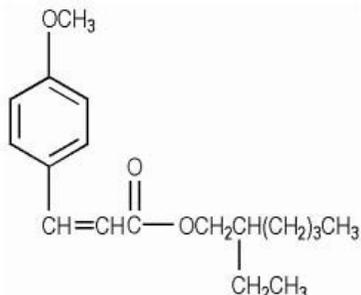
CN Translation:

甲氧基肉桂酸辛酯

Empirical Formula:

C₁₈H₂₆O₃

Definition: Ethylhexyl Methoxycinnamate is the ester of 2-ethylhexyl alcohol and methoxycinnamic acid. It conforms to the formula:



In the United States, Ethylhexyl Methoxycinnamate may be used as an active ingredient in OTC drug products. See "Regulatory and Ingredient Use Information," regarding the labeling names for U.S. OTC Drug Ingredients in Volume 1, Introduction, Part A. When used as an active drug ingredient, the established drug name is *Octinoxate*.

Information Source(s): See note below regarding entries, and links EEC(VII/1-12), INN, JCLS, JSOI, JSQI, MHLW-331/4, MI-14(6769), OTC-I-SU, TSCA, USAN, USP XXIV

These hypertext links will activate when associated electronic books are purchased.

Chemical Class(es): Esters

Function(s): Sunscreen Agent; Ultraviolet Light Absorber

Ingredient Source: Synthetic

Reported Product Categories: Lipsticks; Moisturizing Preparations; Foundations; Makeup Bases; Eyebrow Pencils; Face and Neck Preparations (Excluding Shaving Preparations); Suntan Gels, Creams, and Liquids; Skin Care Preparations, Misc.; Hair Sprays (Aerosol Fixatives); Bath Capsules; Nail Polish and Enamels; Hair Conditioners; Makeup Preparations (Not eye), Misc.; Hair Preparations (Non-coloring), Misc.; Hair Dyes and Colors (All Types Requiring Caution Statements and Patch Tests); Body and Hand Preparations (Excluding Shaving Preparations); Tonics, Dressings, and Other Hair Grooming Aids; Bath Preparations, Misc.; Shampoos (Non-coloring); Colognes and Toilet Waters; Eyeliners; Perfumes; Rouges; Suntan Preparations, Misc.; Cleansing Products (Cold Creams, Cleansing Lotions, Liquids and Pads); Face Powders; Indoor Tanning Preparations; Bath Oils, Tablets, and Salts; Hair Coloring Preparations, Misc.; Aftershave Lotions; Bath Soaps and Detergents; Night Skin Care Preparations; Bubble Baths; Baby Shampoos; Eye Makeup Preparations, Misc.; Eye Shadows; Fragrance Preparations, Misc.; Powders (Dusting and Talcum, Excluding Aftershave Talcs); Basecoats and Undercoats; Blushers (All types); Eye Lotions; Hair

Rinses (Coloring); Nail Creams and Lotions; Nail Polish and Enamel Removers; Paste Masks (Mud Packs); Skin Fresheners

Technical/Other Name(s):

2-Ethylhexyl Methoxycinnamate

2-Ethylhexyl 4-Methoxycinnamate

p-Methoxycinnamic Acid, 2-Ethylhexyl Ester

3-(4-Methoxyphenyl)-2-Propenoic Acid, 2-Ethylhexyl Ester

Octinoxate (INN)

Octyl Methoxycinnamate

2-Propenoic Acid, 3-(4-Methoxyphenyl)-, 2-Ethylhexyl Ester

Trade Name(s):

AEC Ethylhexyl Methoxycinnamate (A & E Connock)

Custoscreen OMC (Custom Ingredients)

Escalol 557 (International Specialty Products)

Heliosol 3 (Prod'Hyg)

Jeescreen OMC (Jeen Int. Corp.)

Neo Heliopan AV (PN 660523) (Symrise)

Nomcort TAB (Nisshin OilliO)

Nomcort TAB-R (Nisshin OilliO)

OriStar OMC (Orient Stars LLC)

Parsol MCX (DSM)

Uvinul MC 80 (BASF Florham Park, NJ)

UVINUL MC 80 N (BASF Florham Park, NJ)

Trade Name Mixture(s):

Chronosphere MCX(1) (Arch Personal Care Products)

Covabsorb(2) (LCW - Sensient Cosmetic Technologies)

Covabsorb EW(3) (LCW - Sensient Cosmetic Technologies)

Eusolex 2292 (Octinoxate)(4) (EMD Chemicals Inc.)

Eusolex UV-Pearls OMC(5) (EMD Chemicals Inc.)

Glycosan Protection(6) (Chemyunion)

Glycosan Protection RE(7) (Chemyunion)

Jurymer MB-1 (UAV)(8) (Nihon Junyaku)

Lipo CD-OMC(9) (Lipo)

Liposcreen PC4(10) (Lipo)

Nano-emulsion Concentrate Sun(11) (Active Concepts)

OMC-BMDBM(12) (Sol Gel)

Silasoma ME(13) (Seiwa Kasei)

Silasoma MEA(14) (Seiwa Kasei)

Smec Sun(15) (Arch Personal Care Products)

Solarcat(16) (Collaborative Labs)

Solarease II(17) (Collaborative Labs)

Solarease II AB(18) (Engelhard/BASF Beauty Care Solutions Stony Brook)

Solarease OMC(19) (Collaborative Labs)

Solarease Plus(20) (Engelhard/BASF Beauty Care Solutions Stony Brook)

Solarease SF g(21) (Engelhard/BASF Beauty Care Solutions Stony Brook)

Suncaps 664(22) (Particle Sciences)

Suncaps 903(23) (Particle Sciences)

Sunzerse ZN(24) (Sino Lion)

Unifilter B-42(25) (Induchem)

Unifilter U-41(26) (Induchem)

Uvinul A Plus B(27) (BASF Florham Park, NJ)

UV Pearls OMC(28) (Sol Gel)

International Cosmetic Ingredient Dictionary and Handbook, 12th Edition, Printed Edition Page Number: 963

Cross References: See note below regarding entries, and links.

Inventario Europeo

Denominazione INCI	Denominazione INN	Denominazione Ph. Eur.	Numero CAS	Numero EINECS/ELINCS	Denominazione chimica/IUPAC	Restrizioni	Funzioni
ABIES BALSAMEA EXTRACT			85085-34-3	285-364-0	L'«Abies Balsamea Extract» è un estratto dei germogli dell'Abies balsamea, Pinaceae		Filmogeno/ condizionante per capelli
ABIES PECTINATA EXTRACT			92128-34-2	295-728-0	L'«Abies Pectinata Extract» è un estratto della corteccia e degli aghi dell'abete bianco, Abies pectinata, Pinaceae		Tonificante/ deodorante
ABIES PECTINATA OIL			92128-34-2	295-728-0	L'«Abies Pectinata Oil» è l'olio volatile ottenuto dagli aghi dell'abete bianco, Abies pectinata, Pinaceae		Tonificante/ coprente
ABIETIC ACID			514-10-3	208-178-3	Acido abietico Stabilizzante delle emulsioni		
ABIETYL ALCOHOL			666-84-2	211-564-4	[1R-(1 α ,4 α ,4 β ,10 α)]-1,2,3,4,4a,4b,5,6,10,10a-decaidro-7-isopropil-1,4a-dimetilfenantren-1-metanolo		Additivo reologico
ACACIA SENEGAL	acacia	acaciae gummi	9000-01-5	232-519-5	Gomma arabica		Additivo reologico
IMIDAZOLIDINYL UREA	imidurea		39236-46-9	254-372-6	N,N'-metilenbis[N'-(3-(idrossimetil)-2,5-diossoimidazolidin-4-il]urea]	VI/1,27	Conservante

Classificazione delle materie prime

- **Lipidi**
- Umettanti
- **Emulsionanti**
- Sostanze coloranti
- **Tensioattivi**
- Condizionanti
- **Solubilizzanti**
- Filmogeni e fissativi
- **Modificatori reologici**
- Texturizzanti
- **Opacizzanti/perlanti per**
- Solventi
- **tensioliti**
- Propellenti
- **Conservanti e antimicrobici**
- Siliconici
- **cutanei**
- Aromi e fragranze
- **Sequestranti**
- Sostanze funzionali
- **Antiossidanti**

LIPIDI

Con il termine generico di lipidi si intendono tutte le sostanze organiche non solubili in acqua. Possono essere considerati lipidi:

- Idrocarburi paraffinici con almeno dieci atomi di C
- Cicloparaffine
- Idrocarburi terpenici
- Polidimetilsilossani lineari e ciclici e loro derivati
- Eteri
- Esteri glicerici (trigliceridi, digliceridi)
- Esteri non glicerici (oli e cere)
- Alcoli grassi
- Acidi grassi

LIPIDI

I lipidi possono essere di origine petrolchimica, vegetale, animale o sintetica. La scelta viene effettuata in base alla loro:

- **struttura chimica;**
- **polarità;**
- **stabilità chimica (idrolisi, ossidazione);**
- **caratteristiche sensoriali;**
- **potere solvente (ad esempio nei confronti di filtri solari);**
- **potere veicolante nei confronti di attivi;**
- **origine.**

Idrocarburi

Gli idrocarburi sono generalmente oli poco polari, inodori, incolori, stabili. Comprendono da oli volatili a cere. Si possono classificare come idrocarburi:

- Idrocarburi paraffinici (*ad es. Paraffinum Liquidum, Ceresin*).
- Isoparaffine (*Isododecane, Isohexadecane, Hydrogenated Polydecene*) e cicloparaffine.
- Idrocarburi terpenici (*Squalane*)

Le cere sono utilizzate principalmente come fattori di consistenza in stick o come filmogeni. Gli oli più volatili (isoparaffine) sono comunemente impiegati nel make-up, spesso come alternativa ai siliconi volatili.

Trigliceridi

Trigliceridi naturali (oli e burri)

Ai prodotti di uso più consolidato si affiancano derivati sempre meno comuni. Possono presentare alcuni svantaggi rispetto agli oli di sintesi:

- odore e colore marcati
- rischio di irrancidimento
- texture non sempre tra le più gradevoli
- difficoltà di emulsione

Tra gli oli più comuni si possono citare Avocado, Macadamia, Mandorle; tra i burri il Karité.

Alcuni di essi, come ad esempio olio di borragine, enagra e ribes nero, grazie all'elevato contenuto in acido γ -linolenico sono considerati più come sostanze funzionali che come semplici emollienti, per le loro proprietà idratanti e ricostituenti della barriera cutanea.

Trigliceridi di sintesi

In numero inferiore rispetto ai naturali, ma presentano maggior versatilità e, essendo spesso saturi, maggior stabilità all'ossidazione.

I prodotti con catene sature superiori a C18, solidi, sono impiegati come fattori di consistenza in stick e emulsioni.

Frazione insaponificabile degli oli vegetali

Porzione estratta con solvente dopo il processo di saponificazione (tutto ciò che in un lipide vegetale non ha natura triglicerica).

Costituita da idrocarburi, carotenoidi, xantofille, tocoferoli, alcool alifatici e terpenici, fitosteroli.

I più utilizzati sono l'insaponificabile di olio di avocado, germe di grano e di oliva, in prodotti per pelli secche, antismagliature, antietà, antirughe.

Eteri

Sono stabili all'idrolisi e quindi utilizzabili anche in prodotti a pH "estremi" (ad es. prodotti acidi per il peeling).

Esteri

Esteri sintetici

Classe regina dei lipidi, con un elevatissimo numero di composti, che permettono di ottenere tutti i tipi di texture.

L'alcool grasso può essere lineare o ramificato, saturo o insaturo, monovalente o un glicole. Anche l'acido può essere lineare o ramificato, saturo o insaturo, mono-, di- o tricarbossilico, un idrossiacido, un aromatico.

Molto difficili sono le correlazioni tra struttura chimica e caratteristiche sensoriali, quali stendibilità, play-time, feel e after-feel. Maggiore è il no. di atomi di C maggiori sono emollienza e sensazione di grasso e minore la stendibilità, ma vanno considerate anche ramificazioni e insaturazioni.

Esteri

Cere

L'unico olio vegetale di natura non triglicerica è l'olio di jojoba, stabile all'ossidazione e dal colore giallo più o meno intenso.

Altre cere molto comuni, solide, sono candelilla, carnauba e cera d'api.

Alcoli grassi fluidi

Stabili a pH estremi. Il componente più importante è *Octyldodecanol*, con tocco corposo e in grado di impartire elevato gloss ai prodotti (es. rossetti).

Alcoli grassi solidi

Utilizzati principalmente come corpi di consistenza. Diffusissimo l'alcool cetistearilico (*Cetearyl Alcohol*), miscela di alcoli C₁₆₋₁₈.

CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE E SENSORIALI DI ALCUNI OLI

Nome INCI	Forma fisica	Stendibilità	Feel	Play time	After feel	Commenti
<i>Caprylic/Capric Triglyceride</i>	Liquido	Moderata	Medio	Medio	Setoso, cushony	
<i>Cetyl Lactate</i>	Semi solido	Buona	Medio	Molto breve	Asciutto, setoso	Assorbe rapidamente, riduce l'appiccicosità dei formulati.
<i>Propylene Glycol Dicaprylate/Dicaprate</i>	Liquido	Buona	Medio	Molto breve	Vellutato, cushony	Meno grasso di Caprylic/Capric Triglyceride.
<i>Isopropyl Myristate</i>	Liquido	Elevata	Leggero, secco	Medio	Setoso	Assorbe rapidamente.
<i>Dipentaerythrityl Hexacaprylate/Hexacaprate</i>	Liquido	Frenato	Pesante	Molto lungo	Cushiony	Forma un film occlusivo.
<i>Neopentyl Glycol Dicaprylate/Dicaprate</i>	Liquido	Buona	Leggero, secco	Breve	Molto morbido	Possibile alternativa ai siliconi per quanto riguarda il feel.
<i>Tridecyl Stearate</i>	Liquido	Molto elevata	Medio	Lungo	Vellutato, cushiony	Rapido assorbimento, tocco asciutto.
<i>Pentaerythrityl Tetracaprylate/Tetracaprate</i>	Liquido	Moderata	Medio	Lungo	Vellutato, cushiony	Molto lubrificante sulla cute.
<i>Ethylhexyl Palmitate</i>	Liquido	Elevata	Leggero, asciutto	Lungo	Vellutato, molto cushiony	Buon agente bagnante per pigmenti.
<i>C₁₂₋₁₅ Alkyl Benzoate</i>	Liquido	Buona	Leggero, molto asciutto	Breve	Praticamente nullo	Buon potere solvente verso i filtri solari.
<i>Diisopropyl Adipate</i>	Liquido	Buona	Leggero	Breve	Asciutto, senza residuo	Riduce l'appiccicosità degli esteri più pesanti.
<i>Hydrogenated Didecene</i>	Liquido	Buona	Leggero	Breve	Setoso, asciutto	Alternativa ai ciclosiliconi come skin-feel, rapido assorbimento.
<i>Hydrogenated Polydecene (basso PM)</i>	Liquido	Buona	Medio	Medio	Vellutato, cushiony	Alternativa allo squalano come skin-feel

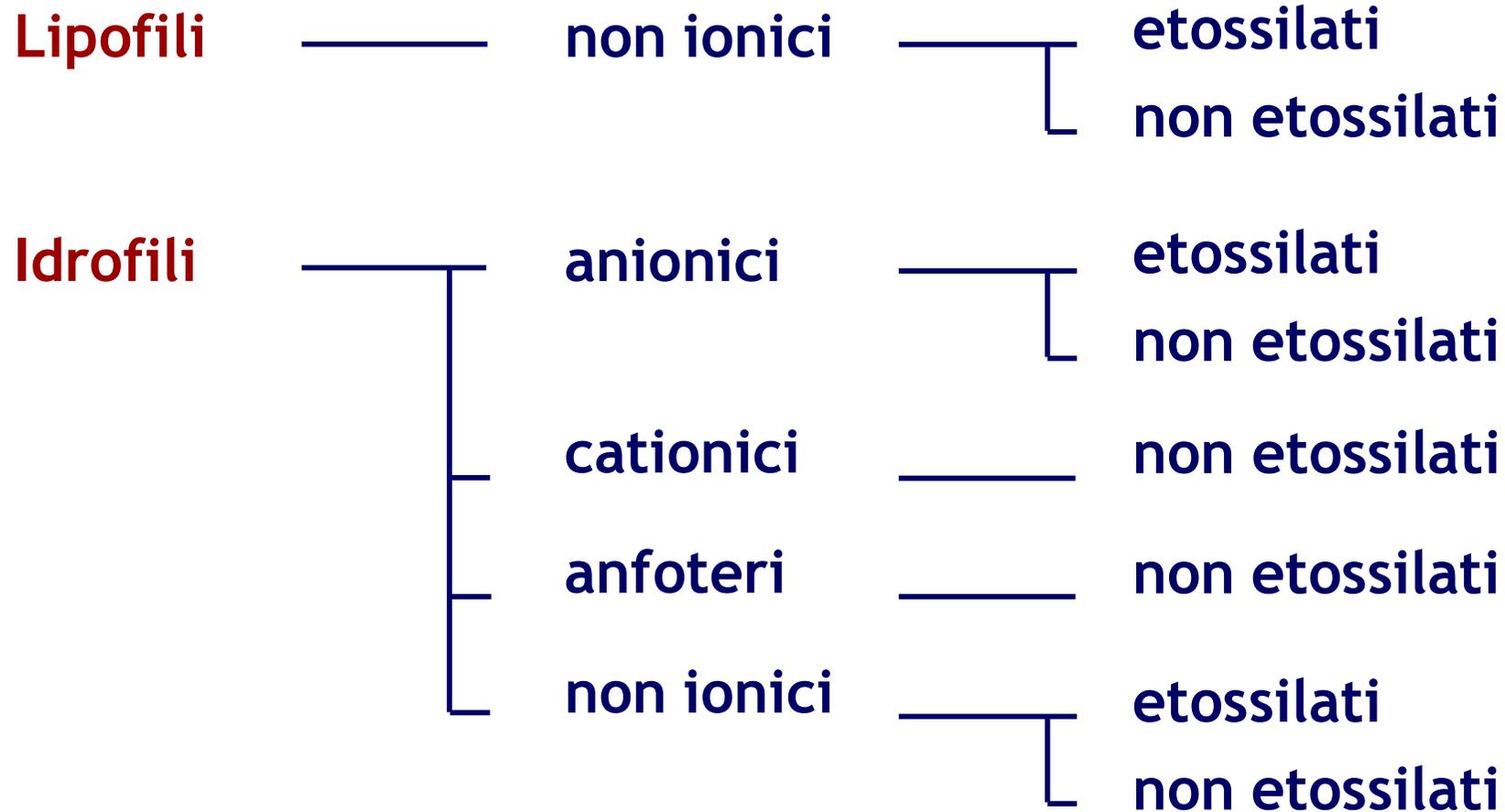
EMULSIONANTI

La dispersione di una fase in un'altra determina un enorme aumento della superficie di contatto tra le due fasi, cui corrisponde un incremento dell'energia libera del sistema ($L = \gamma \cdot \Delta S$).

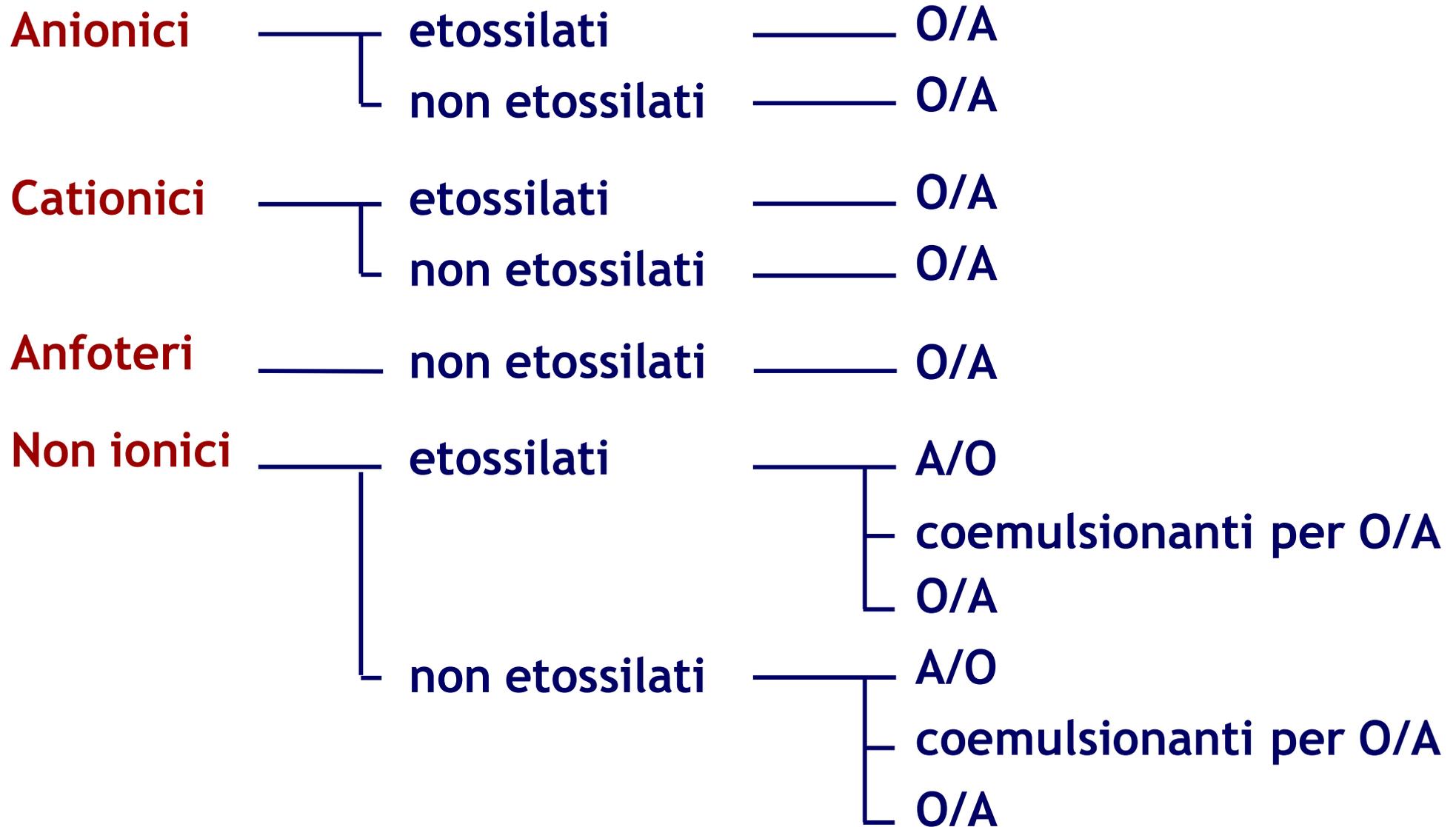
L'aggiunta di una sostanza ad azione tensioattiva, riducendo γ , riduce l'instabilità termodinamica della dispersione.

I tensioattivi utilizzati per questo scopo sono appunto detti “emulsionanti”; formano un film all'interfaccia orientando la porzione polare idrofila verso la fase acquosa e quella apolare lipofila verso la fase olio.

Classificazione degli emulsionanti per idrofilia/lipofilia



Classificazione degli emulsionanti per carica elettrica

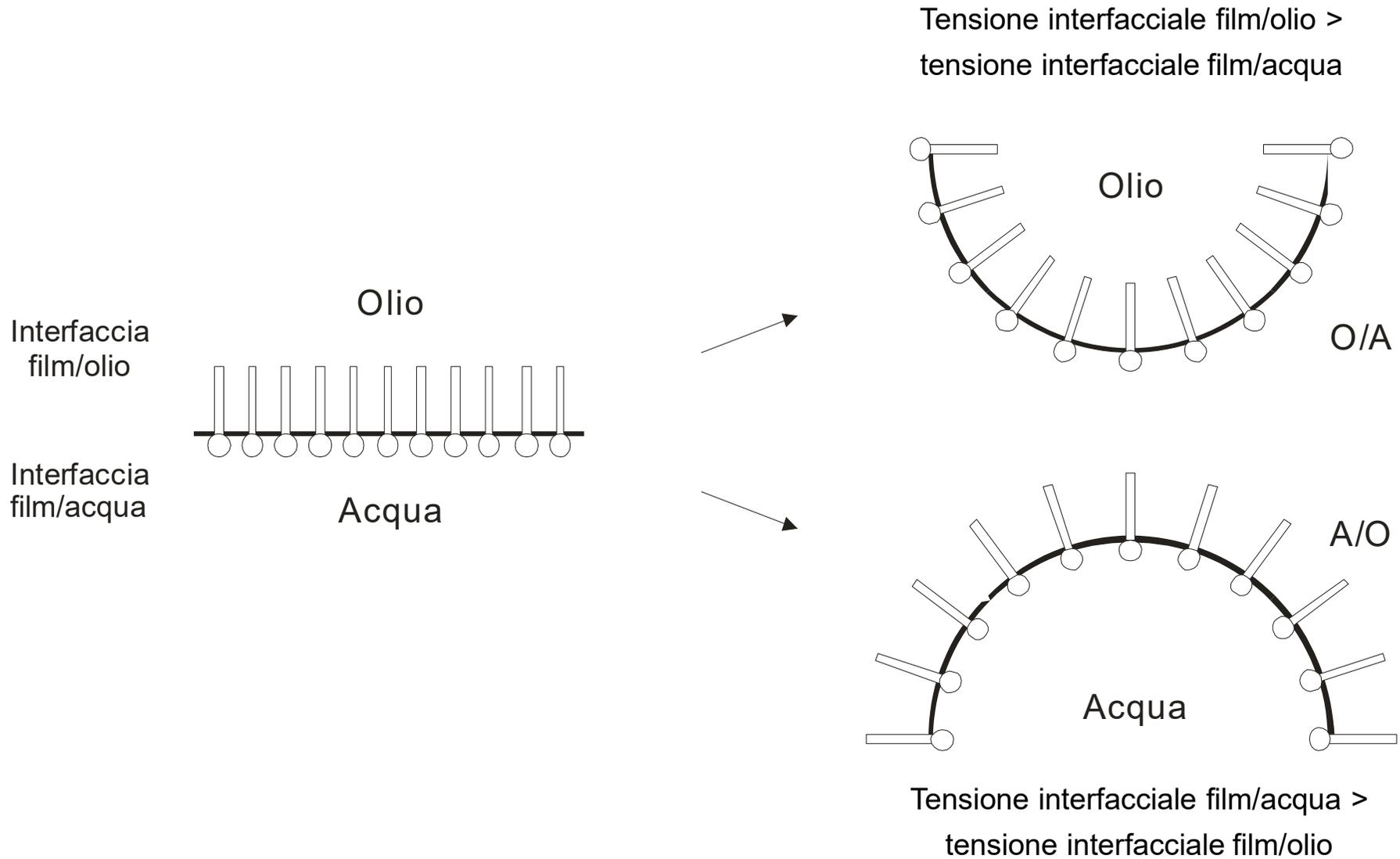


Il tipo di emulsione (O/A oppure A/O) dipende dal tipo di emulsionante utilizzato!

Teoria di Donnan: il film formato dall'emulsionante all'interfaccia può essere considerato come una terza fase. Sono quindi presenti una tensione interfacciale film-acqua ed una film-olio. Il film tenderà ad assumere una forma concava dalla parte ove la tensione interfacciale è maggiore (solubilità del tensioattivo minore), circondando così quella fase e rendendola la fase dispersa.

Se l'emulsionante è idrofilo, il film tenderà ad assumere forma concava verso la fase olio, che verrà perciò circondata dalla fase acqua ↗ ↖
emulsione O/A

Teoria di Donnan



Emulsionanti: relazione struttura/funzione - 1

I tensioattivi con proprietà detergenti e schiumogene e i tensioattivi con proprietà emulsionanti sono analoghi dal punto di vista chimico.

La differenza principale risiede generalmente nella lunghezza della catena alchilica: i radicali inferiori a C14 sono tipici dei tensioattivi, quelli superiori degli emulsionanti.

Lauryl Glucoside = tensioattivo

Cetearyl Glucoside = emulsionante O/A

Emulsionanti: relazione struttura/funzione - 2

Le catene oleilica, isostearilica, ricinoleica e idrossistearica sono generalmente riscontrabili negli emulsionanti A/O. La stessa molecola ma con radicale stearico è un emulsionante di contrasto per emulsioni O/A.

Glyceryl Oleate = emulsionante A/O

Glyceryl Stearate = coemulsionante per O/A

A parità di catena alchilica, la presenza di catene di polietilenglicole o poligliceroliche aumenta il grado di idrofilia.

Methyl Glucose Sesquistearate = coemulsionante O/A

PEG-20 Methyl Glucose Distearate = emulsionante O/A

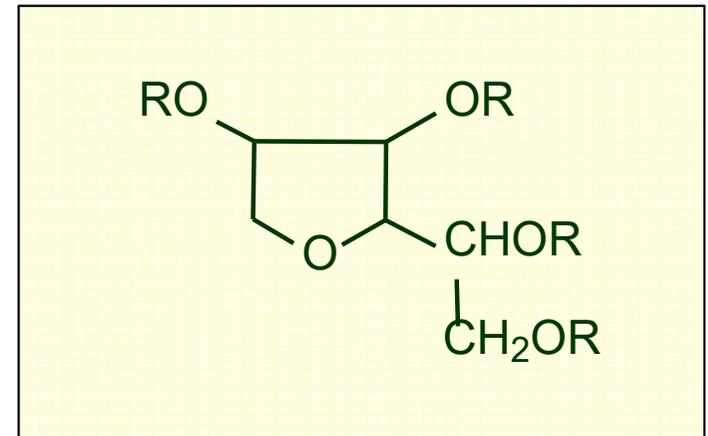
Emulsionanti: classi chimiche e applicazioni - 1

Monogliceridi

I monogliceridi di acidi saturi (stearico) sono coemulsionanti per emulsioni O/A, gli insaturi e i ramificati (oleico e isostearico) sono emulsionanti A/O.

Esteri del sorbitano

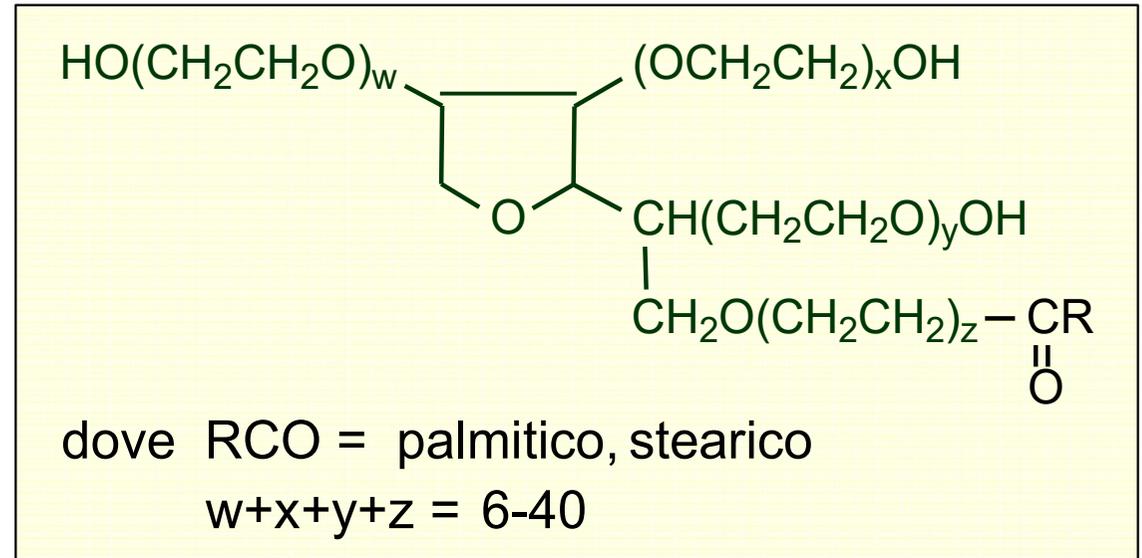
I composti più comuni sono i monoesteri, i triesteri e le miscele di mono e diestere.



Emulsionanti: classi chimiche e applicazioni - 2

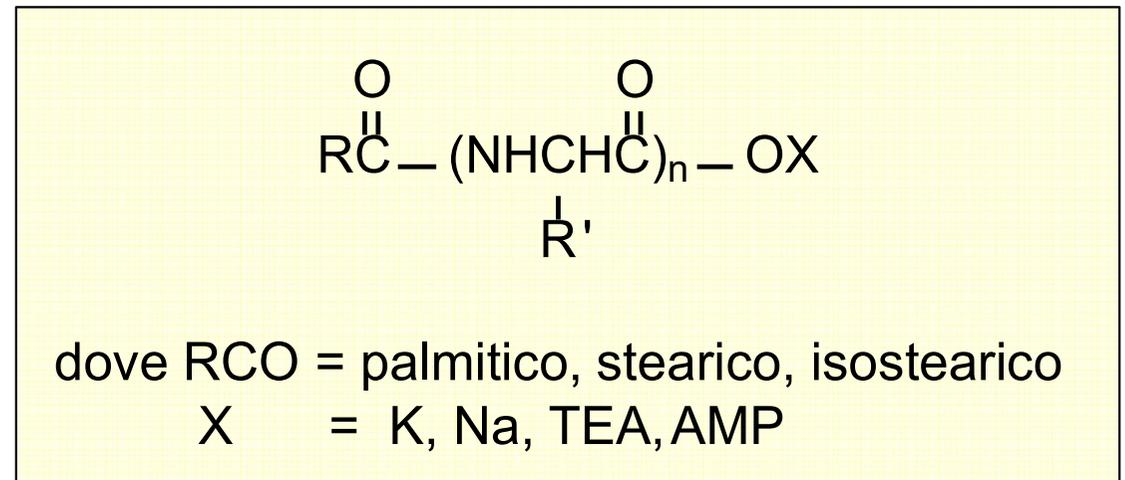
Esteri del sorbitano etossilati

Utilizzati come emulsionanti O/A.

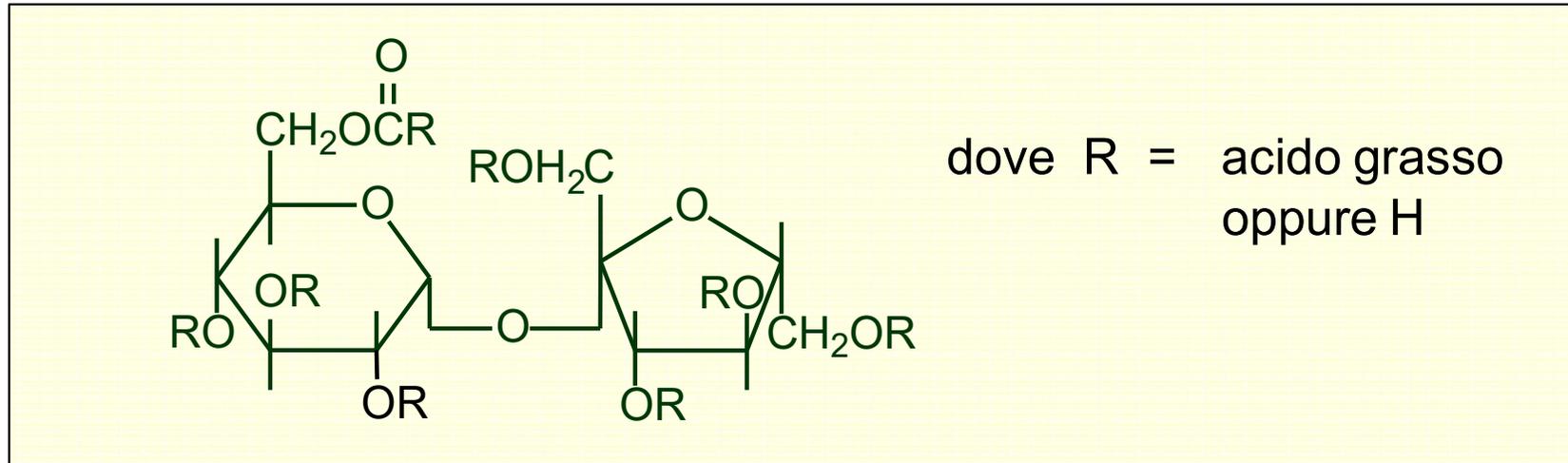


Condensati proteici con acidi grassi

Utilizzati come emulsionanti O/A.

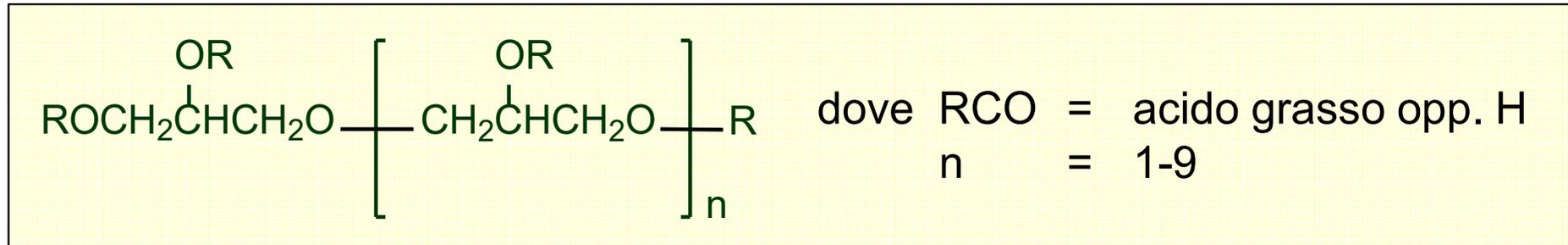


Esteri del saccarosio



Di origine vegetale, non etossilati, biodegradabili e con elevata tollerabilità cutanea. Sono emulsionanti O/A (es. *Sucrose Stearate*) o co-emulsionanti O/A.

Poligliceroli

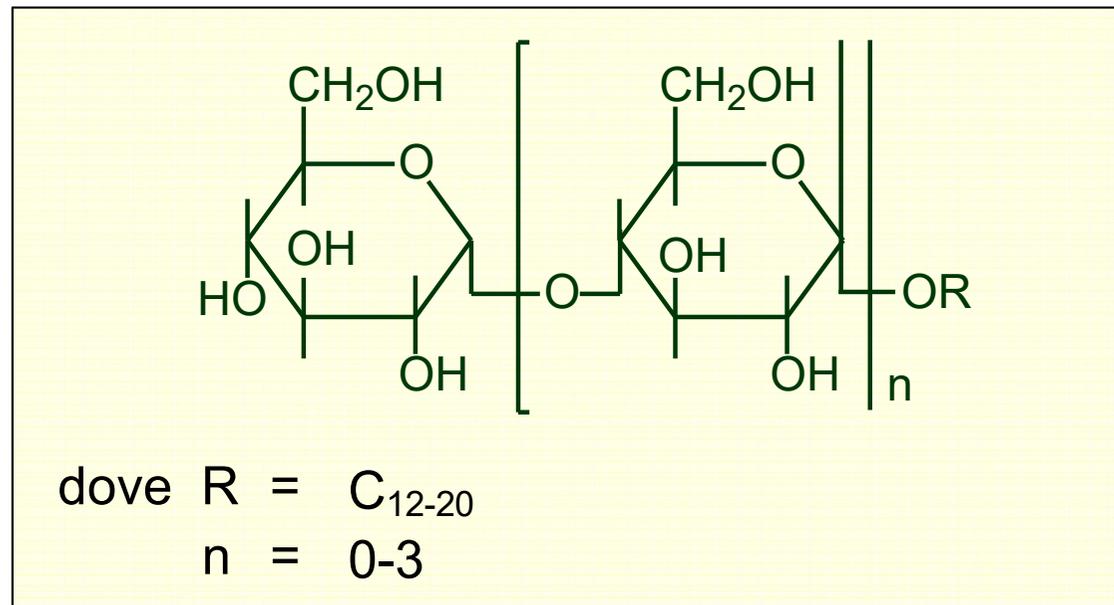


Molto versatili, di origine naturale e PEG-free.

A seconda del rapporto moli di glicerolo e di acido grasso e del tipo di catena alchilica, sono utilizzabili come emulsionanti O/A, coemulsionanti O/A o emulsionanti A/O.

Eteri del poliglucosio con alcoli grassi

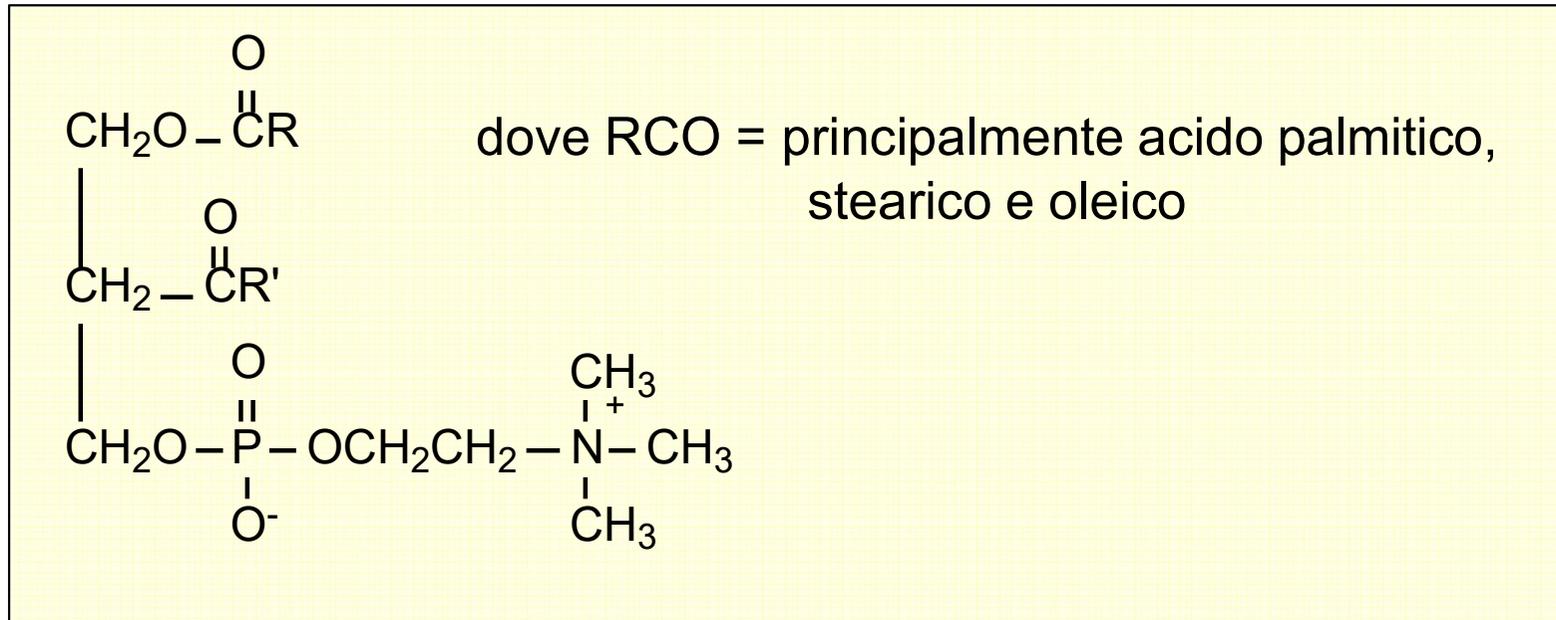
Efficaci, di origine naturale, stabili al pH, generalmente sono emulsionanti O/A.



Emulsionanti: classi chimiche e applicazioni - 6

Lecitina e lecitina idrogenata sono costituite principalmente da fosfatidilcolina.

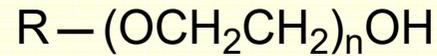
Uniscono proprietà emulsionanti ad attività idratante e lenitiva. Sono emulsionanti O/A (anfoteri).



Emulsionanti: classi chimiche e applicazioni - 7

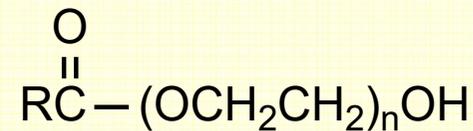
Alcoli grassi etossilati

(es. Ceteth-20, Ceteareth-10)



Acidi grassi etossilati

(es. PEG-100 Stearate)



dove RCO = C₁₆₋₁₈, da olio di oliva
n = 8-100

- Principalmente emulsionanti O/A
- Meno efficaci degli anionici
- Poco sensibili al pH
- Nel caso degli eteri stabili anche a pH estremi
- Grande versatilità

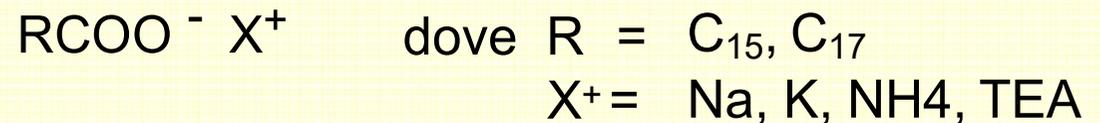
Emulsionanti: classi chimiche e applicazioni - 8

Anionici (O/A):

- efficacia di solito superiore ai non ionici (dosaggi più bassi);
- molti sono solubili o disperdibili in acqua;
- quasi sempre impiegati in associazione ad un emulsionante di contrasto lipofilo;

Saponi

(es. TEA-Stearate)



Esteri fosforici etossilati e non etossilati

(es. Potassium Cetyl Phosphate)

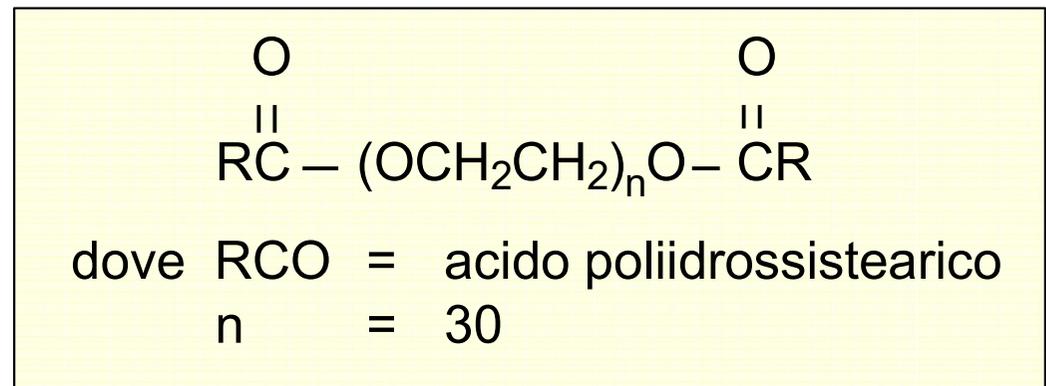
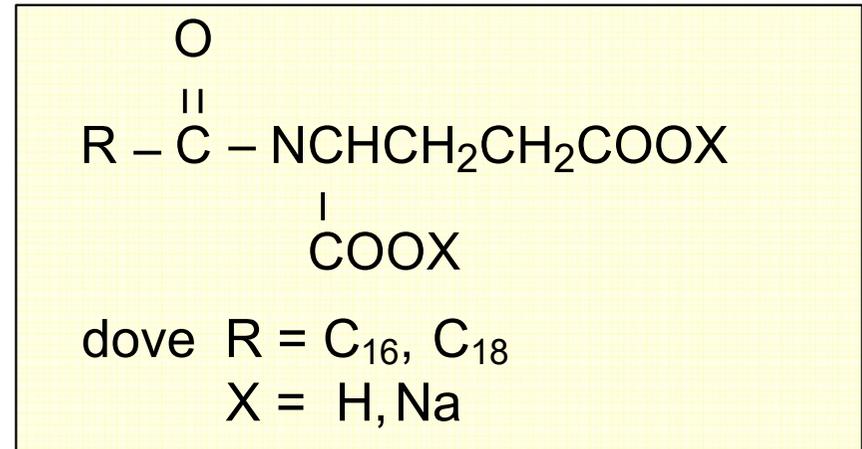


Amidi dell'acido glutamico
(es. Sodium Stearoyl Glutamate)

Vari:

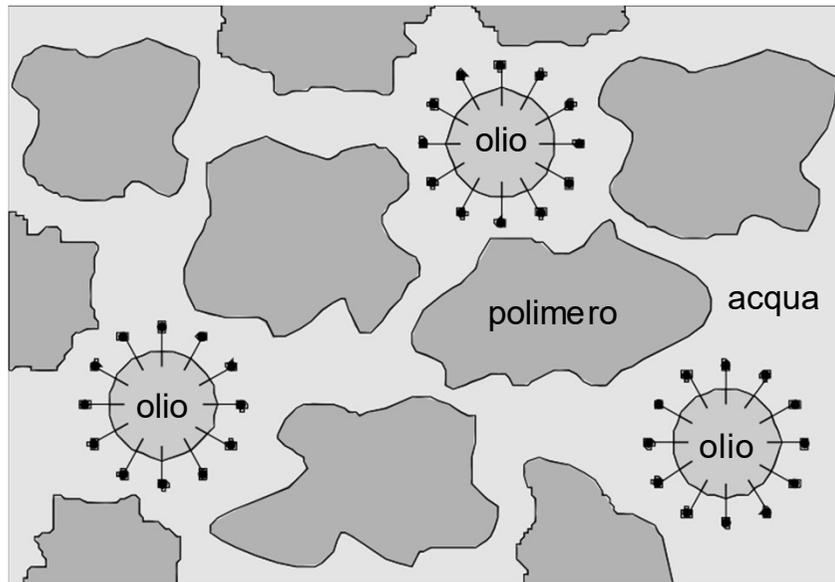
PEG-30 Dipolyhydroxystearate

sia per emulsioni A/O fluide che viscose, eccellente disperdente e sospendente di pigmenti.

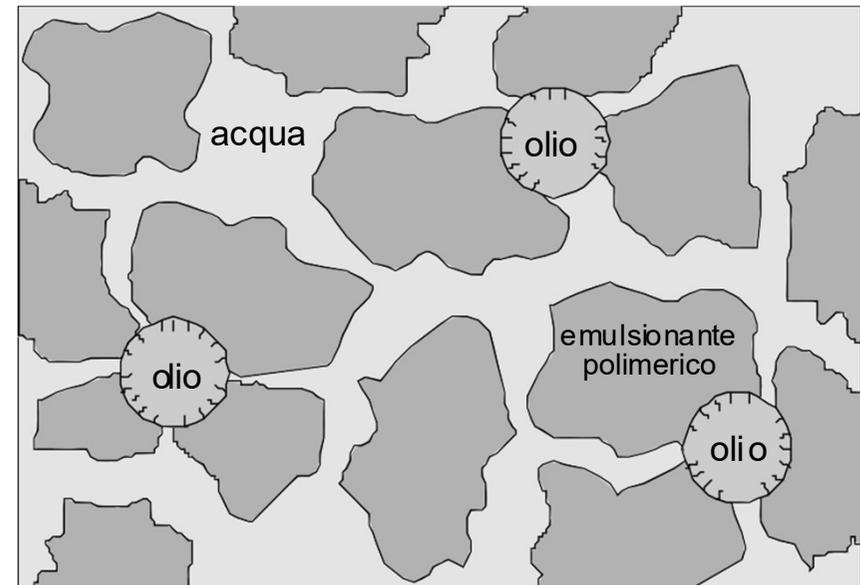


Emulsionanti polimerici - 1

Si ottengono per modificazione idrofobica di un polimero idrofilo, alchilando o acilando la catena o introducendo comonomeri lipofili. Si ottengono così strutture anfifile con scarsa o nulla azione sulla tensione interfacciale olio/acqua, che permettono il claim “emulsifier-free”.



Emulsione classica



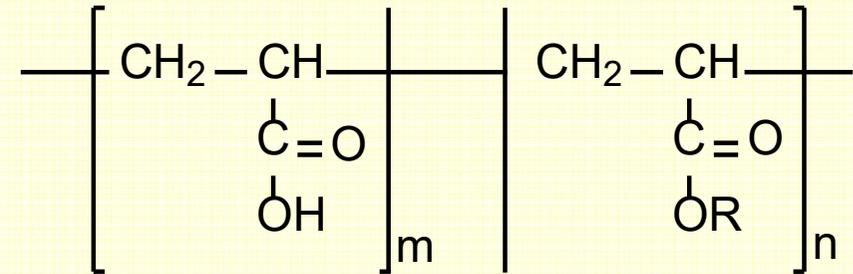
Emulsione con emulsionanti polimerici

Caratteristiche:

- **Elevata stabilità delle emulsioni**
- **A dosaggi molto bassi (0,1-0,5%) emulsionano fino al 50% di olio.**
- **Emulsionano ogni tipo di olio.**
- **Si può operare a T° ambiente.**
- **E' relativamente facile modulare la viscosità.**
- **Minor rischio di reazioni avverse.**
- **Aspetto spesso geloido, non cremoso.**
- **Pick-up difficile.**
- **Sensibilità agli elettroliti.**

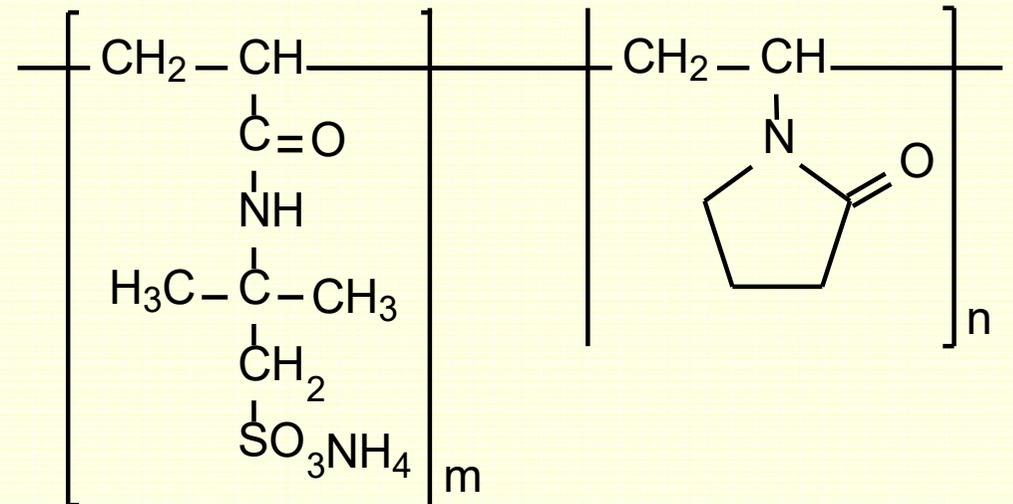
Emulsionanti polimerici - 3

Acrylates/C₁₀₋₃₀ Alkyl
Acrylate Crosspolymer



dove R = C₁₀₋₃₀

Ammonium
Acryloyldimethyltaurate/VP
Copolymer



TENSIOATTIVI

- Strutturalmente simili agli emulsionanti (porzione polare idrofila ed una apolare lipofila) ma caratterizzati da maggiore idrofilia (HLB più elevato).
- Svolgono anch'essi azione sulla tensione interfacciale o superficiale e quindi sono dotati di proprietà bagnanti, schiumogene e detergenti.

Proprietà desiderate:

- **eliminazione dello sporco superficiale e delle secrezioni**
- **rimozione delle cellule morte**
- **riduzione della flora patogena**
- **potere solubilizzante nei confronti dello sporco**
- **mantenimento della pelle in buone condizioni**

Proprietà indesiderate:

- **eccessiva deplezione dei lipidi intercorneocitari e conseguente disorganizzazione dello strato corneo**
- **alterazione del film idrolipidico cutaneo**
- **denaturazione delle proteine della pelle**
- **riduzione del contenuto di acqua della pelle**
- **irritazione**
- **sensibilizzazione**

Tensioattivi anionici

- **Saponi**
 - **Alchilsolfati**
 - **Alchileteresolfati**
 - **Alchileterecarbossilati**
 - **Acil glutamati**
 - **Condensati proteici con acidi grassi**
 - **Acil sarcosinati**
 - **Acil metil taurati**
 - **Acil isetionati**
 - **Alchil solfosuccinati**
- Primari**
- Secondari**

Alchileteresolfati - 1



dove R = C₁₂-C₁₄-(C₁₆)
n = 1-8
X⁺ = Na, NH₄, Mg, Zn
MEA, MIPA, TEA

Sono i tensioattivi primari più comuni, presenti nella stragrande maggioranza dei prodotti per la deterzione viso, mani, corpo e capelli.

- **Buon potere schiumogeno e detergente, anche in acqua dura (-SO₃H acido forte).**
- **Tollerabilità cutanea maggiore rispetto agli alchilsolfati (a parità di controione e catena).**
- **Più facili da viscosizzare degli alchilsolfati.**
- **Schiuma più voluminosa ma meno cremosa degli alchilsolfati.**
- **Buona solubilità anche alle basse temperature.**
- **Economici.**

Alchileteresolfati - 3

Etossilazione - Al suo aumentare:

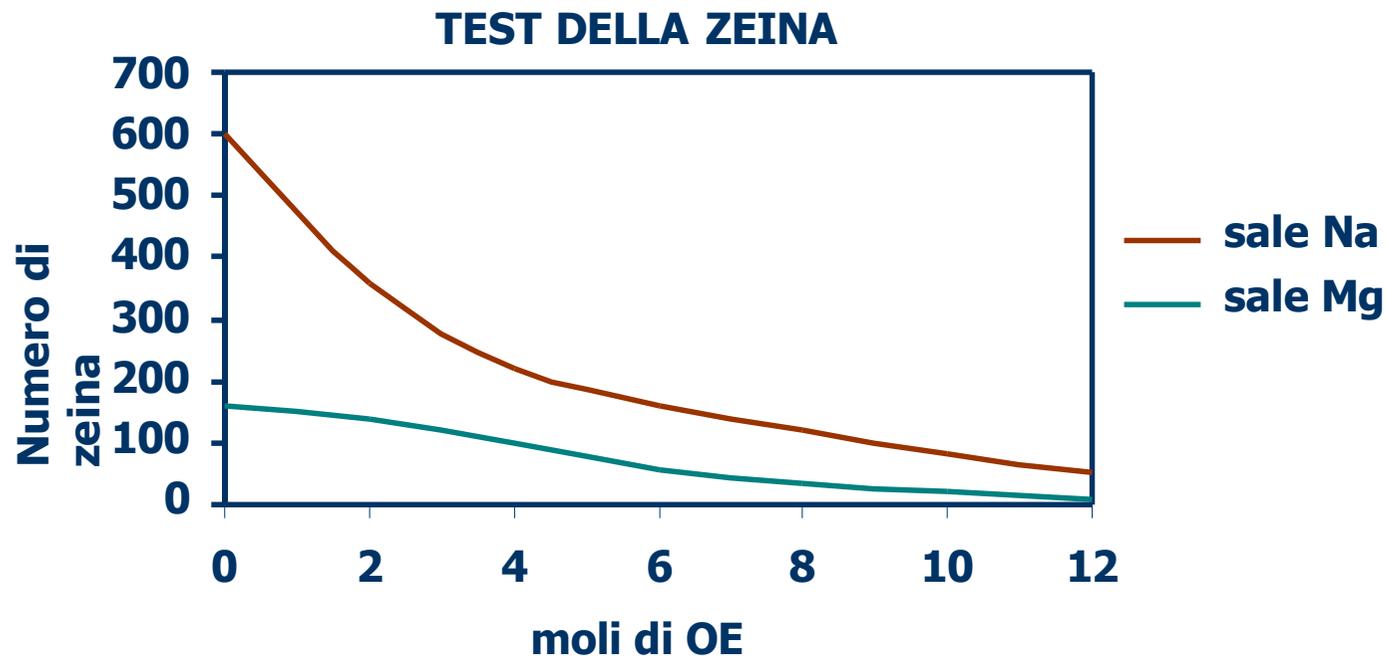
potere irritante ↓

potere schiumogeno ↓

facilità di viscosizzazione ↓

solubilità ↑

No. di moli di OE ideale: **2-3**



Catena alchilica - All'aumentare della lunghezza:

potere irritante ↓

Controione - $\text{NH}_4 \rightarrow \text{Na} \rightarrow \text{TEA} \rightarrow \text{MEA}$

potere irritante ↓

Sali sodici \rightarrow schiuma più grossolana

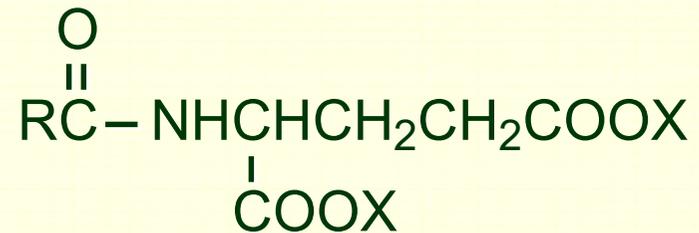
Tensioattivi anionici secondari o migliorativi

Rispetto ai tensioattivi primari (solfati) generalmente presentano:

- **minor potere detergente;**
- **maggiore difficoltà di viscosizzazione;**
- **costo più elevato;**
- **tollerabilità cutanea decisamente superiore.**

Utilizzati pertanto allo scopo di rendere il formulato più “eudermico”.

Acil glutamati

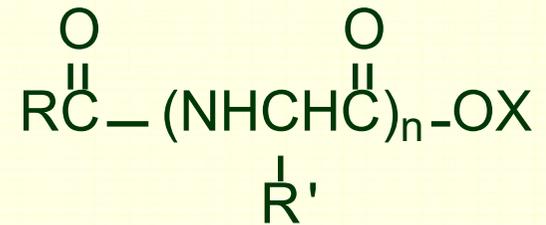


dove RCO = acido laurico, miristico, acidi
grassi da cocco

X = Na, TEA, H

- **Ottima tollerabilità cutanea**
- **Buon potere detergente**
- **Difficili da viscosizzare**
- **Forniti sia in polvere che in soluzione**

Condensati proteici con acidi grassi



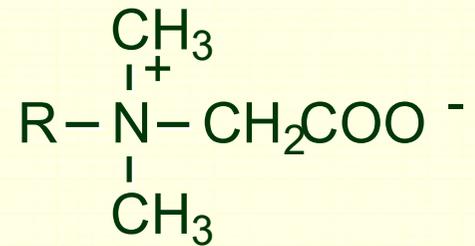
dove RCO = acidi grassi da cocco
X = K, Na, TEA, AMP

- **Ottima tollerabilità cutanea**
- **Ottenuti per acilazione di idrolizzati proteici di collagene, cheratina, proteine di grano, riso, soia, avena, mandorle**
- **Potere schiumogeno limitato**
- **Buona solubilità anche in acqua dura**

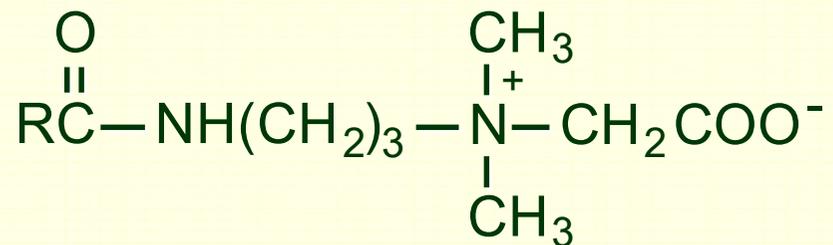
Tensioattivi anfoteri

- **Alchil betaine**
- **Alchilamidopropil betaine**
- **Alchil e alchilamidoidrossisultaine**
- **Alchil anfoacetati e alchil anfodiacetati**
- **Alchil anfopropionati e alchil anfodipropionati**
- **Alchil e alchilamidopropil aminossidi**

Alchil e alchilamidopropil betaine - 1



dove R = C₁₀, C₁₂, radicali alchilici da cocco



dove RCO = acido caprico, caprilico, laurico, acidi grassi da cocco, soia, germe di grano

Alchil e alchilamidopropil betaine - 2

- **A seconda del pH possono essere anfotere, cationiche ma mai anioniche.**
- **A pH 5-7 formano dei complessi poco solubili con i tensioattivi anionici. Tali complessi vengono però mantenuti in soluzione da un eccesso di anionico o di betaina.**
- **Oltre che come tensioattivi migliorativi sono utilizzate come viscosizzanti.**
- **Buon potere schiumogeno.**
- **Migliorano le caratteristiche della schiuma.**

Alchil e alchilamidopropil betaine - 3

A parità di catena (es. CAPB) prestazioni simili.

In sistemi particolari (es. con polimeri acrilici) forti differenze da brand a brand.

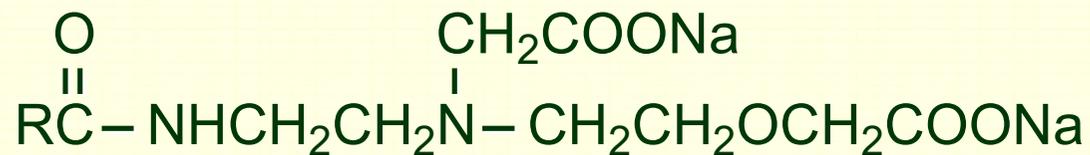
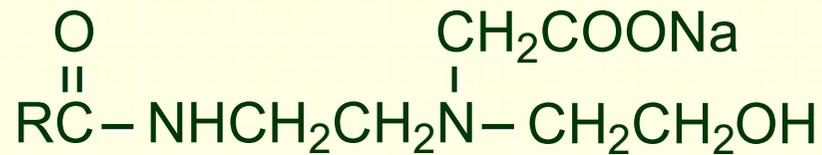
L'evoluzione delle Betaine negli anni ha riguardato la riduzione delle impurezze:

- **dimetilaminopropilamina (DMAPA) < 10 ppm**
- **acido monocloroacetico < 5 ppm**
- **amidoamina 0,2-0,3%**

Commercializzate in soluzione acquosa al 30-40%.

Residuo di NaCl elevato (fino al 7%) ma aiuta a viscosizzare.

Alchil anfoacetati e anfodiacetati - 1



dove RCO = acido caprico, laurico, acidi grassi da cocco,
da germe di grano, da mandorle, etc.

- **In passato ritenuti in equilibrio con la forma ciclica (imidazolinici).**
- **A seconda del pH possono essere anionici, zwitterioni o cationici.**

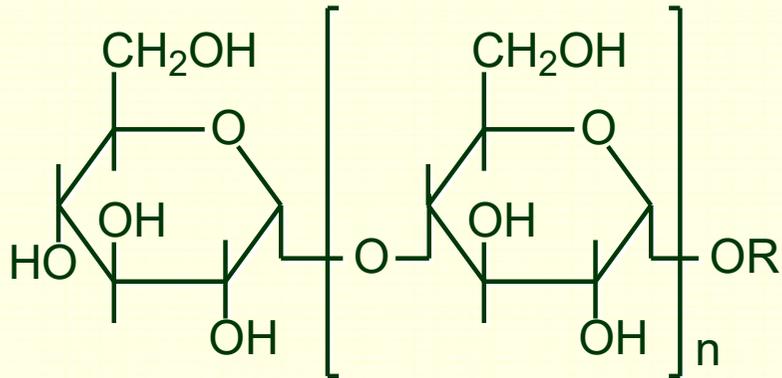
Alchil anfoacetati e anfodiacetati - 2

- **Come le betaine, prodotti utilizzando sodio monocloroacetato → contengono elevati livelli di NaCl (fino al 12%).**
- **Ottimi schiumogeni, anche in acqua dura.**
- **Riducono l'aggressività di alchil e alchiletere solfati.**
- **Presentano un certo effetto condizionante.**
- **Meglio tollerati dalla cute rispetto alle betaine.**
- **Forniti in soluzione acquosa al 30-40%.**

Tensioattivi non ionici

- **Polisorbato 20**
- **Monoesteri del saccarosio**
- **Alchil glucosidi**

Alchil glucosidi - 1



dove $R = C_8, C_{10}, C_{12}$ e radicali alchilici da cocco
 $n = 0-3$ (mediamente 1,9)

- **Eteri tra oligomeri del glucosio e alcoli grassi.**
- **Origine vegetale e da fonti rinnovabili (amido di mais e olio di cocco/palmisto).**

Alchil glucosidi - 2

- **Eccellenti tensioattivi secondari, molto diffusi.**
- **Ottima tollerabilità cutanea.**
- **Riducono aggressività alchil e alchileteresolfati.**
- **Buon potere schiumogeno.**
- **Elevata biodegradabilità.**
- **Elementi più comuni: Lauryl Glucoside, Decyl Glucoside, Coco-Glucoside.**
- **Forniti in soluzione acquosa al 50-60%.**

Tensioattivi cationici

I tensioattivi cationici non sono di solito utilizzati come detergenti (scarso o nullo potere schiumogeno), ma vengono piuttosto impiegati come:

- ***Agenti condizionanti per tensioliti (se solubili in acqua e generalmente compatibili con tensioattivi anionici).***
- ***Agenti emulsionanti e condizionanti per balsami capillari (es. Behentrimonium Chloride).***
- ***Agenti antimicrobici (es. Benzalkoniun Chloride)***

Si tratta generalmente di sali di ammonio quaternario.

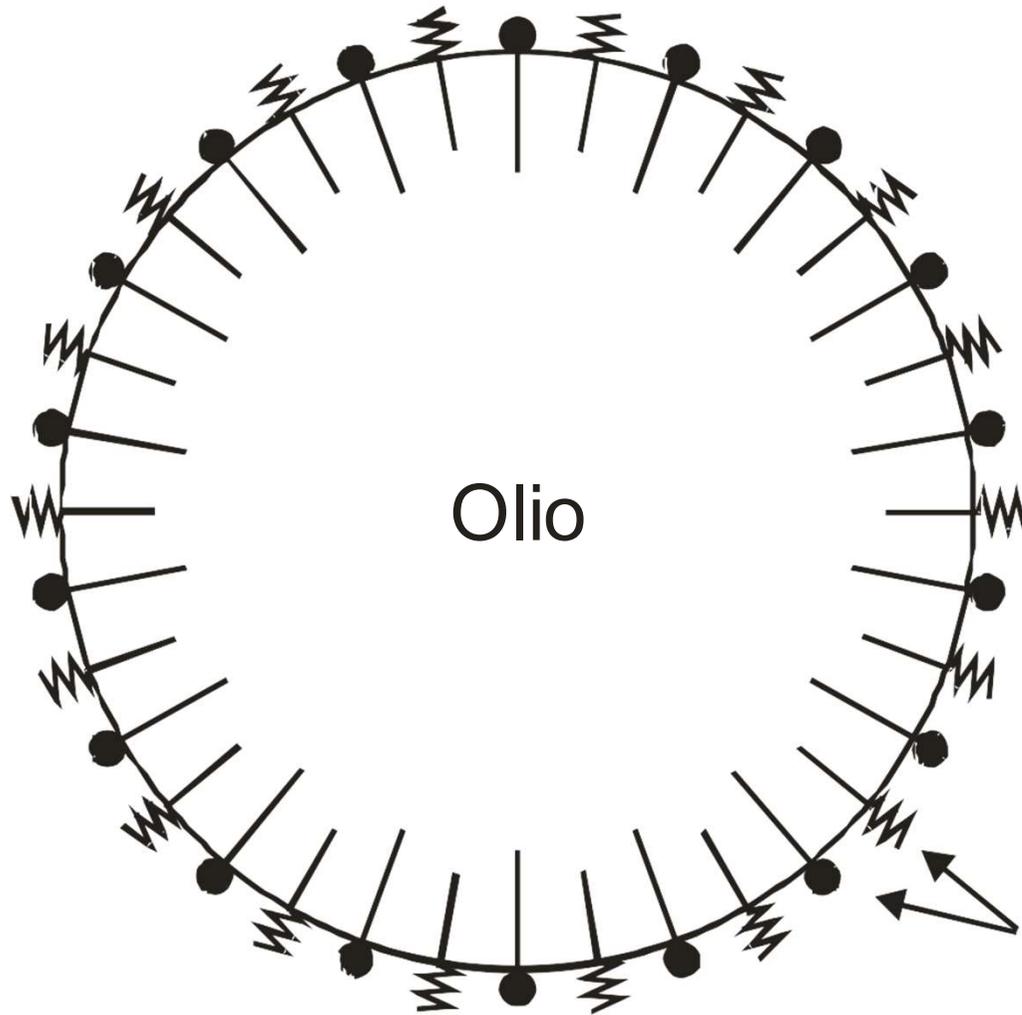
SOLUBILIZZANTI

Solubilizzazione:

dispersione di una sostanza insolubile in un dato mezzo in forma colloidale.

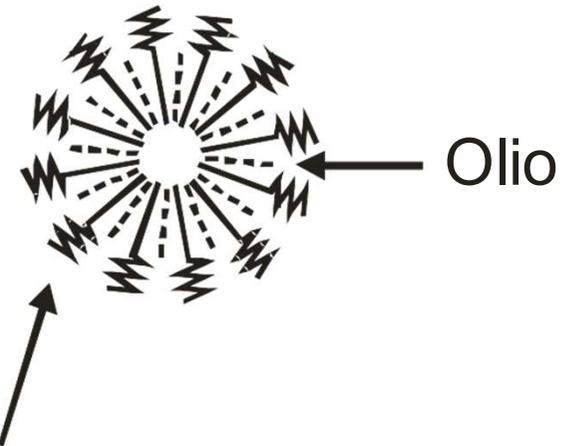
In pratica si ha un solvente (generalmente acqua), un tensioattivo detto **solubilizzante** in concentrazione superiore alla sua concentrazione micellare critica (CMC) e una sostanza insolubile nel solvente che si dispone all'interno delle micelle formate dal tensioattivo.

Il sistema è monofasico, trasparente e termodinamicamente stabile.



Macroemulsione

Acqua



Tensioattivo

Soluzione micellare

SOLUBILIZZANTI

Le sostanze da solubilizzare comprendono principalmente profumi, oli essenziali, principi attivi liposolubili quali ad esempio vitamine.

Gli **agenti solubilizzanti** sono tensioattivi ad alto HLB (15-18) e quindi solubili in acqua.

Il rapporto tra sostanza da solubilizzare e solubilizzante varia di solito da 1:2 fino a 1:10.

Si ricorre generalmente ad un numero ristretto di molecole:

Polysorbate 20 e 80, PEG-40 Hydrogenated Castor Oil, PPG-26-Buteth-26.

MODIFICATORI REOLOGICI

Sostanze che, aggiunte in proporzione limitata a una sostanza o ad una miscela di sostanze, sia mono che plurifasica, ne modificano il comportamento reologico.

Il termine “viscosizzanti” è riduttivo, quello di “addensanti” errato.

Meccanismo d'azione

Varia da sostanza a sostanza, ma in linea di massima si può affermare che il modificatore reologico, una volta disperso nel solvente, tende a formare un reticolo in grado di strutturarli.

MODIFICATORI REOLOGICI

Possono essere classificati secondo la loro origine:

- **naturali**: ottenuti da piante e microrganismi
- **naturali modificati**: derivati sintetici dei naturali
- **sintetici**: sintetizzati a partire da derivati del petrolio
- **inorganici**: sostanze minerali e loro derivati modificati

Oppure dal punto di vista applicativo:

- **per sistemi idrofili** (gel, sospensioni, emulsioni O/A)
- **per sistemi lipofili** (lipogel, oleoliti, emulsioni A/O-A/S)
- **per tensioliti**

Modificatori reologici naturali

Comprendono diversi polimeri di natura polisaccaridica come gomma guar, alginati, carragenine e xanthan gum.

Generalmente meno efficaci dei derivati sintetici, con problemi di riproducibilità e inquinamento microbiologico.

La ricerca del prodotto “naturale” sta portando ad una loro rivalutazione.

- **Gomma xanthan** (*Xanthan Gum*):
ottenuta per fermentazione da colture di *Xanthomonas campestris*. Elevato potere sospendente, ottima resistenza agli elettroliti e texture piacevole, non appiccicosa. E' uno dei polimeri più utilizzati in emulsioni O/A ma anche in tensioliti.

Modificatori reologici naturali modificati

- **Eteri della cellulosa** (ottenuti per alchilazione, carbossimetilazione, etossilazione e propossilazione della cellulosa) e **Hydroxypropyl Guar**: utilizzati più che altro in gel e tensioliti, meno in emulsioni, anche per lo scarso o nullo potere sospendente.
- **Hydrogenated Castor Oil** - Modificatore reologico per sistemi lipofili, costituito per il 90% circa di trigliceridi dell'acido idrossistearico. Impartisce viscosità e comportamento pseudoplastico ai sistemi lipidici (lipogel ed emulsioni A/O).
- **Polimeri naturali lipofili**, resi tali per acilazione (es. Dextrin Palmitate, Stearoyl Inulin) utilizzati principalmente come gelificanti per oli.

Modificatori reologici di sintesi - 1

Derivati acrilici

- **Carbomer** - Omopolimeri reticolati dell'acido acrilico. Resa molto elevata, elevato potere sospendente e viscosità poco sensibile alla T° . Sensibili agli elettroliti, inefficaci a basso pH. Prodotti di elezione per emulsioni O/A e gel per capelli.
- **Polimeri acrilici in emulsione inversa** - Sospensioni di polimero in olio o in emulsione A/O, dotate anche di un certo potere emulsionante. Di facile utilizzo, impiegati in emulsioni O/A (no gel limpidi!).
- **Polimeri acrilici in lattice** - Emulsioni di polimero in acqua, utilizzate come viscosizzanti e sospendenti in gel e tensioliti. Forniscono gel limpidi.

Modificatori reologici di sintesi - 2

- **Poliammidi** - Copolimeri ammidici, utilizzati come gelificanti per oli, dotati in certi casi di potere sospendente. Possono fornire gel limpidi.
- **Amidi** (Dibutyl Lauroyl Glutamide) utilizzato come gelificante per oli, per la formulazione di stick.
- **Acidi grassi** (Hydroxystearic Acid) e **sali di acidi grassi** (Zinc Stearate), per sistemi lipofili.
- **Copolimeri alchenici/stirenici** (Butylene/Ethylene/Styrene Copolymer), gelificanti e sospendenti per oli.

Modificatori reologici di origine minerale/inorganica

- **Magnesium Aluminum Silicate:** ampiamente utilizzato nelle emulsioni O/A come sospendente e viscosizzante.
- **Argille organofile**
Prodotti di reazione tra smectiti idrofile e sali di ammonio quaternario, rigonfiano in solventi apolari. Di solito predisperse in olio, vengono utilizzate come viscosizzanti e sospendenti in emulsioni A/O e A/S (*Disteardimonium Hectorite, Quaternium-18 Bentonite, Stearalkonium Bentonite*).
- **Silici amorfe**
Disponibili con diverso particle size, porosità e superficie specifica. Utilizzate in sistemi anidri e emulsioni A/O e A/S. Agiscono anche da texturizzanti. Sono disponibili anche con trattamento di superficie.

Modificatori reologici per sistemi tensioattivi

Elettroliti: NaCl, MgCl₂

Alcanolamidi: Cocamide DEA, Cocamide MEA e
Cocamide MIPA

Derivati del polietilenglicole: PEG-150 Distearate,
PEG-120 Methyl Glucose Dioleate

Alcoli grassi etossilati: Laureth-2 e Laureth-3

Criteria di scelta di un modificatore reologico

La scelta di un modificatore reologico dovrebbe essere condotta tenendo presente:

- **idrofilia o lipofilia della fase (di solito esterna) in cui va aggiunto il modificatore;**
- **pH;**
- **presenza di altre sostanze eventualmente poco compatibili con il modificatore reologico (ad es. sali o composti cationici per Carbomer);**
- **aspetti di marketing (prodotto “naturale”?)**
- **aspetti impiantistici**

OPACIZZANTI/PERLANTI

Utilizzati principalmente nei tensioliti per motivi:

- **di marketing**
un prodotto opaco viene percepito come più ricco; illusione di una crema detergente.
- **tecnici**
mascherare una leggera torbidità

Dal punto di vista chimico, si possono dividere in:

- **esteri di acidi grassi con glicoli o alcanolamidi**
- **polimeri stirenici**
- **altri**

Esteri di acidi grassi con glicoli o alcanolamidi

Gli esteri glicolici dell'acido stearico sono i prodotti più comuni (*Glycol Stearate, Glycol Distearate, PEG-3 Distearate*). Forniti predispersi o in forma solida, conferiscono effetto opaco o perlato.

Polimeri stirenici

Sospensioni acquose fluide (lattici) di copolimeri dello stirene con derivati dell'acido acrilico o metacrilico, del vinilpirrolidone e del divinil benzene.

Diametro delle particelle di polimero inferiore al μm . Elevato potere opacizzante ma non conferiscono effetto perlato. Basso dosaggio (0,1-1%). Possono richiedere l'utilizzo di agenti sospendenti.

CONSERVANTI

La preservazione dall'inquinamento microbico è un aspetto molto importante della formulazione dal momento che un cosmetico, con poche eccezioni, rappresenta un ottimo substrato per lo sviluppo di microrganismi.

La presenza di un'eccessiva carica microbica può causare sia problemi tecnici al prodotto che disturbi cutanei anche gravi.

Per *conservazione* di un prodotto cosmetico si intende la costituzione di un meccanismo di protezione atto ad evitare la libera crescita dei microrganismi e si realizza con l'utilizzo di sostanze ad attività antimicrobica dette *conservanti*.

CONSERVANTI

Meccanismo d'azione

- distruzione della parete cellulare;
- modifica della permeabilità della membrana cellulare o sua distruzione;
- denaturazione di proteine citoplasmatiche o di membrana;
- inattivazione di sistemi enzimatici.

CONSERVANTI

Caratteristiche ideali di un conservante:

- ampio spettro d'azione alla minor dose possibile;
- non irritante o sensibilizzante alle dosi d'impiego;
- nei sistemi bifasici deve ripartirsi principalmente nella fase acquosa;
- non essere inattivato da altri componenti;
- stabile e attivo in un ampio intervallo di pH;
- non volatile e termolabile;
- non permeare o reagire con il packaging;
- stabile ai raggi UV;
- non impartire colorazioni, essere inodore e insapore;
- dal costo contenuto

CONSERVANTI

Non esiste un conservante ideale, soprattutto per quanto riguarda l'ampiezza dello spettro d'azione, per cui si ricorre generalmente a miscele di più sostanze, con eventuali fenomeni sinergici.

Per ragioni tossicologiche, ecologiche ed economiche, i conservanti vanno utilizzati alla dose minima necessaria, ma il sottodosaggio può significare effetto inadeguato, falso senso di sicurezza e adattamento dei microrganismi.

L'adozione di un sistema conservante non esonera comunque dall'adottare una buona igiene durante il processo di produzione!

CONSERVANTI

L'utilizzo delle sostanze antimicrobiche è regolamentato dalla Legge 713 del 1986 e successivi aggiornamenti, che recepisce la direttiva europea 768 del 1976.

L'elenco delle sostanze ammesse è riportato in Allegato V Sez. I, a sua volta suddiviso in due parti: Parte Prima (“Elenco dei conservanti che possono essere contenuti nei prodotti cosmetici”) e Parte Seconda (“Elenco dei conservanti provvisoriamente autorizzati”).

Le sostanze elencate (che comprendo anche gli antimicrobici cutanei) sono 55, di cui meno di 20 di reale interesse.

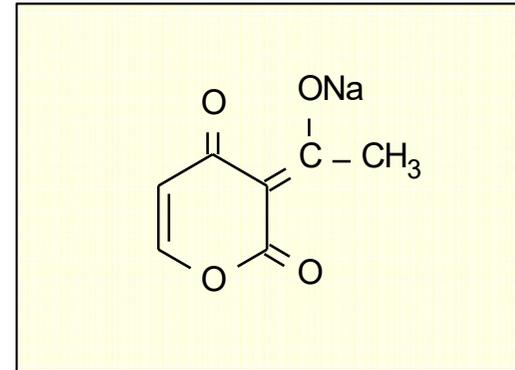
CONSERVANTI

Alcuni esempi:

- **Parabeni (esteri dell'acido p-idrossibenzoico e loro sali)**

- **Acido benzoico e suoi sali**

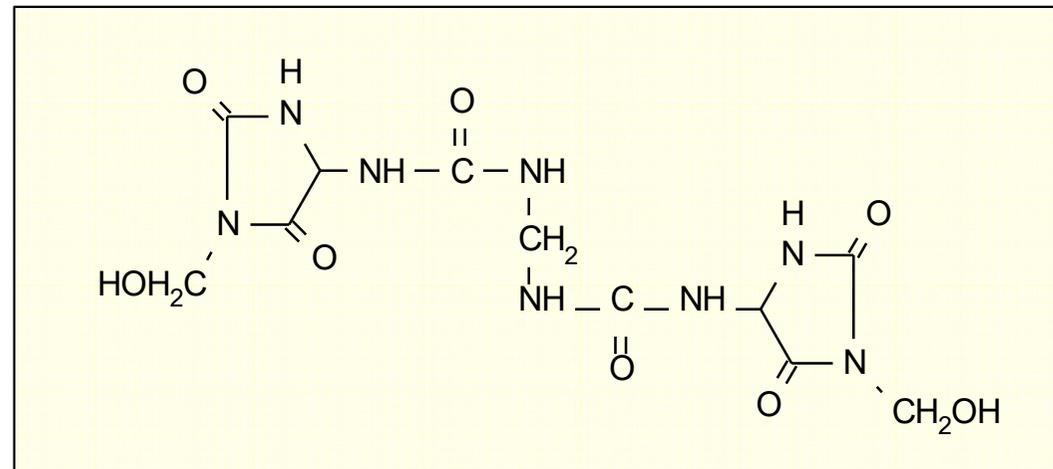
- **Acido deidroacetico e sale sodico;**



- **Fenossietanolo**

- **Alcool benzilico**

- **Imidazolidinyl Urea**



CONSERVANTI

L'attività dei conservanti che presentano funzioni acide (ad es. acido benzoico, acido sorbico, parabeni) è fortemente dipendente dal pH, in quanto solo la forma indissociata è attiva.

I cessori di formaldeide (ad es. *Imidazolidinil Urea*, *Diazolidinyl Urea*, *DMDM Hydantoin*, *Bronopol*) agiscono da reservoir di formaldeide, che viene ceduta lentamente al sistema nel tempo. Caratterizzati da una buona attività batteriostatica, devono però essere associati ad un antifungino.

Comuni sono le miscele preformate, che permettono di ottenere sistemi ad ampio spettro (ad es. *Phenoxyethanol* e parabeni).

CONSERVANTI NON CONSERVANTI

Sostanze dotate di proprietà antimicrobiche ma che non figurano in allegato V. Il loro uso non è pertanto soggetto a particolari restrizioni.

- **Monogliceridi come Glyceryl Laurate, Glyceryl Caprate e Glyceryl Caprylate.**
- **Etanolo, a dosaggi superiori al 15-20%.**
- **Glicoli (Pentylene Glycol, Hexylene Glycol, Caprylyl Glycol, Ethylhexyl Glycerin, Glycerin, Butylene Glycol).**
- **Capryloyl Glycine.**
- **Alcuni estratti (dai semi di Citrus grandis, da Lonicera caprifolium e Lonicera japonica).**
- **Oli essenziali**

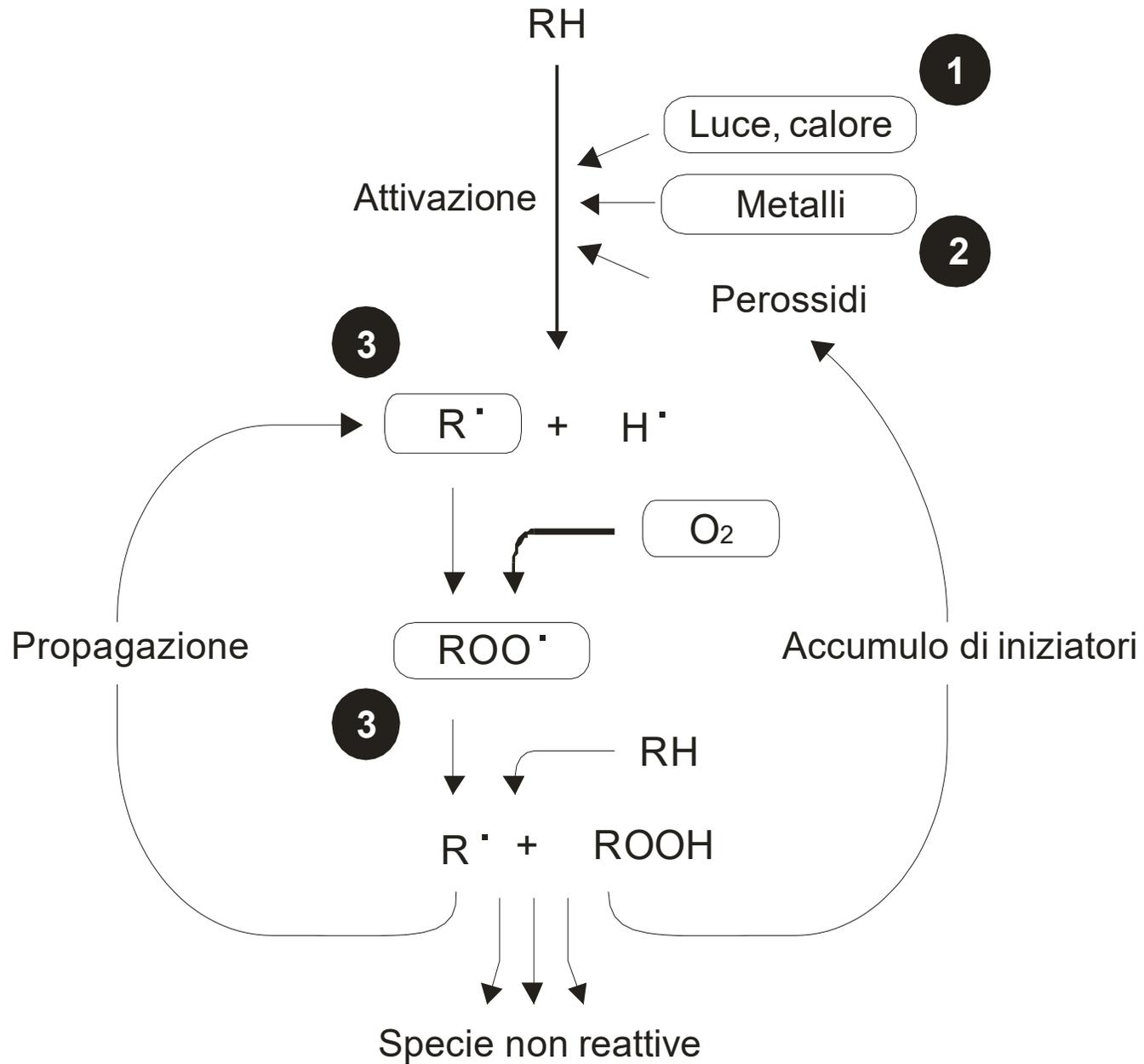
ANTIOSSIDANTI

L'autossidazione è uno dei fenomeni di degradazione più gravi. I prodotti alterati, oltre a presentare caratteristiche organolettiche poco accettabili, si comportano come irritanti cutanei. Legata alla presenza di lipidi insaturi, è tipica dei prodotti vegetali e naturali in genere, in particolare lipidi.

Per prevenire o per lo meno ritardare i fenomeni di ossidazione lipidica è consigliabile:

- **stoccare le materie lipidiche al riparo dalla luce e dal calore ⁽¹⁾ e in contenitori non metallici ⁽²⁾;**
- **utilizzare sostanze antiossidanti ⁽³⁾, sostanze chelanti ⁽²⁾, filtri UV ⁽¹⁾ e se possibile non utilizzare packaging trasparente ⁽¹⁾.**

ANTIOSSIDANTI



ANTIOSSIDANTI

Gli antiossidanti primari sono sostanze in grado di agire da donatori di un atomo di idrogeno, interrompendo in questo modo la reazione di propagazione radicalica.

Una volta avviato il processo di ossidazione e l'irrancidimento, l'aggiunta di antiossidanti non può più migliorare le caratteristiche del prodotto.

Tra le molecole più comuni:

- **BHT, BHA, TBHQ, Propyl Gallate;**
- **Tocoferolo, in particolare il delta;**
- **Ascorbyl Palmitate (sinergista);**
- **Alcuni estratti vegetali (rosmarino, origano, melissa, timo e salvia).**

UMETTANTI

Sostanze igroscopiche e idrosolubili che vengono inserite nella formulazione, soprattutto di emulsioni, con lo scopo di prevenire l'evaporazione dell'acqua e l'essiccamento della superficie del prodotto. Non vanno confusi con gli idratanti, il cui target è invece la cute.

- **Polialcoli come glicerina e sorbitolo**
- **Glicoli come Propylene Glycol, Butylene Glycol, Propanediol**
- **Polietilenglicoli (PEG-4, PEG-6, PEG-8)**

CONDIZIONANTI

Scopo dei prodotti condizionanti è quello di restituire al capello le proprietà originarie e quindi di:

- incrementare lucentezza, lubrificazione e volume;
- ridurre la carica elettrostatica;
- migliorare la pettinabilità (capelli bagnati e asciutti);
- conferire morbidezza al tatto.

Di natura piuttosto varia:

- composti con carica positiva, sia molecole semplici che polimeri (*Polyquaternium-7 e 10*).
- composti privi di carica, come siliconi fluidi, pantenolo, glicerina.

CONDIZIONANTI

Il condizionante deve essere adsorbito sulla superficie del capello e rimanerci almeno in parte anche dopo un eventuale risciacquo. Tale proprietà viene definita “sostantività”.

L’adsorbimento neutralizza le cariche negative che si accumulano sul capello durante il lavaggio, con conseguente minore repulsione elettrostatica.

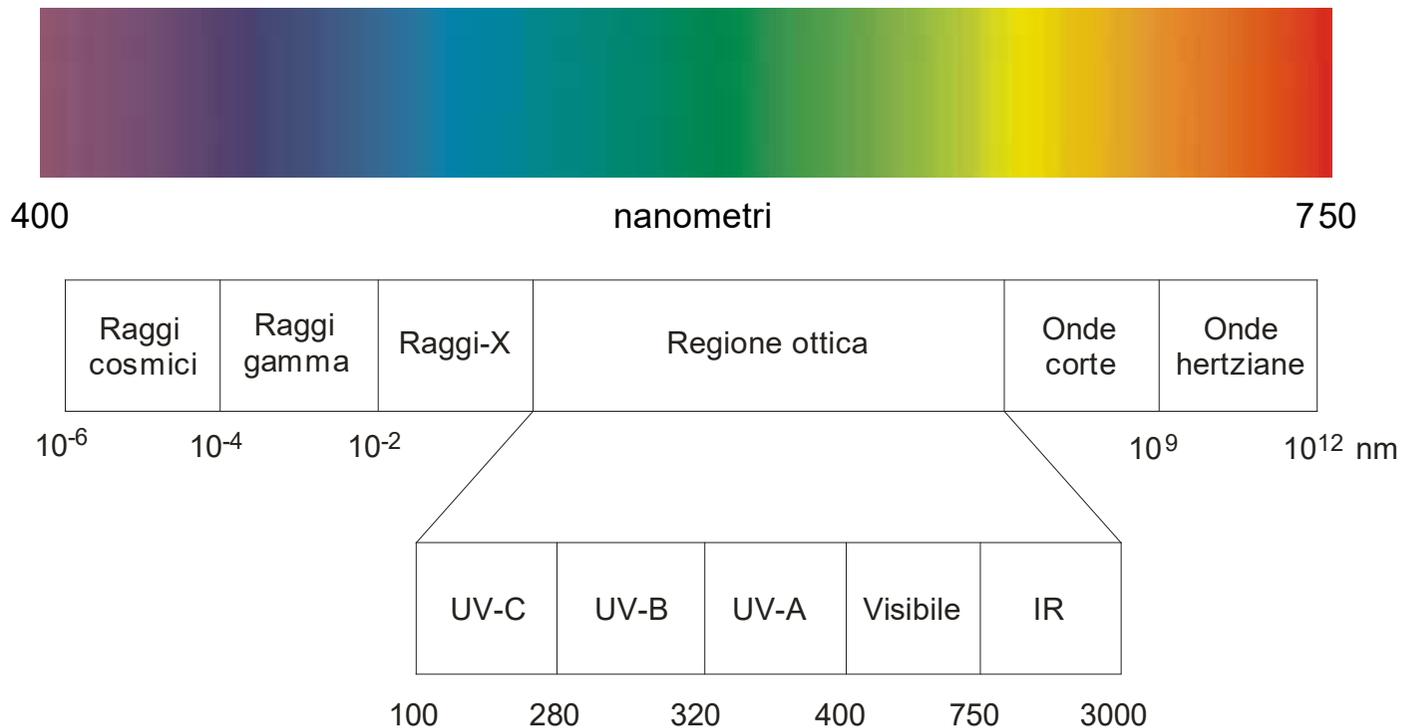
Nel caso di condizionanti privi di carica la sostantività è invece dovuta all’instaurarsi di legami di tipo idrofobico.

Non va trascurato l’impiego dei condizionanti nei prodotti per la pelle (shower gel e saponi liquidi viso-mani).

SOSTANZE COLORANTI

Teoria del colore

Sostanze coloranti: sostanze che, sciolte o finemente disperse in un mezzo, impartiscono una colorazione visibile all'occhio nelle normali condizioni d'illuminazione.



SOSTANZE COLORANTI

Le sostanze coloranti possiedono un determinato colore grazie all'assorbimento e alla riflessione selettiva della luce visibile. Se esposte alla luce quindi, assorbono alcune lunghezze d'onda e ne riflettono altre.

L'occhio umano percepisce la lunghezza d'onda riflessa.

Per esempio, se la sostanza colorante assorbe lunghezze d'onda nell'area del blu (intorno ai 400 nm) la lunghezza d'onda riflessa sarà nell'area del rosso e la sostanza apparirà pertanto di colore rosso (colore complementare).

Se non assorbe nessuna componente ci apparirà bianca (ad es. TiO_2).

Se le assorbe tutte risulterà nera.

SOSTANZE COLORANTI

- La colorazione della sostanza è dovuta alla presenza di un gruppo chimico detto cromoforo oppure alla peculiare struttura cristallina.
- Il cromoforo è caratterizzato da più doppi legami coniugati che permettono alla molecola di assorbire lunghezze d'onda che ricadono nello spettro visibile.

SOSTANZE COLORANTI

Teoria del colore

La fonte più comune di luce visibile è il sole. Altre sorgenti quali quelle artificiali emettono luce con composizione diversa.

Un colore, osservato in condizioni di luce differenti, apparirà diverso all'occhio dell'osservatore, con conseguenti problemi di riproducibilità.

La colorazione impartita da una sostanza colorante ad un prodotto può essere descritta da tre variabili:

- **tonalità:** descrive il colore e dipende dalla λ assorbita;
- **saturatione:** l'intensità del colore ed è legata al suo coefficiente di estinzione molare;
- **luminosità:** misura la brillantezza del colore e dipende dall'assenza di lunghezze d'onda nella luce riflessa diverse da quelle proprie del colore stesso.

SOSTANZE COLORANTI

Denominazione delle sostanze coloranti

Ogni colorante possiede diversi nomi chimici e d'uso. L'unico sistema di denominazione univoco e globalmente riconosciuto è il Colour Index. Ad ogni colorante viene assegnato un numero univoco di 5 cifre, che può essere seguito da una sesta cifra che indica se si tratta di sale o di lacca.

Classificazione in base al C.I.

- dal n. 10.000 al 74.999 coloranti organici di sintesi
- dal n. 75.000 al 75.999 coloranti organici naturali
- dal n. 76.000 al 76.999 basi ad ossidazione e nitrocoloranti
- dal n. 77.000 al 77.999 pigmenti inorganici

SOSTANZE COLORANTI

Aspetti legislativi

L'uso delle sostanze coloranti è regolamentato dalla Legge 713/86 - Allegato IV Parte Prima (“Elenco dei coloranti che possono essere contenuti nei cosmetici”) e Parte Seconda (“Elenco dei coloranti provvisoriamente autorizzati”).

Per ogni colorante si identificano quattro campi di applicazione:

- 1.** Coloranti autorizzati per tutti i prodotti cosmetici.
- 2.** Coloranti autorizzati per tutti i prodotti cosmetici, eccettuati quelli destinati alle aree perioculari.
- 3.** Coloranti autorizzati esclusivamente per i prodotti cosmetici che non vengono a contatto con le mucose.
- 4.** Coloranti autorizzati esclusivamente per i prodotti cosmetici destinati a venire solo brevemente a contatto con la pelle.

SOSTANZE COLORANTI

Al momento, i coloranti diversi da quelli elencati nell'Allegato IV della 713/86 possono essere impiegati nei prodotti per la colorazione dei capelli .

Negli USA i coloranti sono riportati secondo la terminologia FDA:

- FD&C - coloranti che possono essere utilizzati in alimenti, farmaci e cosmetici;**
- D&C - coloranti permessi solo in farmaci e cosmetici;**
- Ext. D&C - coloranti ammessi solo in farmaci per uso esterno e in cosmetici, con esclusione di labbra e mucose.**

I produttori di cosmetici finiti possono ricorrere a nomi abbreviati (ad es. FD&C Blue No. 1 viene riportato in etichetta come Blue 1).

SOSTANZE COLORANTI

Classificazione delle sostanze coloranti in base alla solubilità:

Coloranti solubili

Naturali

Sintetici

Pigmenti

Organici

Lacche

Inorganici

Perle

Metallici

SOSTANZE COLORANTI

COLORANTI SOLUBILI

I coloranti sono tutte quelle sostanze coloranti solubili in acqua, olio o alcool ed eventualmente in altri solventi. Vengono utilizzate principalmente per la colorazione del prodotto, allo scopo di modificarne e migliorarne le caratteristiche organolettiche.

SOSTANZE COLORANTI

PIGMENTI

Si definiscono pigmenti le sostanze coloranti (anche bianche) che sono insolubili nel mezzo utilizzato e possono quindi essere solo disperse in esso.

Vengono tipicamente utilizzati in cosmesi decorativa, allo scopo di colorare la pelle e gli annessi cutanei.

SOSTANZE COLORANTI

Pigmenti organici

Sostanze che, pur avendo natura organica come i coloranti, sono insolubili nel mezzo. Offrono colorazioni più luminose e sature rispetto ai pigmenti inorganici.

L'esponente forse più importante è il Nero fumo (CI 77266), pigmento nero costituito da particelle finissime di carbonio amorfo e ottenuto per combustione incompleta di idrocarburi, di ossa o di vegetali. Viene definito anche Carbon Black.

Ampiamente utilizzato nei mascara, fornisce una colorazione molto più intensa dell'ossido di ferro nero.

SOSTANZE COLORANTI

- Lacche
- Pigmenti insolubili ottenuti per precipitazione di un colorante solubile su di un substrato, generalmente idrossido di alluminio ma anche calcio e bario. Il sale che si forma può avere applicazione sia in cosmetica che nel settore alimentare, a seconda del colorante di partenza. Le lacche presentano colori più brillanti e sono più stabili rispetto ai prodotti originali. Alcuni esempi di lacche sono:

Colour Index	FDA	INCI EU	INCI USA
CI 42090:2	FD&C Blue No. 1 Aluminum Lake	CI 42090	Blue 1 Lake
CI 19140:1	FD&C Yellow No. 5 Aluminum Lake	CI 19140	Yellow 5 Lake
CI 15850:1	D&C Red No. 7 Calcium Lake	CI 15850	Red 7 Lake

SOSTANZE COLORANTI

Pigmenti inorganici

Ossidi di ferro

Ossido di ferro giallo	CI 77492	$\text{FeO} \cdot n\text{H}_2\text{O}$
Ossido di ferro rosso	CI 77491	Fe_2O_3
Ossido di ferro nero	CI 77499	Fe_3O_4

Dalla combinazione di queste tonalità base è possibile ottenere un numero praticamente infinito di colorazioni marroni. Per questo motivo gli ossidi di ferro sono i principali pigmenti utilizzati in ciprie e fondotinta.

SOSTANZE COLORANTI

Ossidi di cromo

Chromium Hydroxide Green	CI 77288	$\text{Cr}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	verde-blu
Chromium Oxide Greens	CI 77289	Cr_2O_3	verde oliva

Oltremare

Solfosilicati di alluminio e sodio $\text{Na}(\text{AlSiO})\text{S}$ - CI 77007. A seconda del rapporto tra i diversi elementi si possono avere oltremare blu, verdi, rosa, rossi e violetti.

Violetto di manganese

$\text{MnNH}_4\text{P}_2\text{O}_7$ (CI 77742), viene utilizzato per intensificare la tonalità degli ossidi di ferro.

Ferrocianuro ferrico (Blu di Prussia)

$\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ (CI 77510)

SOSTANZE COLORANTI

Biossido di titanio

CI 77891 - Unitamente agli ossidi di ferro, il più importante pigmento in cosmesi decorativa. Di colore bianco, viene utilizzato per modulare l'effetto coprente del formulato.

Rutilo: presenta un indice di rifrazione maggiore e quindi un più elevato potere coprente

Anatasio: meno abrasivo ed è la sola forma ammessa dall'FDA come pigmento.

Il TiO_2 pigmento non va confuso con il grado ultrafine che viene invece impiegato come schermo fisico nei prodotti solari. La differenza principale consiste nel particle size medio (0,2-0,4 μm per il pigmento, 5-100 nm per lo schermo UV).

SOSTANZE COLORANTI

Perle

I pigmenti perlescenti sono costituiti da cristalli in forma di sottili scaglie, con elevato indice di rifrazione. Ogni scaglietta riflette parte della luce incidente e trasmette la restante parte, che a sua volta può essere riflessa o trasmessa dalla scaglia sottostante. Le perle sono ampiamente utilizzate in cosmesi decorativa.

Perle organiche

Ricavata dalle scaglie di pesce, è costituita da cristalli di guanina (CI 75170) e produce un effetto argentato. Molto costosa.

SOSTANZE COLORANTI

Perle inorganiche

***Ossicloruro di bismuto* BiOCl (CI 77163), produce un effetto perlato argenteo, più o meno brillante a seconda del particle size. Impartisce un'ottima texture, è facilmente comprimibile ed presenta un'ottima adesività sulla cute. Risulta però essere molto sensibile alla luce.**

Può essere depositato su mica, da solo o in presenza di TiO₂, producendo perle con vari effetti ottici

SOSTANZE COLORANTI

Perle inorganiche

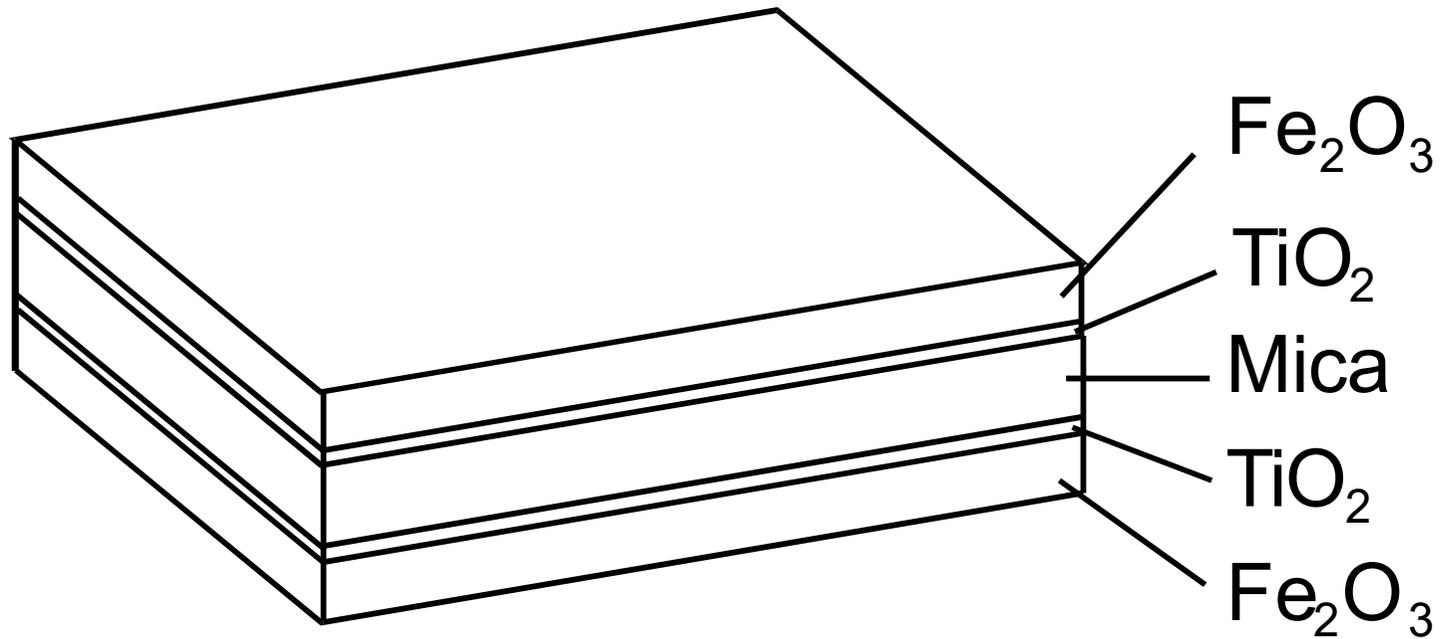
La *mica* rappresenta la perla di maggiore interesse. Silicato di alluminio e potassio (CI 77019), noto anche come sericite, a seconda della forma dei cristalli. Utilizzata tal quale oppure come base per la preparazione di un elevato numero di perle.

Ricoprendo la mica con uno strato di spessore variabile di TiO_2 , si ottengono perle bianche dai riflessi colorati (perle ad interferenza), in quanto alcune lunghezze d'onda della luce incidente vengono riflesse e le complementari trasmesse.

Depositando sulla mica ossidi di ferro, in combinazione o meno con TiO_2 , si ottengono perle colorate dai riflessi colorati.

Particle size da 5-10 μm (effetto satinato) fino a 4-500 μm (effetto glitter).

SOSTANZE COLORANTI



Perla ad interferenza

SOSTANZE COLORANTI

Perle inorganiche

Un'alternativa alla mica è rappresentata dalla fluoroflogopite (Nome INCI: Synthetic Fluorphlogopite), definita anche mica sintetica.



Più bianca, più riflettente, con una miglior resa colore, una miglior costanza delle caratteristiche e più stabile.

SOSTANZE COLORANTI

TRATTAMENTO DI SUPERFICIE

I pigmenti possono essere utilizzati tal quali ma, soprattutto quando si formulano dispersioni come gel ed emulsioni si ricorre a pigmenti che hanno subito un trattamento di superficie.

Scopo del trattamento è quello di rendere il pigmento più idrofilo (meglio disperdibile in sistemi base acqua) o più lipofilo (meglio disperdibile in sistemi base olio) ma anche di prevenire fenomeni di aggregazione tra le particelle o aumentarne la stabilità.

Il trattamento influenza anche la distribuzione del pigmento e quindi l'omogeneità del colore sulla pelle.

SOSTANZE COLORANTI

Esempi di trattamenti idrofili:

Alumina, Aluminum Hydroxide, Silica, Cellulose, Agar.

Esempi di trattamenti lipofili per sistemi non siliconici:

Isopropyl Titanium Triisostearate, Trimethoxycaprylylsilane, Triethoxycaprylylsilane, Stearic Acid.

Esempi di trattamenti lipofili per sistemi siliconici:

Trimethylsiloxysilicate, Methicone, Dimethicone, Dimethicone/Methicone Copolymer, Aminopropyl Dimethicone.

Il trattamento di superficie con fluoro derivati determina sia idro che olio repellenza (es. *Fluoroalcohol Phosphate*).

FILMOGENI

Sostanze generalmente di natura polimerica che trovano diversi impieghi:

Skin-care (prodotti solari): formazione di un film sulla pelle che trattiene i filtri UV, con effetto water-proof.

Comuni per questo scopo sono i derivati idrofobici del PVP (*VP/Hexadecene Copolymer*).

Skin-care (antietà): effetto tensore sulle rughe grazie a biopolimeri o polimeri acrilici.

Make-up: per l'ottenimento di prodotti definiti "long-lasting" e "no-transfer".

Hair-care: in lacche, mousse e gel per fissare la piega.

FILMOGENI

Una distinzione netta tra sostanze ad azione filmogena e sostanze ad azione disperdente è a volte impossibile, in quanto le due attività spesso sono sovrapposte.

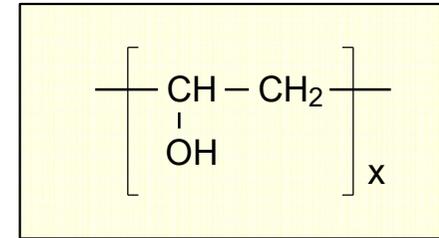
Nei rossetti e nei fondotinta vengono spesso utilizzati polimeri di natura siliconica allo scopo di ottenere prodotti definiti “long-lasting” e “no-transfer”.

Nei mascara sono comuni polimeri idrofili che danno volume alle ciglia, aiutano a mantenerne la curvatura e possono fornire idrorepellenza.

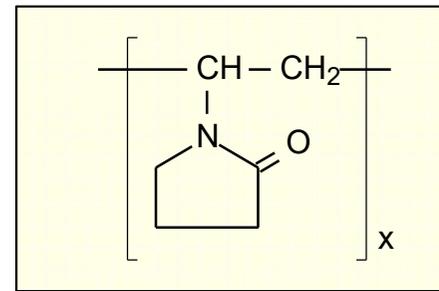
Nei lucida labbra si impiegano prodotti che garantiscono la formazione di un film lucido e resistente all'acqua.

FILMOGENI

Alcool polivinilico (Polyvinyl Alcohol)



Polivinilpirrolidone (PVP)



Copolimeri acrilici come *Acrylates Copolymer, Ammonium Acrylates Copolymer, Styrene/Acrylates/Ammonium Methacrylate Copolymer*

Nel caso dei copolimeri, il corretto equilibrio tra i vari monomeri permette di modulare le caratteristiche del film quali flessibilità, resistenza, lucidità, idrorepellenza.

FILMOGENI

Il più comune filmogeno utilizzato negli smalti per le unghie, è la nitrocellulosa. Il grado di sostituzione determina le caratteristiche del film, che di solito richiede l'aggiunta di una resina secondaria per migliorarne resistenza, adesività, lucentezza e flessibilità (Tosylamide/Formaldehyde Resin, Tosylamide/Epoxy Resin, Adipic Acid/Neopentyl Glycol/Trimellitic Anhydride Copolymer).

Disperdenti

Gli agenti disperdenti, formando un film che ricopre le singole particelle di polvere, permettono di aumentare la velocità di dispersione, ridurre le interazioni e quindi aumentare la stabilità nel tempo della dispersione e ottenere dispersioni molto più concentrate. Tra i vari, da citare l'acido poliidrossistearico.

TEXTURIZZANTI

Texture: l'insieme delle caratteristiche tattili di un cosmetico, di fondamentale importanza nel definire il grado di apprezzamento da parte del consumatore.

Con il termine di **texturizzanti** (o “skin-feel enhancer”) si intendono tutte quelle sostanze inserite in un prodotto con il preciso scopo di modificarne le caratteristiche tattili, migliorando scorrevolezza e stendibilità e/o riducendo l'untuosità.

Ad eccezione di polimeri e crosspolimeri siliconici, si tratta sempre di polveri fini costituite da particelle più o meno sferiche o lamellari con dimensioni nell'ordine dei micron.

TEXTURIZZANTI

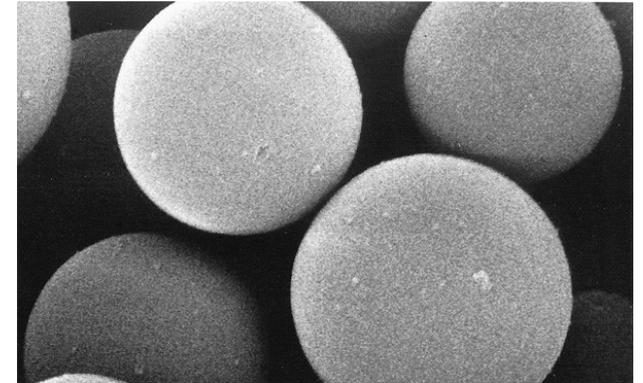
INORGANICI

Silice

Caratterizzate di solito da una forma perfettamente sferica. Il coefficiente di attrito tra le particelle è molto basso e la polvere è quindi dotata di un'elevata scorrevolezza.

Parametri caratteristici:

- particle size: 3-20 μm ;
- superficie specifica: 30-1000 m^2/g ;
- porosità: sia in termini di diametro dei pori che di volume totale dei pori (20-400 ml olio assorbito per 100 g di polvere).



Silice non porosa



Silice porosa

TEXTURIZZANTI

Silici dal particle size ridotto (3-5 μm) conferiscono effetto “cushoning” ai prodotti; diametri maggiori (10-12 μm) sono più indicati per ottenere un effetto soft-focus.

I gradi porosi permettono di ridurre notevolmente l’untuosità delle emulsioni (specie le A/O) e dei prodotti anidri (lipogel e stick), a cui si aggiunge il potere viscosizzante delle fasi grasse.

La presenza di gruppi SiOH sulla superficie consente il trattamento con diversi agenti, ad esempio siliconici, allo scopo di modificare le compatibilità con i vari solventi.

TEXTURIZZANTI

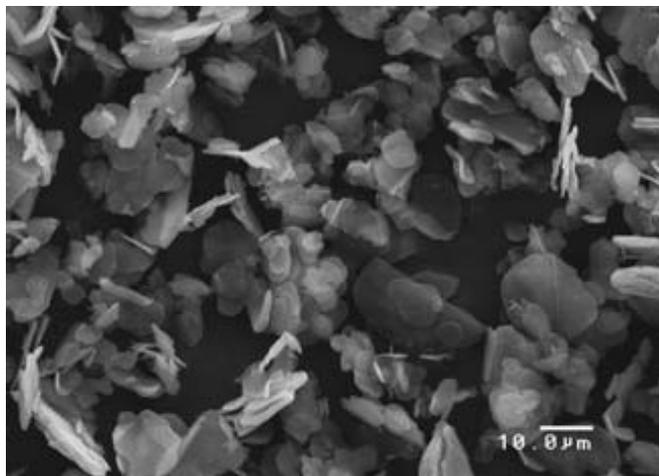
Boro Nitruro

Polvere formata da cristalli piatti esagonali in grado di scorrere liberamente gli uni sugli altri.

Superficie specifica = 1-20 m²/g, particle size = 0,5-50 μm.

Al crescere del particle size si passa da gradi con elevata opacità fino a gradi con potere riflettente.

Il coefficiente di attrito è molto basso, il che garantisce ai prodotti un tocco molto setoso e lubrificante.



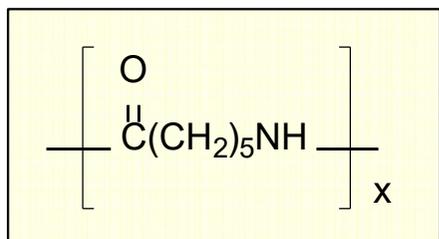
TEXTURIZZANTI

ORGANICI DI SINTESI

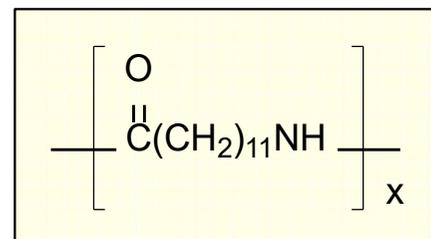
Nylon

Polimero ottenuto per polimerizzazione del caprolattame (Nylon-6) o del lauril lattame (Nylon-12) in forma di particelle porose, particle size 5-20 μm , superficie specifica 1-10 m^2/g . Sono in grado di assorbire fino a 150 ml di olio per 100 g di polvere.

Soprattutto il Nylon-12, è uno dei texturizzanti più comuni. Migliora la texture, favorisce la compressione delle polveri e la dispersione dei pigmenti e garantisce effetto “matt” e soft focus.



Nylon 6



Nylon 12

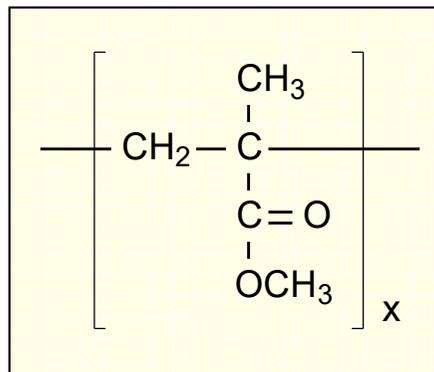
TEXTURIZZANTI

Polimetil metacrilato (PMMA)

Esiste in due forme: il polimero lineare (Polymethyl Methacrylate) e quello reticolato (Methyl Methacrylate Crosspolymer).

E' uno dei texturizzanti più utilizzati.

Le particelle, di forma sferica, variano da 5 a 15 μm . La superficie specifica, nonché la capacità di assorbimento dell'olio, dipendono dalla porosità, che è maggiore nel caso della forma reticolata (2-80 m^2/g e assorbimento 40-250 $\text{ml}/100 \text{ g}$ di polvere).



TEXTURIZZANTI

Poliuretani

Texturizzanti dalle prestazioni molto elevate, con particle size 5- 15 μm e assorbimento di olio 60-70 ml/100 g di polvere. Sono caratterizzati da estrema sofficità, dovuta all'elasticità delle particelle (HDI/Trimethylol Hexyllactone Crosspolymer).

Polietilene

Il polietilene in forma micronizzata si presenta come una polvere con particle size 2-15 μm . Oltre all'effetto texturizzante, migliora notevolmente la comprimibilità delle polveri.

PTFE

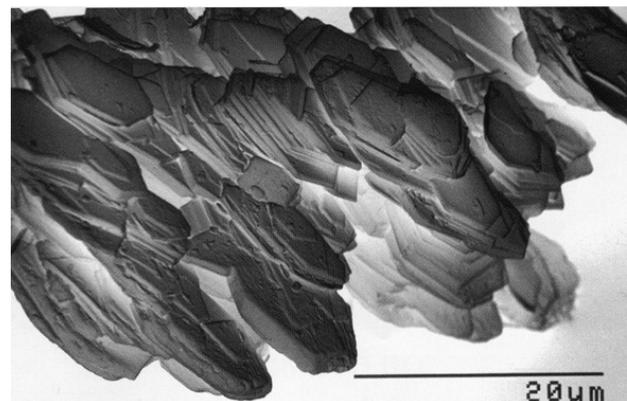
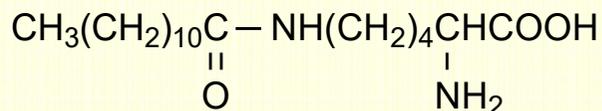
Polvere caratterizzata da un elevato potere lubrificante, impartisce una gran scorrevolezza ai prodotti. Particle size 2-15 μm .

TEXTURIZZANTI

ORGANICI NATURALI

Lauroyl Lysine

E' uno dei texturizzanti più comuni. Si presenta in forma di scaglie, con particle size 10-20 μm e un coefficiente d'attrito allo scorrimento molto basso (circa quattro volte inferiore al talco). Garantisce un notevole effetto soffice e setoso ai prodotti. L'elevata adesività rende la lauroil lisina un buon legante per polveri e viene utilizzata anche per il trattamento delle polveri, allo scopo di impartire scorrevolezza e idrofobicità.



TEXTURIZZANTI

Amidi e derivati

Polisaccaride che si ricava dai semi di grano, mais e riso e dai tuberi di patata e tapioca. L'amido in forma di granulo e i suoi derivati trovano impiego come texturizzanti.

In natura la dimensione dei granuli varia dai 5 μm dell'amido di riso ai 100 μm di quello di patata mentre la forma, che può essere sferica, ovale, tronca o poligonale dipende dal tipo di pianta da cui si ricava.

Le modifiche più comuni condotte direttamente sui granuli sono la reticolazione e le sostituzioni idrofobiche.

Il derivato più comune è Aluminum Starch Octenylsuccinate, utilizzato da molti anni come texturizzante in emulsioni e anidri per la sua capacità di ridurre la sensazione di untuosità e nelle polveri.

SILICONICI

Prodotti di successo in cosmesi grazie a:

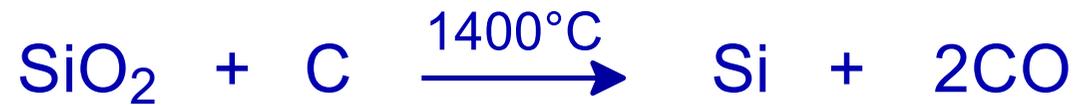
- *caratteristiche chimico-fisiche*
(inerzia, stabilità, assenza di colore e odore)
- *caratteristiche cosmetiche*
(particolare texture, effetto water-proof, effetto gloss o mat, versatilità)
- *proprietà dermo-tossicologiche*
(non irritanti, non sensibilizzanti, non occlusivi, non comedogenici, limitato assorbimento, inerti)

Coprono praticamente tutti i campi di applicazione

SILICONICI

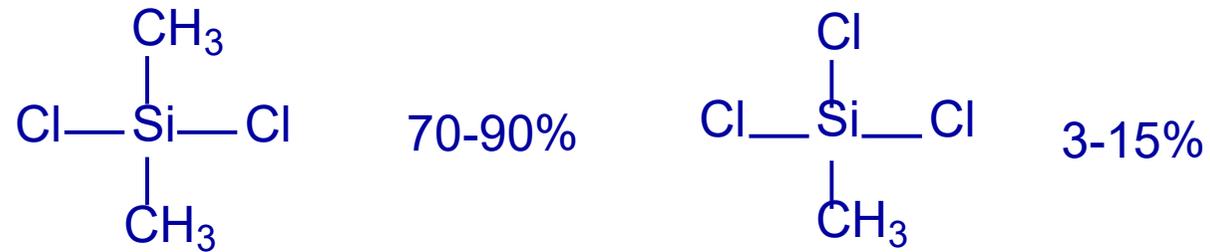
PROCESSO DI SINTESI

1. Preparazione dei reagenti



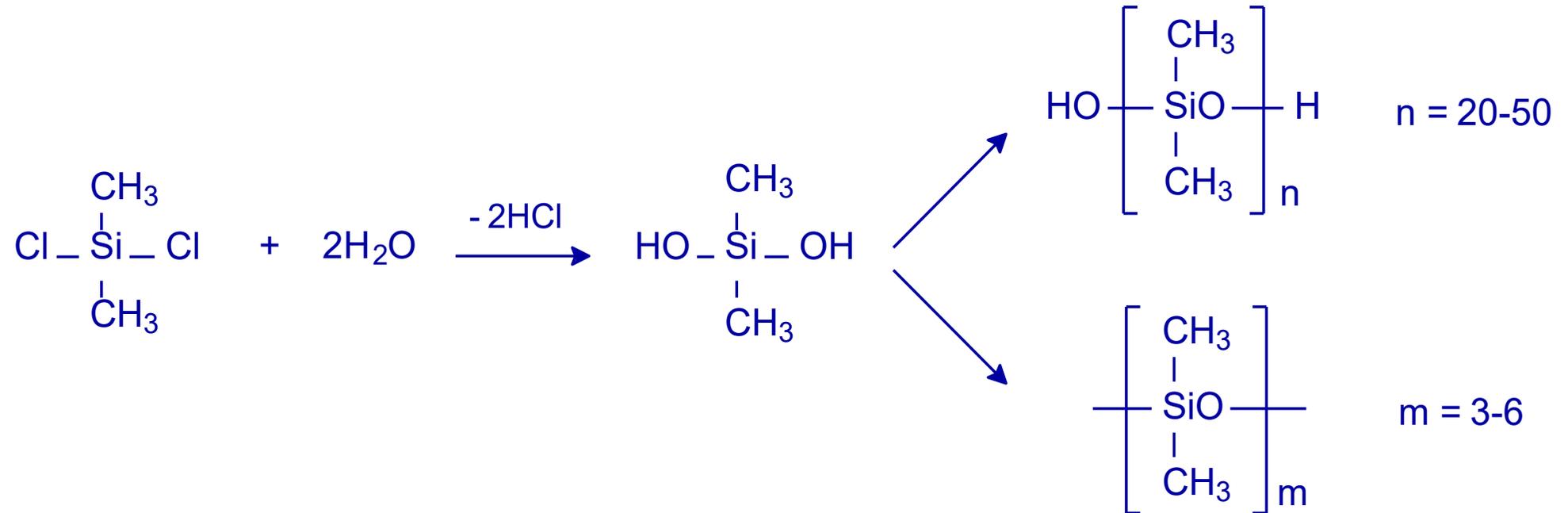
SILICONICI

2. Sintesi degli intermedi

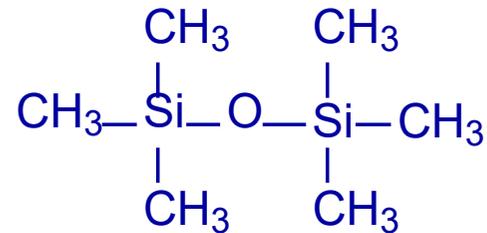


SILICONICI

3. Idrolisi dei clorosilani

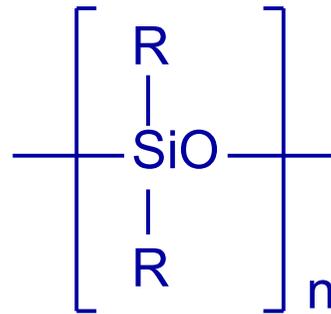


Terminatore di catena:



SILICONICI

UNITÀ DI BASE



dove R = CH₃ oppure gruppi organici

Variabilità di:

**gruppo organico (R) grado
di polimerizzazione
grado di reticolazione**



Infiniti possibili prodotti

SILICONICI

Silicio e carbonio sono membri del quarto gruppo della tavola periodica ed entrambi presentano una struttura tetraedrica dovuta agli orbitali ibridi sp^3 . Esistono però differenze significative tra i due elementi.

Legame	Lunghezza (Å)	Angolo (gradi)	Energia (kJ/mol)	Energia rotazionale (kJ/mol)
C-C	1,54	109	356	15,1
C-O	1,44	110	339	11,3
Si-O	1,64	140	444	0,8

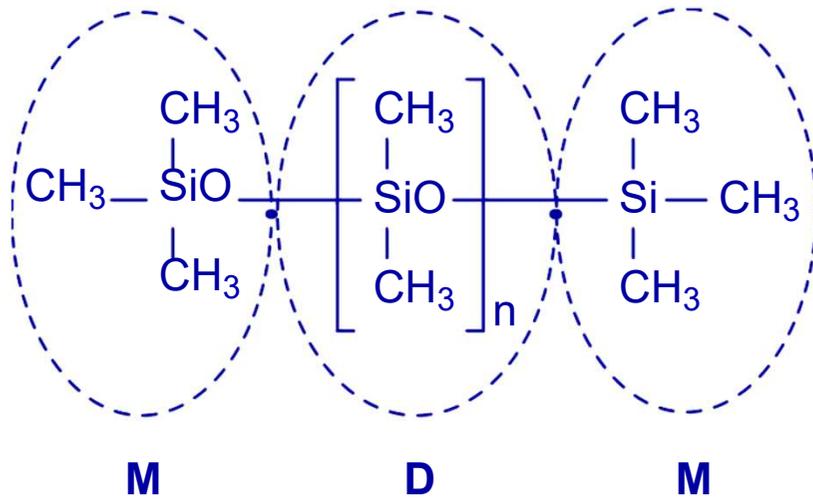
Legame **Si - O**: bassa energia rotazionale, angolo di legame più ampio, maggior lunghezza del legame



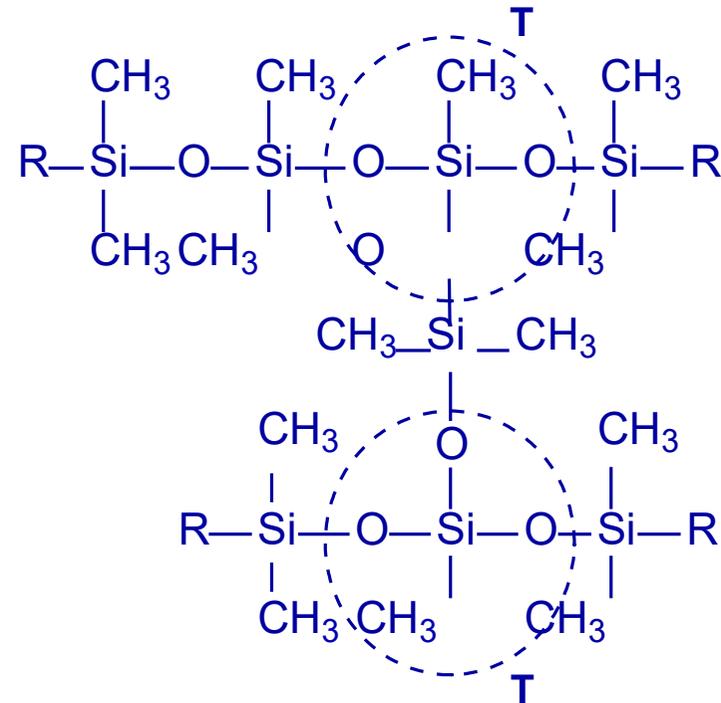
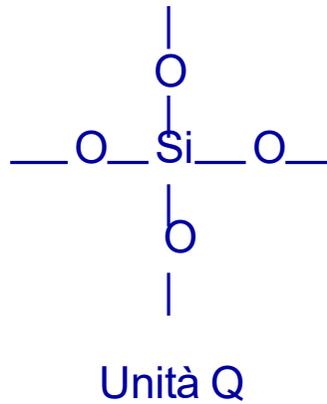
elevata flessibilità

SILICONICI

UNITA' FUNZIONALI



Polidimetilsilossano



Resine

SILICONICI

Caratteristiche molecolari

- struttura molto flessibile
- basse interazioni molecolari
- capacità di orientarsi verso il substrato

POLIDIMETILSILOSSANO

n	cS
64	100
320	1.000
730	10.000
1300	50.000

Proprietà chimico-fisiche

- bassa tensione interfacciale
- elevata diffusibilità
- permeabilità ai gas
- stabilità termica
- stabilità chimica (luce, O₂, altre sostanze)
- liquidi anche ad alti PM e basse T°

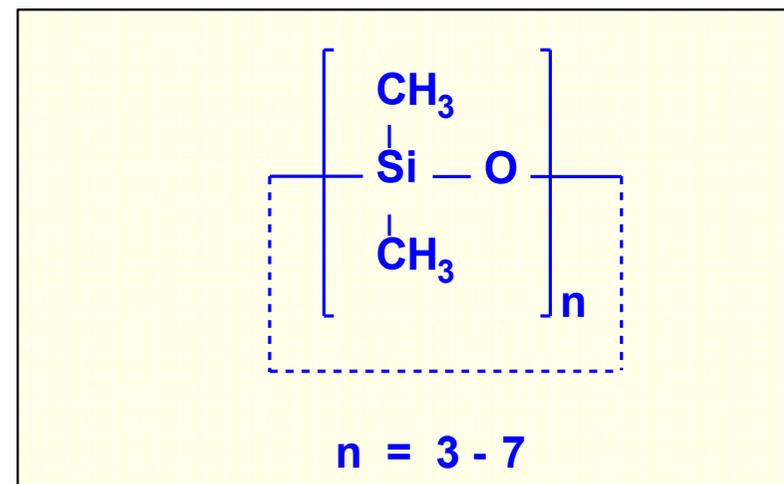
CLASSIFICAZIONE

Volatili:	ciclosiliconi, silossani lineari a basso PM, metil trimeticone
Fluidi:	silossani lineari a medio PM
Cere:	alchil silossani
Gomme:	silossani lineari ad alto PM
Dimeticoni copolioli:	silossani polieteri lineari e ramificati
Resine:	silossani a struttura tridimensionale
Elastomeri:	silossani reticolati

OLI SILICONICI

Ciclosiliconi (Cyclopentasiloxane, Cyclohexasiloxane)

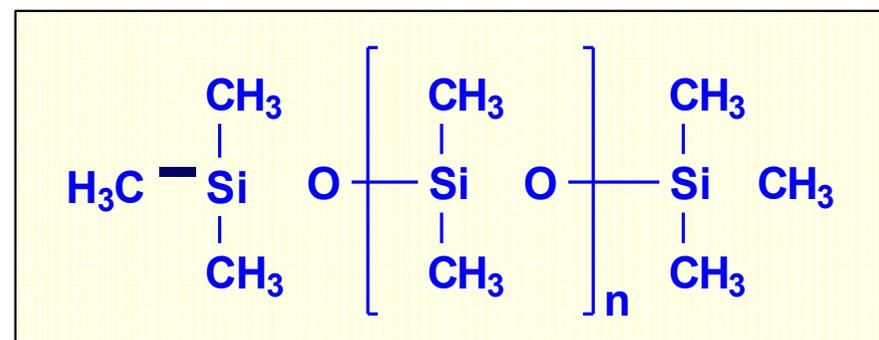
Volatili, non sostantivi,
no effetto “cooling”.



Dimeticoni (Dimethicone)

Idrorepellenti, antischiuma,
condizionanti, poco compatibili
con oli organici.

In decorativa sono interessanti
quelli a bassa viscosità (da 2 a
20 cS).



GOMME SILICONICHE

Polisilossani ad elevato PM, generalmente disciolti in siliconi leggeri e isoparaffine o in emulsione.

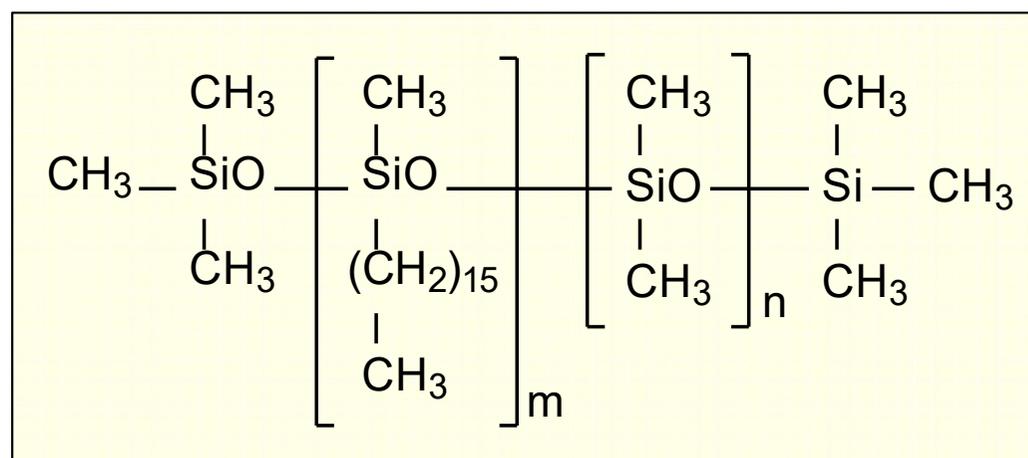
Caratteristiche:

- **Eccellente skin-feel**
- **Elevato potere condizionante**
- **Elevata sostantività**
- **Elevata idrorepellenza**
- **Potere filmogeno**
- **Sensibili alla T°: aggiungere sotto i 50 °C**

CERE SILICONICHE

Ottenute per introduzione di gruppi alchilici sulla catena dei polidimetilsilossani (alchile legato al Si o all'O terminale).

Impiegate nelle emulsioni come viscosizzanti e filmogeni, per conferire maggiore idrorepellenza, con stendibilità e after-feel migliori delle cere tradizionali.

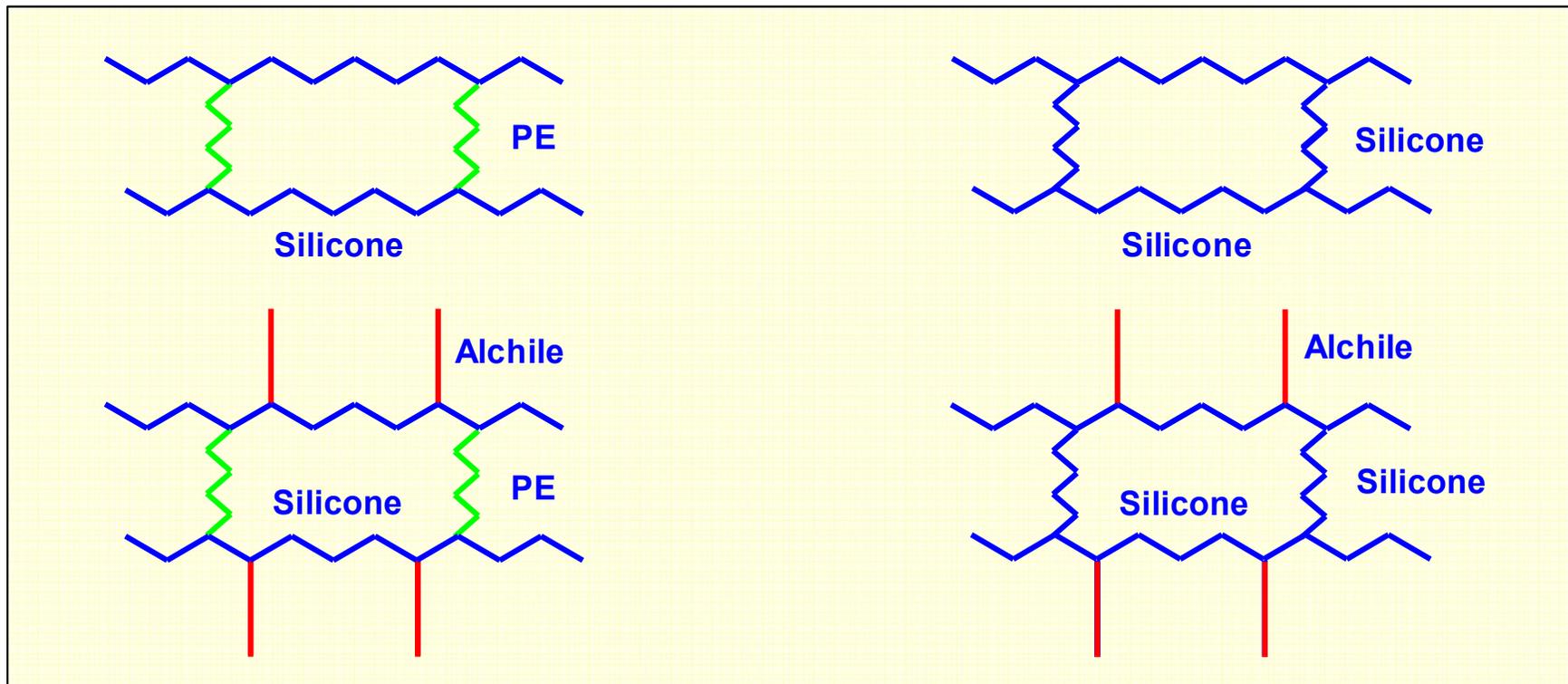


Es. Cetyl Dimethicone, Stearoxy Dimethicone, C30-45 Alkyl Methicone

ELASTOMERI

Emulsionanti
&
texturizzanti

Modificatori reologici
&
texturizzanti



ELASTOMERI

- **Texture eccellente, che non ha paragoni con quella di nessun altro tipo di silicone.**
- **Il termine inglese utilizzato per descriverla è "powdery", simile cioè ad una polvere.**
- **Evaporato il solvente, di fatto sulla pelle rimane della polvere.**
- **Le proprietà texturizzanti possono dipendere dal tipo di processo di sintesi utilizzato.**

Elastomeri come modificatori reologici

Crosspolimeri siliconici predispersi in siliconi o in oli organici utilizzabili come modificatori reologici per emulsioni W/S e W/O, dalla texture eccellente.

Es. Dimethicone Crosspolymer, Dimethicone/Vinyl Dimethicone Crosspolymer

Elastomeri come emulsionanti

PEG o poligliceril derivati di crosspolimeri siliconici predispersi in siliconi o in oli organici, utilizzabili come emulsionanti W/S e W/O, dalla ottima texture.

Es. PEG-12 Dimethicone Crosspolymer, Dimethicone/PEG-10/15 Crosspolymer

EMULSIONANTI POLIETERE

Polisilossani che, per introduzione di catene idrofile, presentano un carattere anfifilo e quindi proprietà tensioattive.

Le porzioni idrofile sono rappresentate da catene polietilenglicoliche (PEG), polipropilenglicoliche (PPG) e, più recentemente, da poligliceroli.

In passato denominati genericamente come Dimethicone Copolyol, ora la catena polietere viene descritta in dettaglio.

**Es. PEG-10 Dimethicone, PEG/PPG-18/18 Dimethicone,
Cetyl PEG/PPG-10/1 Dimethicone**

RESINE SILICONICHE

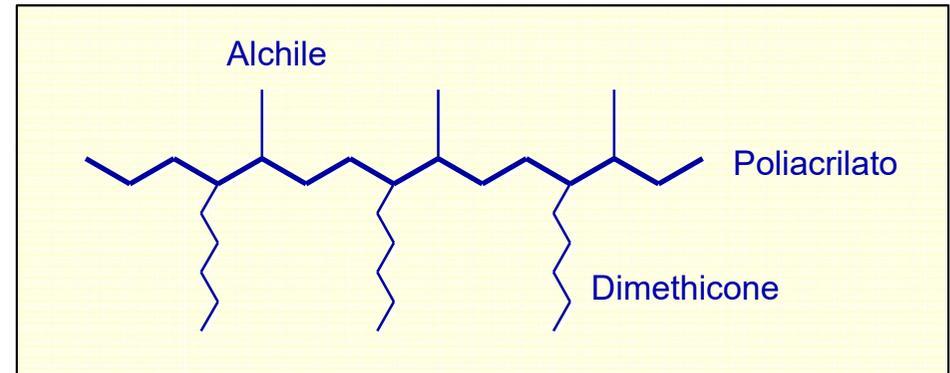
INCI: Trimethylsiloxysilicate (più comune)

Polisilossani ricchi in unità T e Q e quindi caratterizzati da una struttura molecolare tridimensionale e rigida. Si presentano in forma di polvere fine, ma vengono spesso fornite predisperse in siliconi leggeri e isoparaffine.

Caratteristiche:

- Formano un film resistente all'acqua e alle sollecitazioni meccaniche
- Comunemente impiegate in lipstick e fondotinta long-lasting, mascara e eye-liner waterproof, solari e creme barriera

COPOLIMERI ACRILATI/SILICONI



Copolimeri tra acrilati e polidimetilsilossano, con proprietà filmogene e disperdenti i pigmenti, predisposti o meno in solvente.

Possono eventualmente essere alchilati per esterificazione del monomero acrilico.

Il film è caratterizzato da eccellente adesione, eccellente repellenza ad olio e acqua, maggiore flessibilità rispetto alle resine siliconiche, minore appiccicosità rispetto alle resine acriliche.

POLVERI SILICONICHE SFERICHE

Alle proprietà tipiche delle polveri quali miglioramento della applicabilità, setosità e riduzione dell'appiccicosità, uniscono la texture unica dei derivati siliconici. Il loro uso è comune in emulsioni, polveri e stick, sia nel make-up che nello skin-care.

Polymethylsilsesquioxane - Tipo di resina molto comune, con particle size 2-10 μm e area superficiale modesta (20-40 m^2/g).

Rubber siliconici - Polisilossani altamente reticolati tramite gruppi vinilici, dalla struttura più flessibile e morbida rispetto alle resine.

Polveri siliconiche ibride - Polveri costituite da un nucleo di rubber siliconico rivestito da una resina siliconica con proprietà texturizzanti (particle size 2-10 μm).