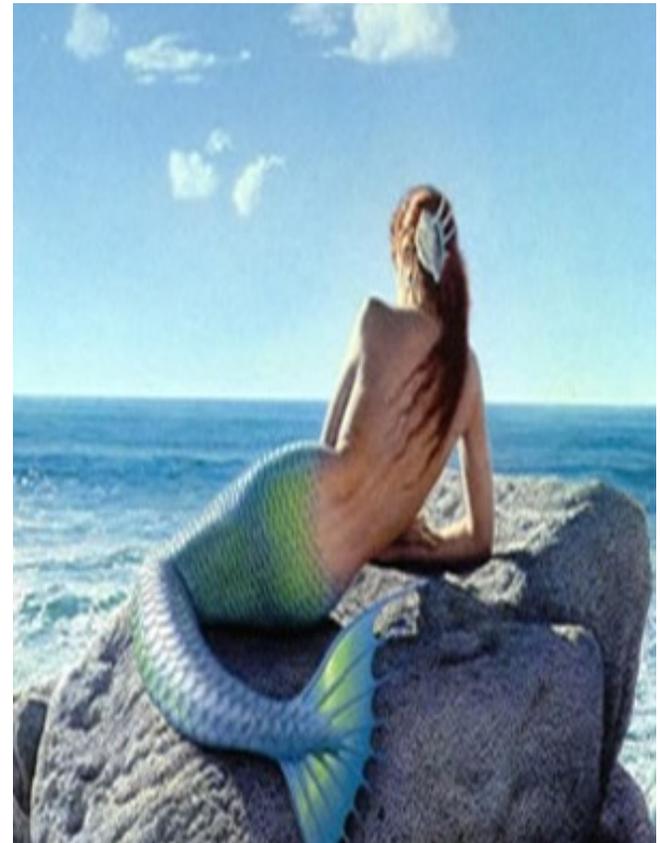
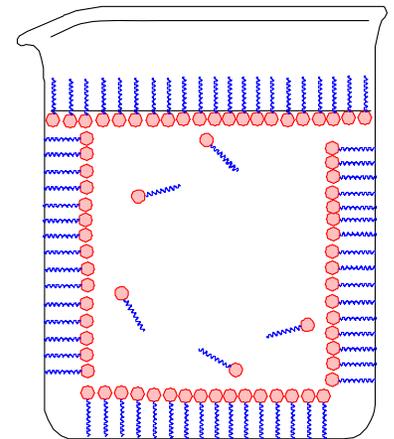
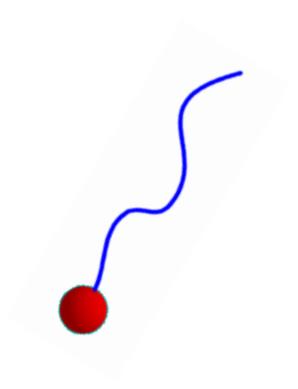
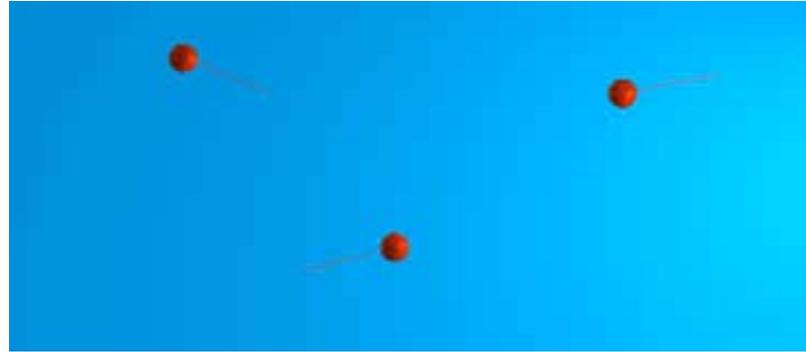
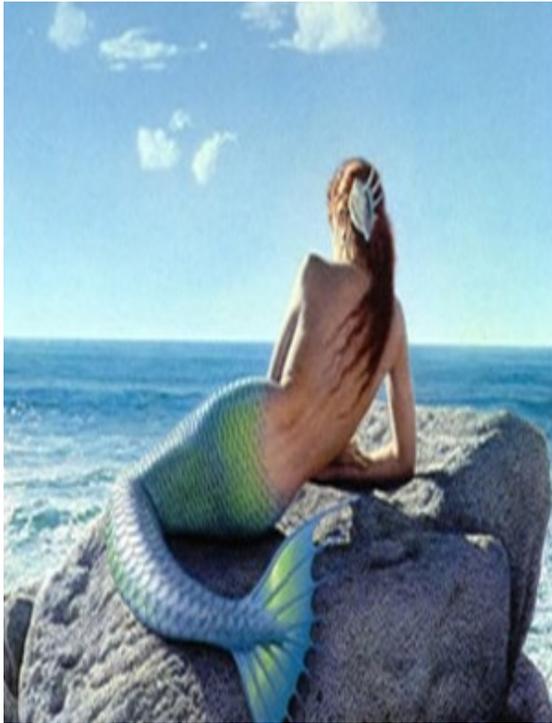


Le molecole schizofreniche



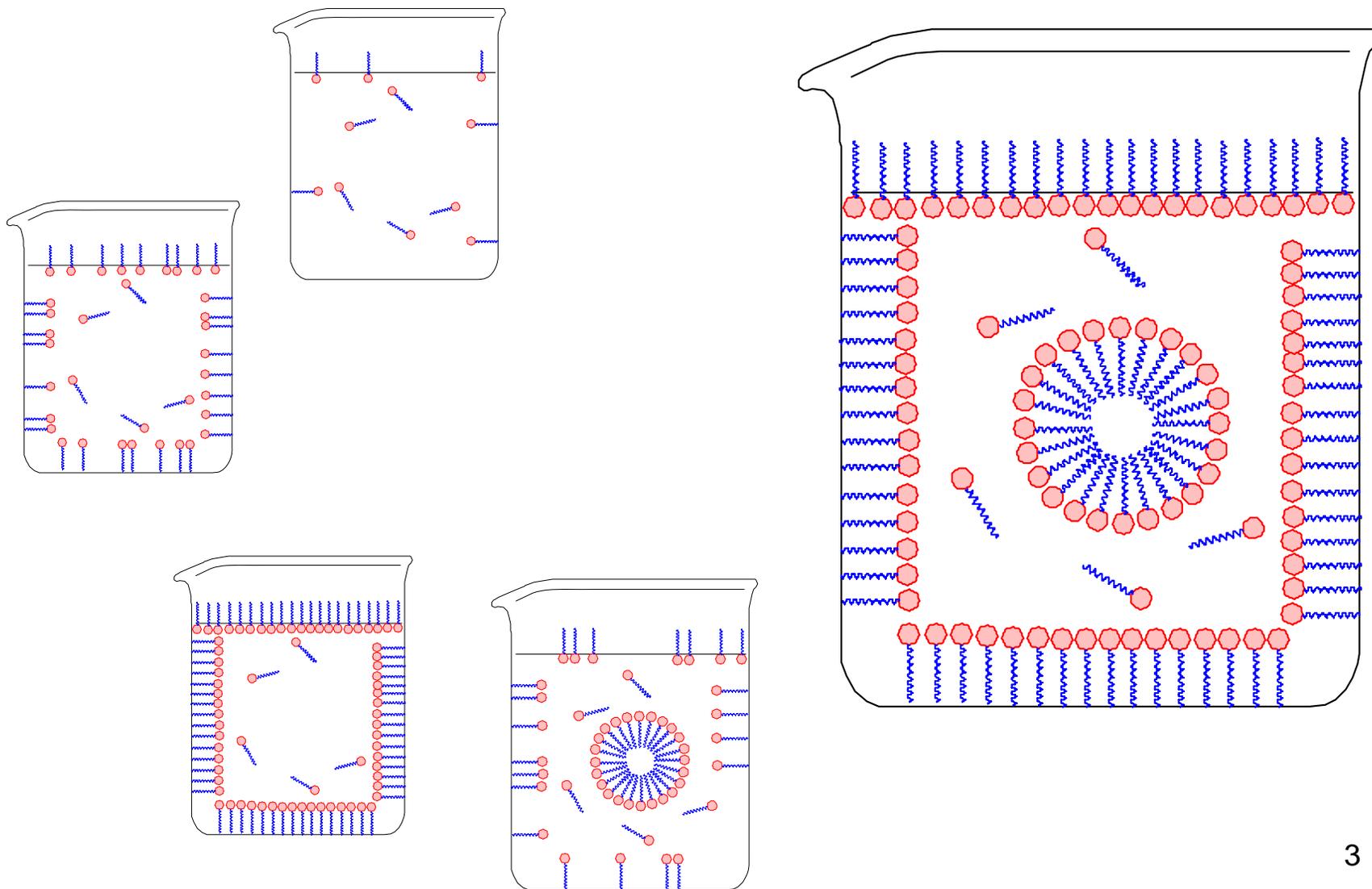
Le sirene e le molecole schizofreniche



Struttura anfipatica:

(o anfifilica) dovuta alla contemporanea presenza di due componenti di natura diversa, idrofila ed idrofoba

Formazione di micelle



SURFace ACTive AgeNTS

SURFACTANTS

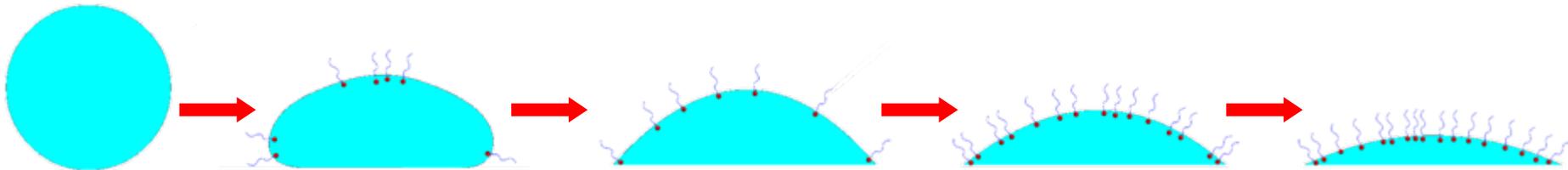
Tensione superficiale

La tensione superficiale è la **forza** (espressa in dine o Newton) **che agisce normalmente ad ogni unità di lunghezza** (in cm o m) **sulla superficie**.

Essa si oppone alla formazione di nuova superficie, cioè all'aumento della superficie medesima.

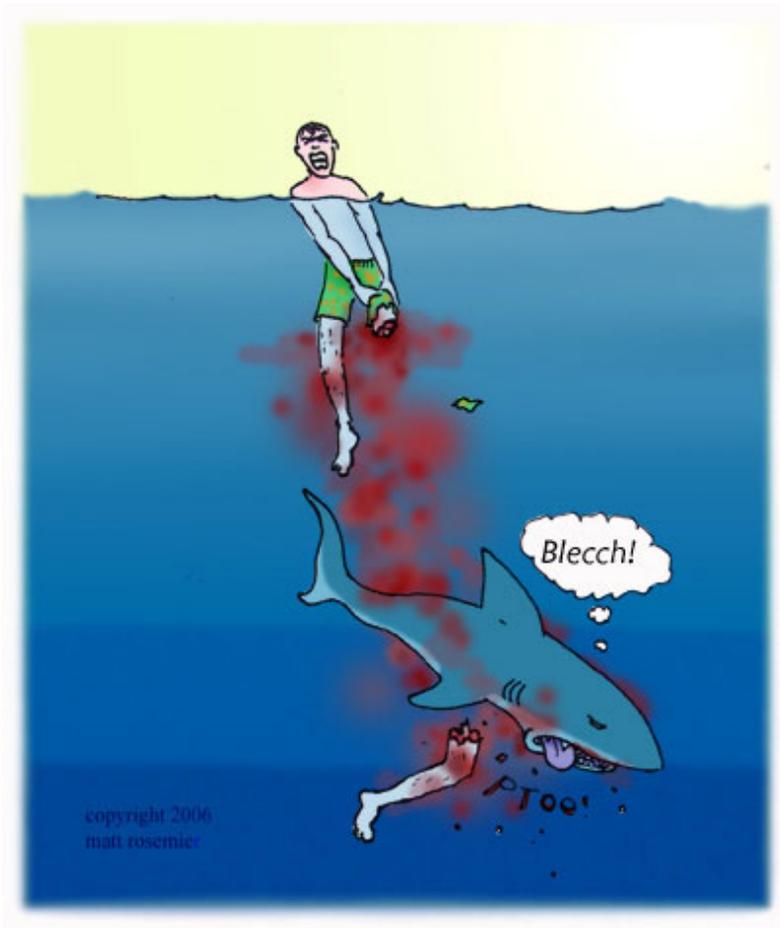
Ne consegue che la superficie di un liquido tende a contrarsi nell'area più piccola atta a contenere un dato volume di liquido.

Ecco il motivo per il quale le gocce si presentano di forma sferica.



L'aggiunta di Tensioattivi modifica le proprietà bagnanti dell'acqua. La goccia deposta su un supporto solido scarsamente bagnabile è inizialmente sferica. Essa si spande fino a bagnare completamente il solido, quando è stata aggiunta la quantità sufficiente di tensioattivo.

I tensioattivi e gli squali cattivi



I tensioattivi e gli squali

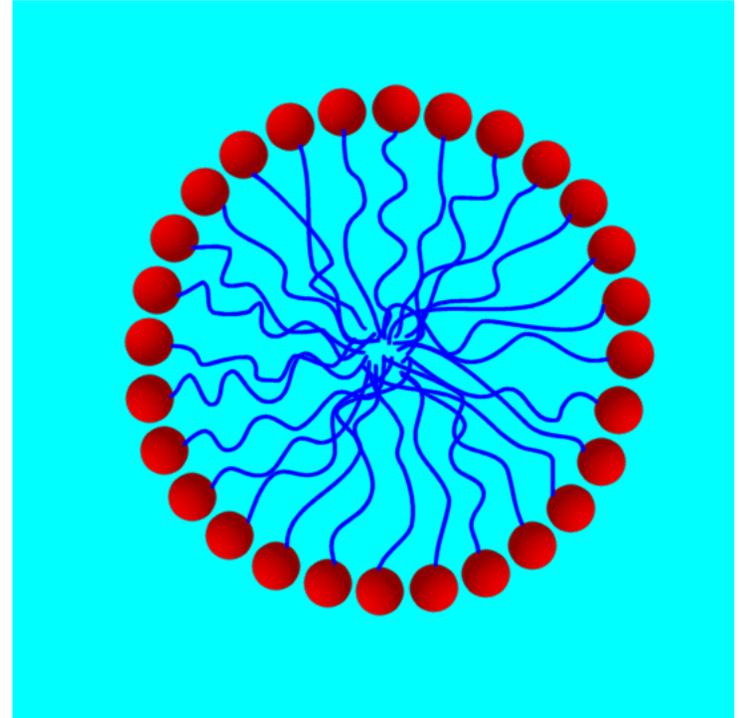


cmc/detergenza

Le molecole o ioni tensioattivi, a concentrazione al di sopra di un valore minimo caratteristico di ciascun sistema solvente-soluto, si associano in aggregati chiamati **micelle**.

Uno degli effetti maggiori della micellizzazione è la **solubilizzazione di materiale normalmente insolubile**.

Questo avviene perché la natura dell'interno della micella è simile a quella di un idrocarburo liquido alifatico.

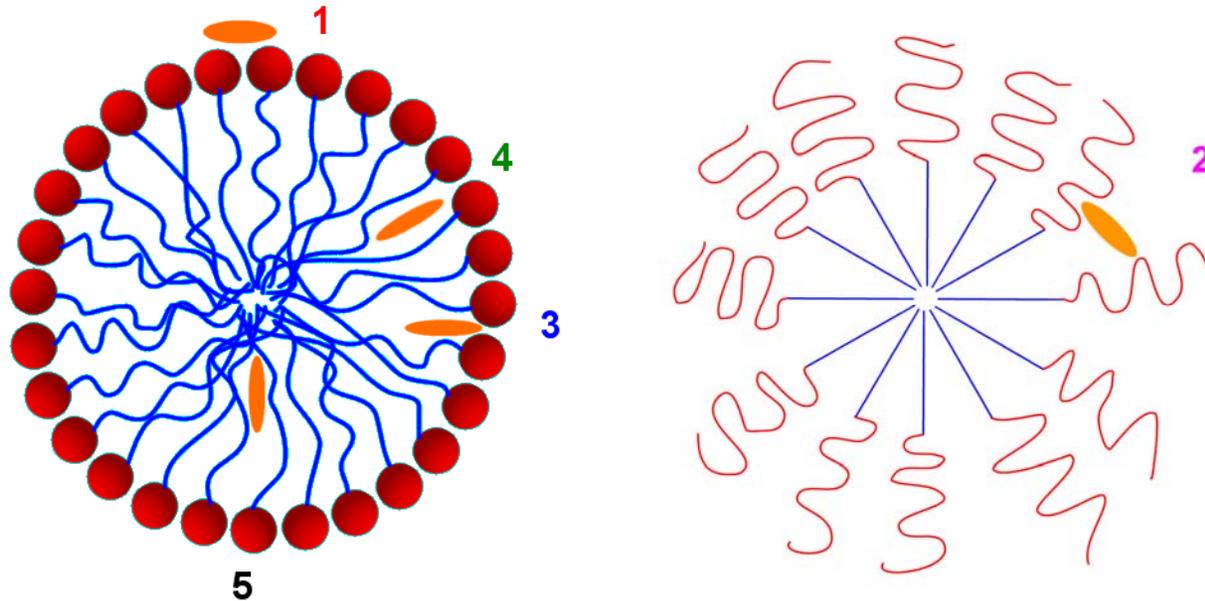


Solubilizzazione

Sostanze non polari, insolubili in acqua, si scioglieranno in soluzioni di tensioattivo (in concentrazione al di sopra della sua CMC) per solubilizzazione all'interno delle micelle. Questo fenomeno avviene nei processi di interesse "industriale" quali:

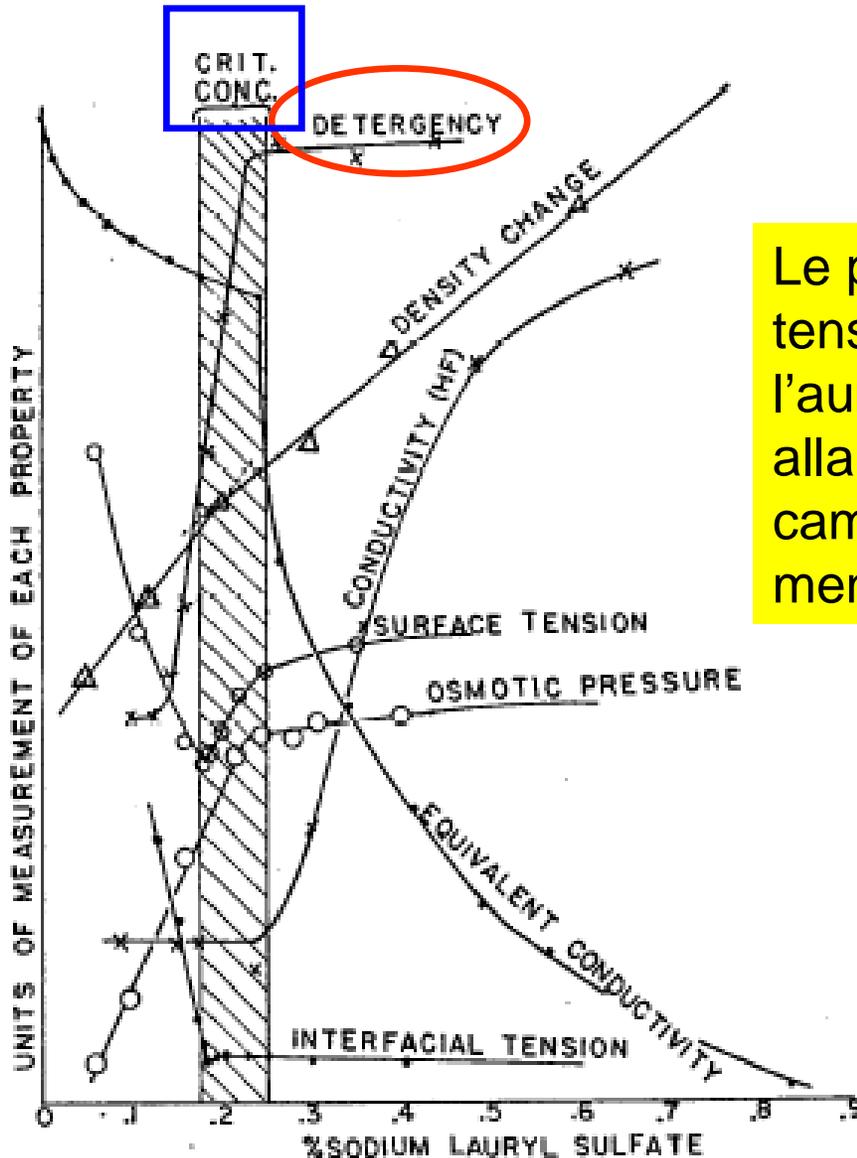
- **formulazione e veicolazione di agenti attivi:** farmaci, pesticidi, biocidi etc.,
- **detergenza,**
- **recupero terziario del petrolio,**
- **polimerizzazioni in soluzione** (od in **emulsione**: fenomeno diverso dalla solubilizzazione, ma concettualmente simile),
- **catalisi micellare.**

Siti di solubilizzazione



- 1) la superficie della micella, all'interfaccia solvente/micella,
- 2) tra le teste polari idrofile (tipicamente per i tensioattivi poliossietilenici),
- 3) nel cosiddetto “strato a palizzata” della micella, tra le teste polari ed i primi atomi di carbonio della catena idrofoba,
- 4) nella parte più interna dello “strato a palizzata”,
- 5) nel “*core*” della micella.

cmc e Variazione delle Proprietà



Le proprietà di una soluzione di tensioattivo variano linearmente con l'aumento della concentrazione fino alla CMC, punto in cui le curve cambiano andamento in maniera più o meno netta

Si conclude domani a Torino un congresso internazionale iniziato lunedì e dedicato alle nuove applicazioni dei tensioattivi e dei colloidi in settori come la produzione di detersivi, farmaci, cosmetici, energia, biotecnologia ed ecologia. Qui accanto Ermanno Barni, chairman del convegno (organizzato dall'Università di Torino con Eniricerche) e un membro del Comitato scientifico, Ezio Pelizzetti, illustrano alcuni aspetti di questi prodotti chimici.

che avrà così agio di asportare l'olio.

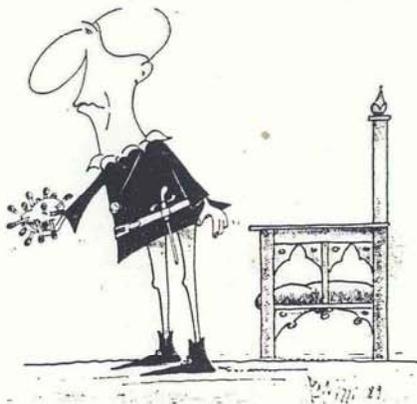
Si tratta cioè di un caso supersemplificato di detergenza. Saponi e tensioattivi sono molecole anfipatiche, vale a dire capaci di «fare il filo» ad entrambi: all'acqua, grazie alla testa ionica o polare (capocchia), all'olio, grazie alla porzione apolare, non ionogena (fuscello).

Il tradizionale sapone è, ad esempio, una molecola fatta da una sequenza idrocarburica di 13, 15, 17 atomi di carbonio, terminante con un gruppo carbossilato (sale di sodio o di potassio di un carbossile). Se in un recipiente, contenente acqua sovrastata da uno strato di olio, si introduce una molecola tensioattiva, questa tenderà ad occupare la regione interfacciale acqua-olio, dirigendo la porzione idrofila verso l'acqua e quella idrofoba verso l'olio, dando così inizio a una attività superficiale che può risolversi con la miscibilità totale delle due fasi.

Non a caso, il termine *surfactants* (tensioattivi in ita-

Il punto sui tensioattivi, prodotti chimici dagli usi sempre più numerosi

Le molecole schizofreniche



liano) è un acronimo di SURface ACTIVE AGeNTS (agenti attivi alla superficie). Se poi, la concentrazione di un tensioattivo in un

sistema supera una certa soglia, le sue molecole si aggregano all'interno del sistema in modi e forme svariate, chiamati micelle, micro-

mulzioni, vescicole.

È prevedibile che molecole sferiche, mezzo uomo e mezzo pesce (Rosen le ha definite schizofreniche), siano capaci di combinarsi di tutti i colori, a seconda che sia l'una o l'altra personalità a prevalere.

Nella detergenza domestica usiamo continuamente i tensioattivi chiedendo loro di manifestare effetti diametralmente opposti: da uno shampoo o da un detergente liquido per il lavaggio a mano delle stoviglie pretendiamo il massimo della schiuma, mentre vogliamo che un prodotto per lavatrice o lavastoviglie ne faccia il meno possibile onde evitare di vederla trascinare dalle «fessure». Ebbene, il tensioattivo, debitamente studiato, è capace di formare o di abbattere una schiuma.

Entriamo nel campo della

«nobilitazione» tessile. Un substrato destinato al rivestimento di locali soggetti a continuo calpestio dovrà avere una superficie il meno bagnabile possibile, laddove una pezza destinata a essere tinta per immersione in un bagno di tintura dovrà avere la massima affinità per il bagno stesso. Di nuovo, i tensioattivi si dimostrano capaci di rendere una superficie bagnabile o idropelente.

Tutte le reazioni chimiche avvengono con velocità caratteristiche per ciascuna di esse. Sovente ci sono reazioni parassite che portano all'inquinamento del prodotto principale con prodotti collaterali indesiderati. I tensioattivi sono capaci di aumentare o diminuire selettivamente, anche migliaia di volte, la velocità delle reazioni chimiche. Citiamo ancora la capacità di rendere

una poltiglia fortemente pastosa o scorrevole come l'acqua e quella di mantenere un solido sospeso in acqua o di farlo precipitare.

A fronte di queste proprietà stravolgenti dovremo aspettarci una vasta gamma di applicazioni industriali. Il linea generale, non si è esagerati quando si affermi che non c'è industria che non faccia uso di tensioattivi, almeno in piccola quantità, e che è elevato il numero delle industrie che li impiegano su vasta scala. Una trazione accurata si tradurrebbe in almeno una ventina di monografie dal titolo comune «I tensioattivi nell'industria...», seguito, caso per caso, da una qualifica del tipo «...petrolifera, tessile, alimentare, cosmetica, delle materie plastiche, eccetera». Mi limiterò a qualche spunto di riflessione.

Quando una betoniera pompa il suo contenuto a notevole altezza attraverso un tubo di sezione ridotta, dobbiamo ringraziare questi composti che, inoltre, favoriscono l'assettamento e l'u-

niformità nel corso della presa. Una analoga considerazione dovremo fare osservando la stesa di un manto stradale, quasi a freddo, minimizzando l'emissione incontrollata di vapori fastidiosi e nocivi.

Se vediamo, in un documentario, che un metro cubo di cherosene dato alle fiamme viene spento con soli 40 grammi di sostanza attiva, ricordiamoci che quella probabilmente è un tensioattivo fluorurato. Inoltre, nella fase di transizione verso le energie alternative, ci potrà essere di conforto il sapere che i giacimenti petroliferi sono tuttora pochissimo sfruttati e che le molecole anfipatiche hanno la capacità di stanare ulteriormente notevoli quantità di greggio.

Accanto alle applicazioni industriali su larga scala, i tensioattivi stanno letteralmente invadendo una serie di settori ad alta sofisticazione ed emergenti, basti pensare alla stampa elettronica, alla microelettronica, alle batterie non convenzionali, al rilascio dei farmaci, ai ceramici ad alta tecnologia.

Come succede per tutti i prodotti chimici di sintesi, si impone una domanda conclusiva: quale è il grado di pericolosità connesso con l'impiego di queste sostanze? Si può rispondere che si tratta, nel complesso, di una famiglia relativamente «bonaria», rispetto a categorie di composti da trattarsi con estrema circospezione. Se si pensa che molti tensioattivi vengono ingeriti come additivi alimentari, ovvero sono coinvolti in una serie di continui contatti cutanei nel campo della cosmesi e della detergenza domestica, sarebbero ormai giustamente entrati nel mirino di quanti sono chiamati a salvaguardare la salute degli utenti.

Anche sotto questo profilo le prospettive sono incoraggianti: è infatti in fase di avanzato sviluppo l'applicazione dei *biosurfactants*, cioè dei tensioattivi prodotti per via biotecnologica.

Ermanno Barni

I colloidi a caccia di sostanze inquinanti

CHE succede quando una particella, per esempio un granello di sabbia o una goccia d'acqua, viene continuamente suddivisa? Prima di giungere fino alle dimensioni atomiche, è possibile osservare, intorno a dimensioni di circa un micron (un milionesimo di metro), un comportamento particolare e differente dal materiale originario. Ad esempio sostanze completamente insolubili in acqua, come l'oro, possono dar luogo a particelle micro-metriche che in soluzione acquosa conferiscono un colore rosso al sistema, che appare trasparente e stabile nel tempo. Queste piccolissime particelle sono chiamate colloidi.

L'elevata area superficiale rispetto alla quantità di materiale è responsabile dei particolari fenomeni osservati nei materiali colloidali.

I sistemi colloidali sono molto diffusi nel mondo in cui viviamo: si pensi al sangue, al latte e agli ambienti naturali, mari e oceani, che ci circondano. Lasciando da parte il rilevante interesse biochimico e le innumerevoli applicazioni tecnologiche dei sistemi colloidali, soffermiamoci qui sull'importante ruolo svolto da queste particelle nell'ambiente acquatico.

Nelle acque naturali si trovano sospese diverse sostanze di dimensioni micrometriche sia di origine organica (sostanze umiche, batteri, virus, alghe) che inorganica (ossidi

di ferro e di alluminio, silice, argille). Le sostanze umiche, che si originano da decomposizione di piante terrestri o acquatiche, sono composte essenzialmente da carbonio, idrogeno e ossigeno e da piccole quantità di azoto e zolfo. Esse impartiscono un colore giallo o bruno alle acque e vengono rimosse per coagulazione quando le acque vengono destinate ad un uso domestico. Per la loro natura sono in grado di interagire sia con ioni metallici che con sostanze organiche. Due dei più grandi fiumi della Terra, il Rio delle Amazzoni e il Congo, sono ricchi di sostanze umiche.

Nei fiumi la grande maggioranza dei materiali sospesi si origina però dall'erosione e il contenuto medio di particelle nei fiumi della Terra è di circa 0,2 grammi per litro. Un torrente di montagna ne contiene meno di un milligrammo per litro, mentre in alcuni grandi corsi d'acqua, come il Fiume Giallo della Cina, può contenere fino a decine di grammi per litro. Si calcola che i fiumi trasportino negli oceani circa dieci miliardi di tonnellate di particolato ogni anno!

Le reazioni chimiche che possono aver luogo alla superficie di tali particelle, come ad esempio partecipazione e dissoluzione, adsorbimento e desorbimento, possono agire significativamente su processi quali la biodisponibilità

di nutrienti o tossine e influenzare il trasporto e la trasformazione delle sostanze inquinanti nell'ambiente. Infatti sostanze organiche e composti inorganici poco solubili, associandosi in sistemi acquosi a tali particelle colloidali, possono diffondere con maggiore rapidità.

Il particolato e le reazioni all'interfaccia tra colloidi e agenti inquinanti sono cruciali nei processi di diffusione di tali sostanze nocive (si pensi al ruolo dell'interazione suolo-acqua-sostanza inquinante nella contaminazione delle falde), come pure nei processi di potabilizzazione e purificazione delle acque destinate al consumo umano. Così i processi di trattamento per la rimozione di contaminanti organici presenti nelle acque in concentrazioni molto basse ma superiori alla norma, problema di grande attualità nelle aree ad agricoltura intensiva e industrializzazione elevata, sono in gran parte basati su fenomeni di adsorbimento su materiali attivi o su reazioni chimiche o fotochimiche in presenza di opportuni catalizzatori.

Lo studio del comportamento e delle proprietà dei colloidi potrà quindi consentire una migliore comprensione, e quindi prevenzione, dei fenomeni di diffusione e trasporto degli inquinanti nei diversi ecosistemi, e la messa a punto di più efficaci tecniche di trattamento delle acque destinate all'uso domestico.

Ezio Pelizzetti

CHE una patata sia tale, è fuor di dubbio. Non altrettanto univoca è la risposta quando si debba definire l'*oggetto* costituito da una patata nella quale si siano conficcati parecchi fiammiferi dalla parte del fucello. Ciò che cambia, in particolare, è la natura della zona superficiale: buccia di patata, nell'un caso, capocchie di fiammifero, nell'altro. Se, ad esempio, la buccia della patata la rende idrorepellente, l'acqua continuerà a scorrerle sopra senza che nulla accada, mentre, se le capocchie di fiammifero avessero una certa idrofilia o solubilità in acqua, il nostro *oggetto* verrebbe facilmente trascinato o solubizzato dall'acqua corrente.

Formulati detergenti

Le formulazioni dei moderni prodotti detergenti comprendono:

- Tensioattivo
- Agenti sequestranti
- Agenti anti-rideposizione
- Candeggianti
- Sbiancanti ottici
- Enzimi
- Fragranze
- Ammorbidenti
- Agenti per controllare la schiuma
- Inibitori di corrosione
- Eccipienti

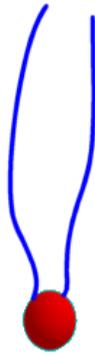
Componenti	Fosfati presenti	Senza fosfati
Tensioattivo	14.00	13.00
Sodio tripolifosfato	25.00	
Zeoliti (Sequestranti)		25.00
Agenti per il controllo del pH	11.00	8.50
Fluidificanti	25.00	25.00
Candeggianti	12.25	9.75
Enzimi	0.30	0.30
Antischiuma	1.00	1.00
Sbiancanti ottici	0.15	0.15
Altri*	3.65	7.15

* Fragranze, sequestranti...

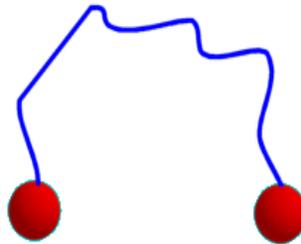
Strutture (I)



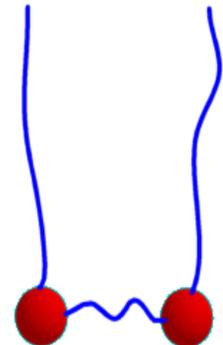
normale



bicodato



bolaform

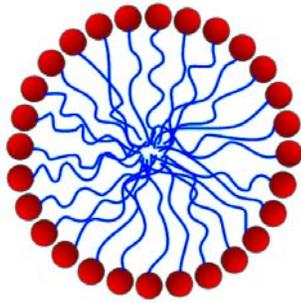


gemini

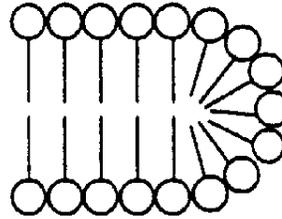
Strutture (II)

Orientazione alle Interfacce:

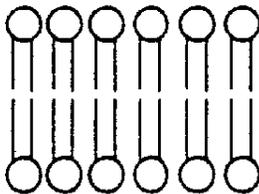
le molecole e gli ioni tensioattivi formano dei monostrati orientati alle interfacce



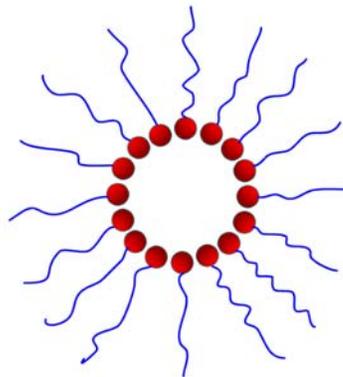
a



b



c



d

Micelle:

- a) sferiche;
- b) a bastoncino;
- c) lamelle;
- d) micella inversa

Classificazione per Struttura Chimica

A seconda della natura del gruppo idrofilo vengono classificati in:

ANIONICI

Lunga catena idrofoba legata a teste idrofile di tipo carbossilato, solfonato, solfato e fosfato

CATIONICI

La porzione idrofila di un tensioattivo cationico porta, quando sciolta in acqua, una carica positiva che si trova localizzata su un azoto amminico o ammonico quaternario

NON IONICI

Non portano cariche nette se sciolti in mezzi acquosi. I più comuni tensioattivi non ionici sono gli esteri poliossietilenici

ANFOTERI o Zwitterionici

Contengono gruppi idrofili acidi e basici nelle quali il numero delle cariche positive e negative si bilancia esattamente all'interno della singola molecola. I gruppi funzionali predominanti sono un azoto quaternario ed un carbossile

E.O.R.: Enhanced Oil Recovery

M.E.O.R.: Microbial Enhanced Oil Recovery

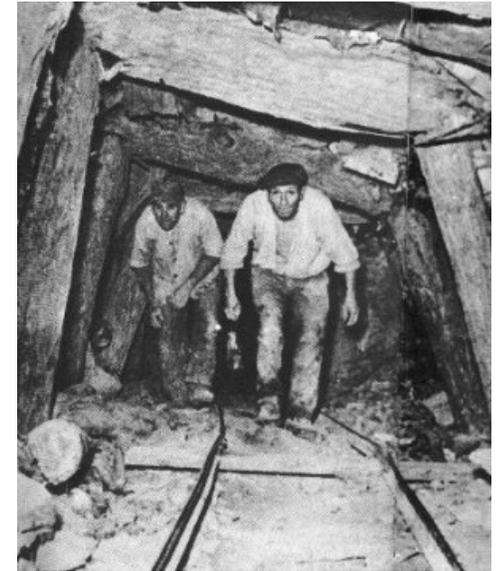


Industria petrolifera

- o Nell'estrazione primaria del greggio si ricorre a **schiume ad alta densità** per **portare in superficie l'acqua e lo sfrido di trivellazione**; a tensioattivi per **stimolare i pozzi**; a disemulsionanti per separare il greggio dall'acqua prima della raffinazione.
- o Nel recupero secondario, quando si allaga con acqua, **i tensioattivi** agiscono da inibitori di corrosione e da bagnanti delle superfici **permettendo all'acqua di penetrare bene nel giacimento**. Infine, i tensioattivi intervengono nel recupero terziario (o avanzato, *enhanced*) che, allo stato attuale, non è ancora remunerativo.
- o Il **petrolio** o sue frazioni vengono **solfonati** portando alla formazione di una importantissima famiglia di tensioattivi (sul piano del tonnellaggio) chiamati **solfonati di petrolio** (*petroleum sulfonates*).

Carbodotti

Impasti liquidi di carbone, acqua e tensioattivo



Il particolato di carbone viene impastato con acqua e l'aggiunta di tensioattivo rende l'impasto fluido, omogeneo e di facile trasporto, sia in miniera che a livello di superficie (carbodotti)

Si tratta di un mercato che ci si aspetta in forte espansione

Formula 1

- Compatibilizzante
- Compartimentalizzante



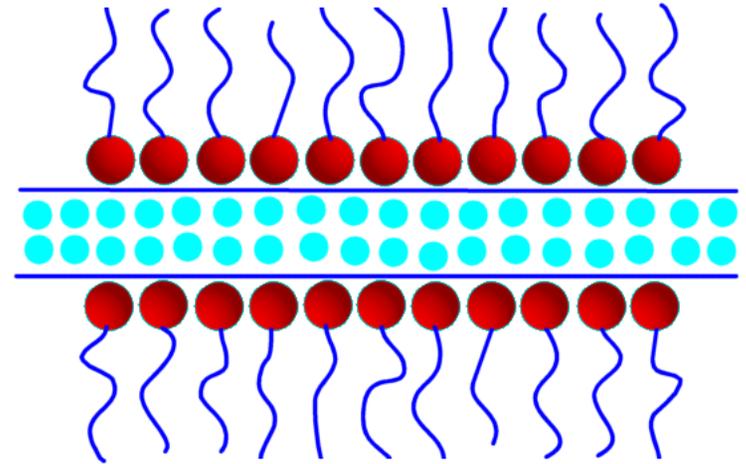
I tensioattivi vengono impiegati in percentuale sempre più alta come "pacchetti" additivi di oli e grassi lubrificanti per motori al fine di conferire proprietà detergenti e dispersione dello sfrido metallico.

Aggiunti come additivi nella benzina hanno la capacità di compartimentalizzarla. Gli incendi saranno quindi più facili da spegnere e più controllati.

Schiume

La **bolla di schiuma** è costituita da un film sferico di soluzione acquosa di un tensioattivo, che avvolge un certo volume d'aria.

La schiuma è un insieme di queste bolle e viene prodotta quando si fa gorgogliare aria in una soluzione: l'interfaccia si espande fino ad includere il gas all'interno di un film liquido.



Schiumogeni / Abbattitori di schiuma

Nelle applicazioni la schiuma può essere desiderata (**liquidi lavapiatti**)

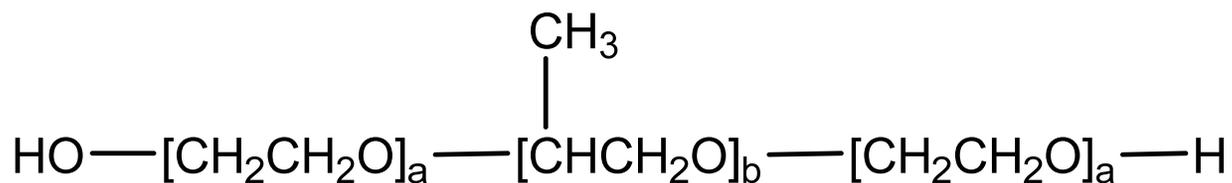


oppure no (**macchine lavastoviglie**).



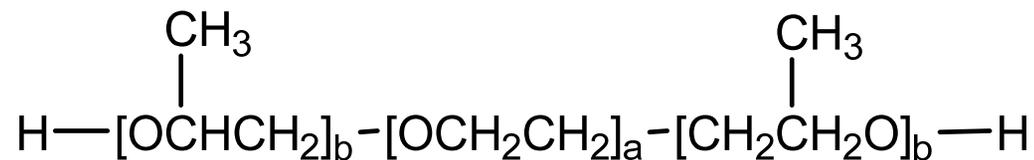
I fattori che aumentano o inibiscono lo schiumeggiamento possono rivelarsi di grande aiuto durante le fasi di formulazione e per l'ottenimento della *performance* desiderata.

Schiumogeni / Abbattitori di schiuma



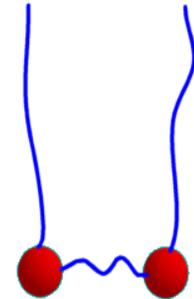
Schiumogeno

Abbattitore di schiuma



Tensioattivi Gemini

Assimilabili a **due tensioattivi convenzionali** (una testa polare ed una coda idrofoba) **uniti in prossimità delle teste da uno spacer** (spaziatore) di lunghezza e di natura variabile



Proprietà inusuali rispetto alle strutture tradizionali:

- ✓ *punto (o temperatura) di Krafft inferiore* (migliore solubilità),
- ✓ *più efficienti nel ridurre la tensione superficiale e nel formare micelle* (1 ordine di grandezza o più),
- ✓ *grado di legame del controione* (per tensioattivi ionici) maggiore,
- ✓ *comportamento reologico inusuale*: alte viscosità delle soluzioni acquose anche a basse concentrazioni,
- ✓ *migliori capacità solubilizzanti nei confronti dei soluti organici: idrotropia.*

Tensioattivi Gemini - Applicazioni

- aiutare la formulazione di composti organici poco (o per niente) solubili in acqua e di tensioattivi che presentano un'alta temperatura di Krafft
- rendere compatibili tensioattivi che fino ad ora non erano utilizzabili in miscela a causa di lacune di solubilità nei diagrammi di fase ternari
- spiegare **attività sinergica** (positiva e negativa) con altri tensioattivi, sulla tensione superficiale e sulla CMC
- permettere applicazioni che riguardano la viscosità di soluzioni acquose lavorando a **moderata concentrazione di tensioattivo**

Tensioattivi Fluorurati (I)

Un tensioattivo fluorurato è una molecola nella quale ad un gruppo funzionale solubilizzante in acqua è legata **una catena di più di cinque atomi di carbonio perfluorurata**:



La presenza della catena perfluorurata conferisce alle molecole una straordinaria attività tensioattiva consentendo di ottenere **valori di tensione superficiale in soluzione acquosa inferiori a 20 mN/m** a concentrazioni di 50-200 ppm (equivalenti a mg/L).

Tale efficienza è tanto maggiore quanto minore è il rapporto CF_3/CF_2 , vale a dire quanto più lunga (entro certi limiti) è la catena.

Tensioattivi Fluorurati (II)

Produzione di schiumogeni antincendio

Si tratta delle **schiume fluoroproteiche**, costituite da una miscela di idrolizzato proteico e tensioattivo fluorurato anionico. In un test di fuoco di 2000 litri di cherosene su un'area di 20 m² si è avuto spegnimento completo con 200 litri di soluzione schiumogena contenente appena 40 g di tensioattivo fluorurato.

Esistono anche le **schiume filmanti** (AFFF = *aqueous film forming foams*) capaci di formare un sottile velo d'acqua sulla superficie dell'idrocarburo facilitando il rapido spegnimento del fuoco e formando uno strato liquido sigillante che riduce l'evaporazione del combustibile e, quindi, la probabilità di riaccensione.

Tensioattivi Fluorurati (II)

Schiumogeni fluoroproteinici

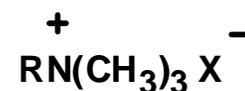
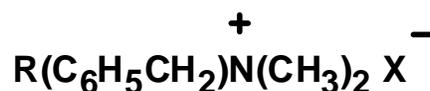
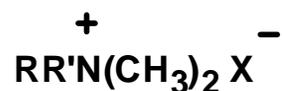
I tensioattivi fluorurati vengono combinati con sostanze proteiche idrolizzate e con additivi stabilizzanti della schiuma che le conferiscono caratteristiche di impermeabilità ai combustibili. Questa proprietà li rende particolarmente efficaci in quegli incendi dove la schiuma viene a trovarsi ricoperta dal combustibile, come, ad esempio, nei sistemi di spegnimento dei serbatoi di idrocarburi con immissione dal basso.

Adatti alla formazione di schiuma a bassa e media espansione per incendi di idrocarburi anche nei casi più impegnativi e per liquidi infiammabili di media e bassa polarità (miscele metanolo - benzina con alcool fino al 20%, metanolo, acrilonitrile).

Hanno una maggiore efficacia negli incendi di idrocarburi, una migliore resistenza alla riaccensione ed all'inquinamento, una migliore fluidità e resistenza all'urto, una maggiore compatibilità con le polveri estinguenti e superiori caratteristiche di soffocamento dei vapori.

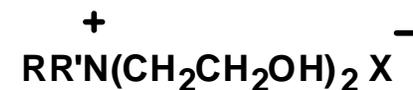
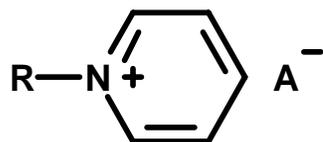
Tensioattivi Cationici

Sali ammonici quaternari

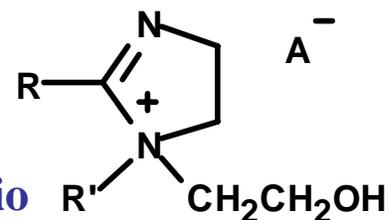


sali di benzalconio

sali di alchiltrimetilammonio

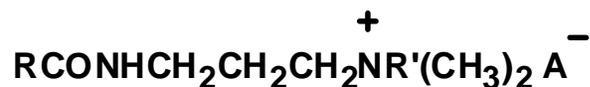


sali di
dialchildidrossietilammonio



sali di alchilpiridinio

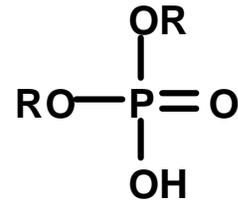
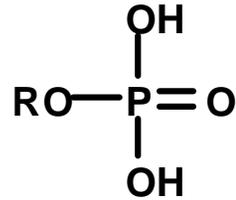
sali di dialchildrossietilimidazolinio



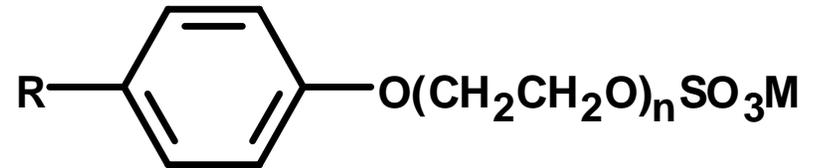
sali quaternari di aminoammidi

Tensioattivi Anionici

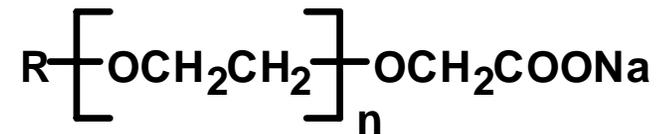
Esteri fosforici



Alchilfenoli etossilati e solfati



Polialcossicarbossilati

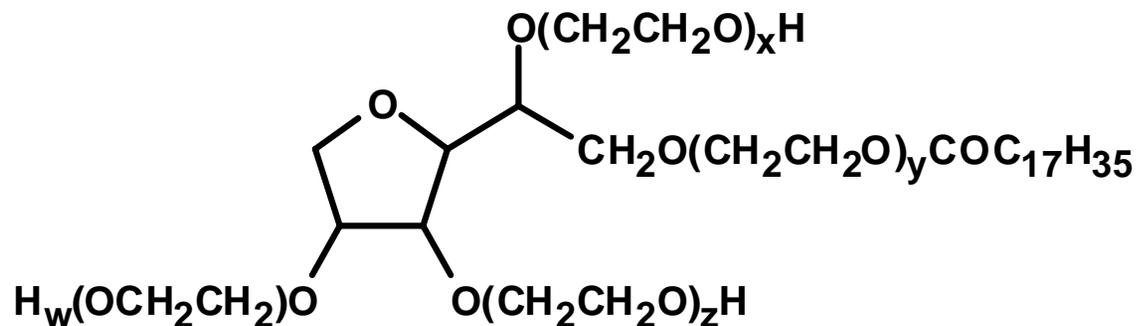


Tensioattivi Non Ionici

Esteri poliossietilenici

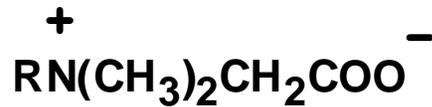


Esteri dell'anidrosorbitolo etossilati



Tensioattivi Anfoteri o Zwitterionici

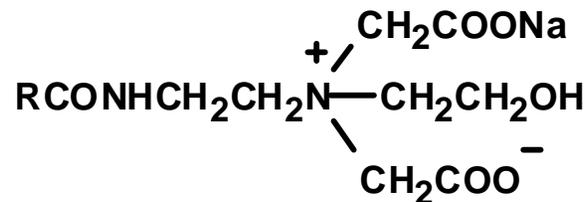
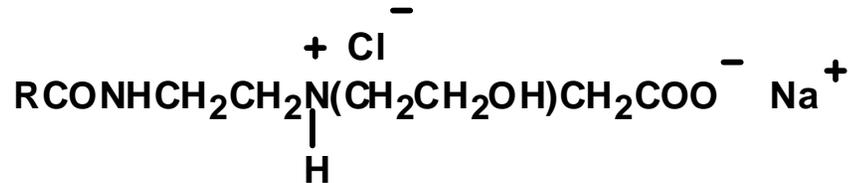
alchilbetaine



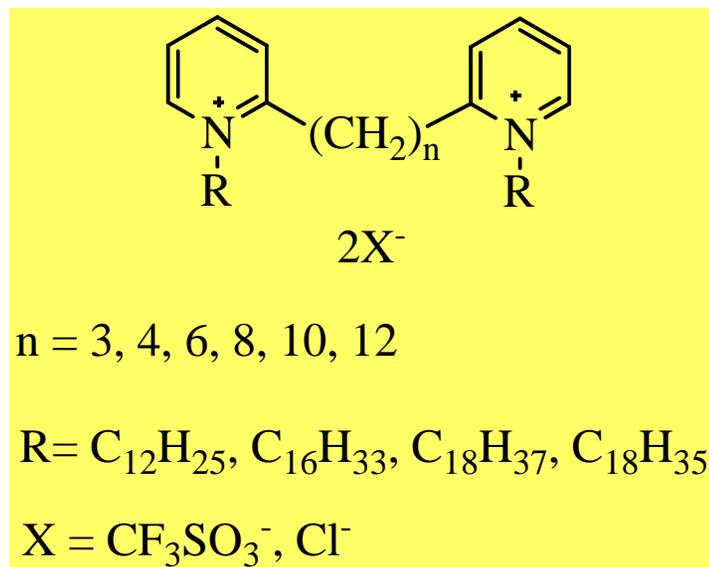
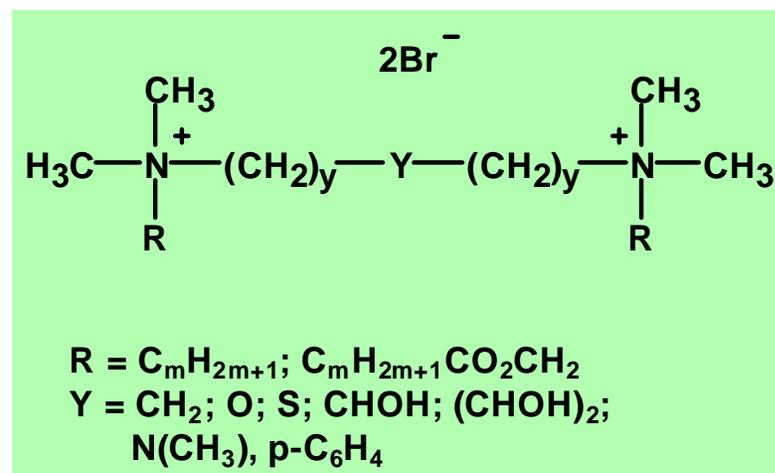
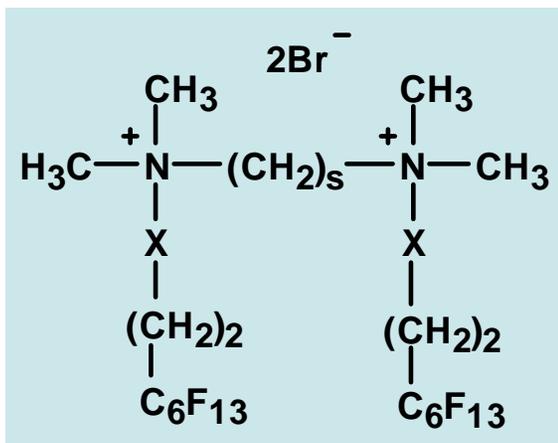
alchilammidopropilbetaine



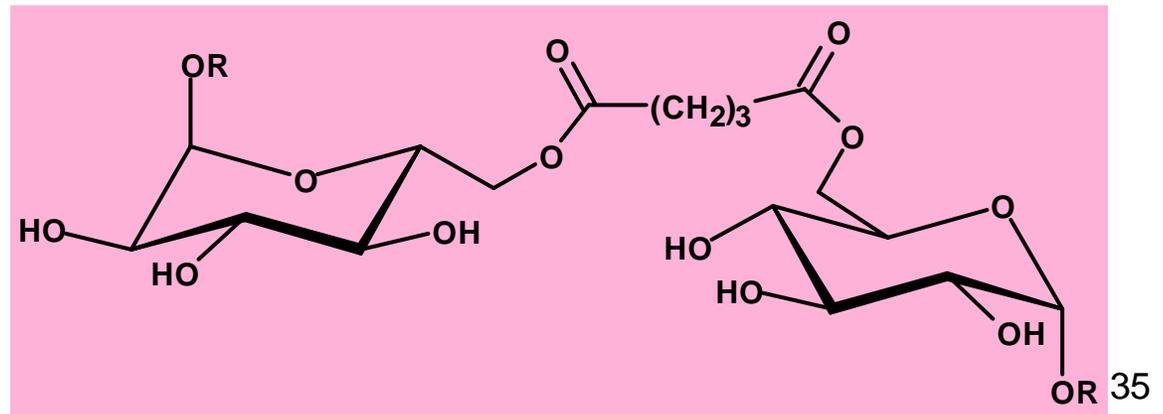
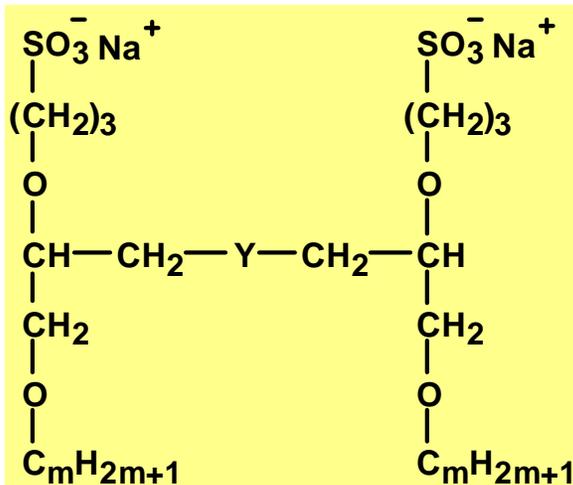
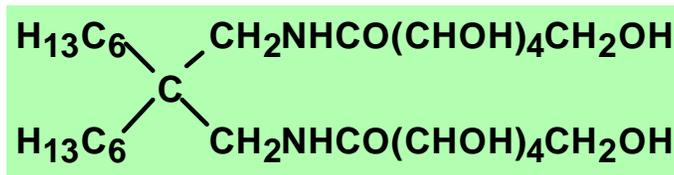
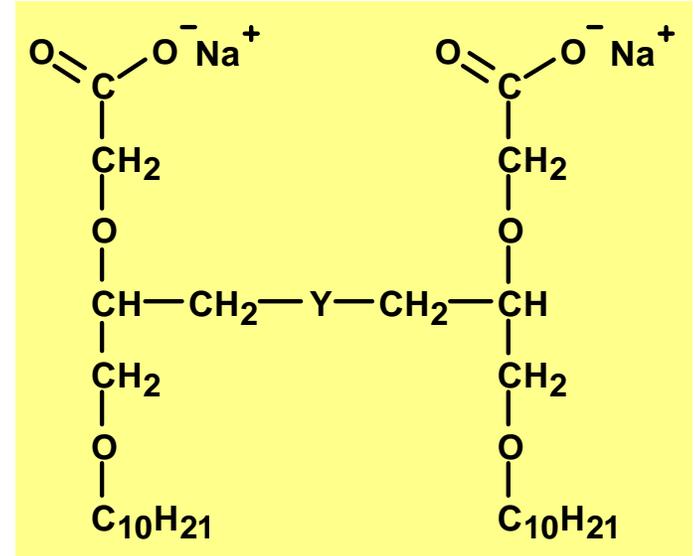
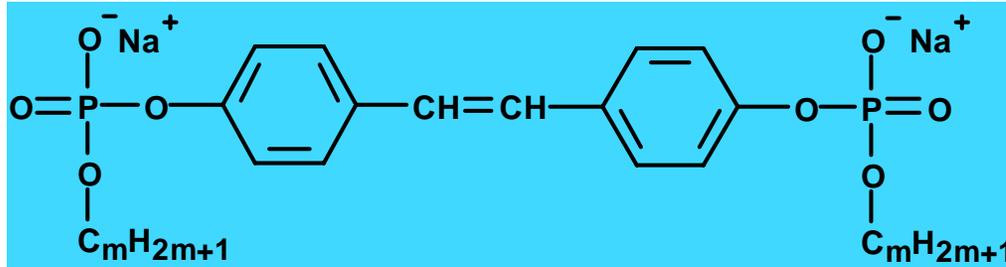
Derivati di imidazolinio



Tensioattivi Gemini - Strutture

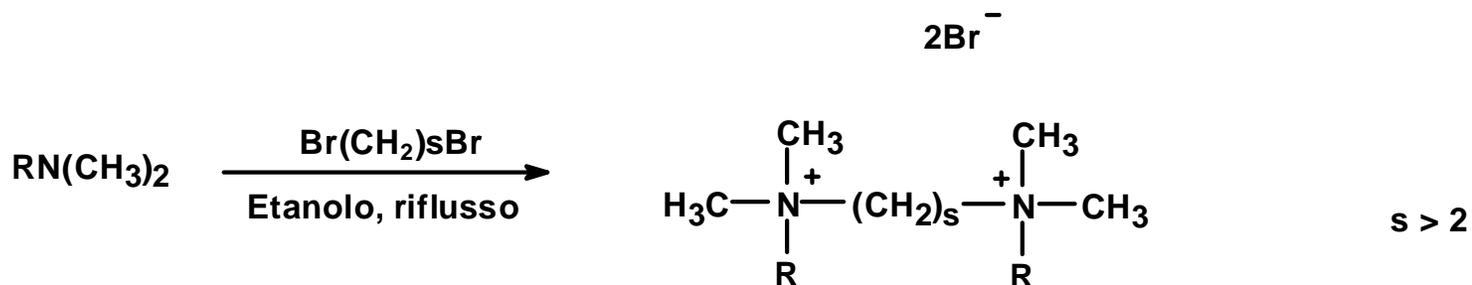
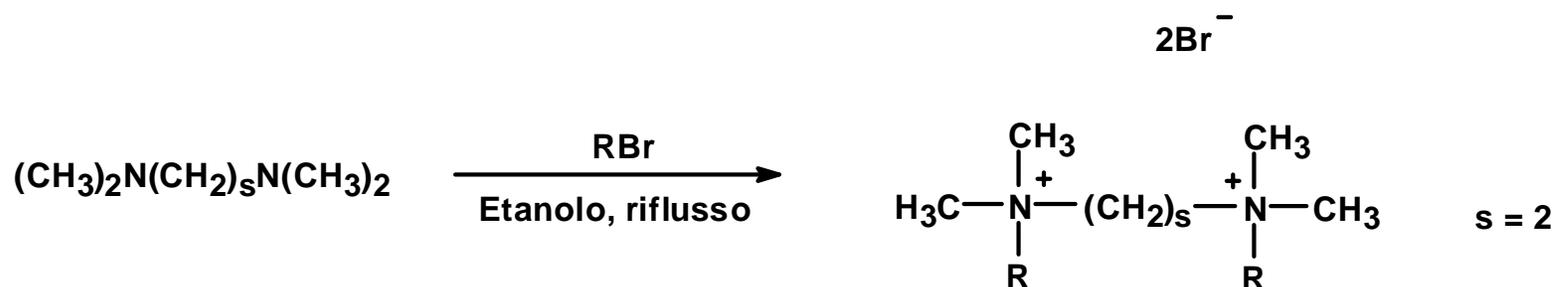


Tensioattivi Gemini - Strutture



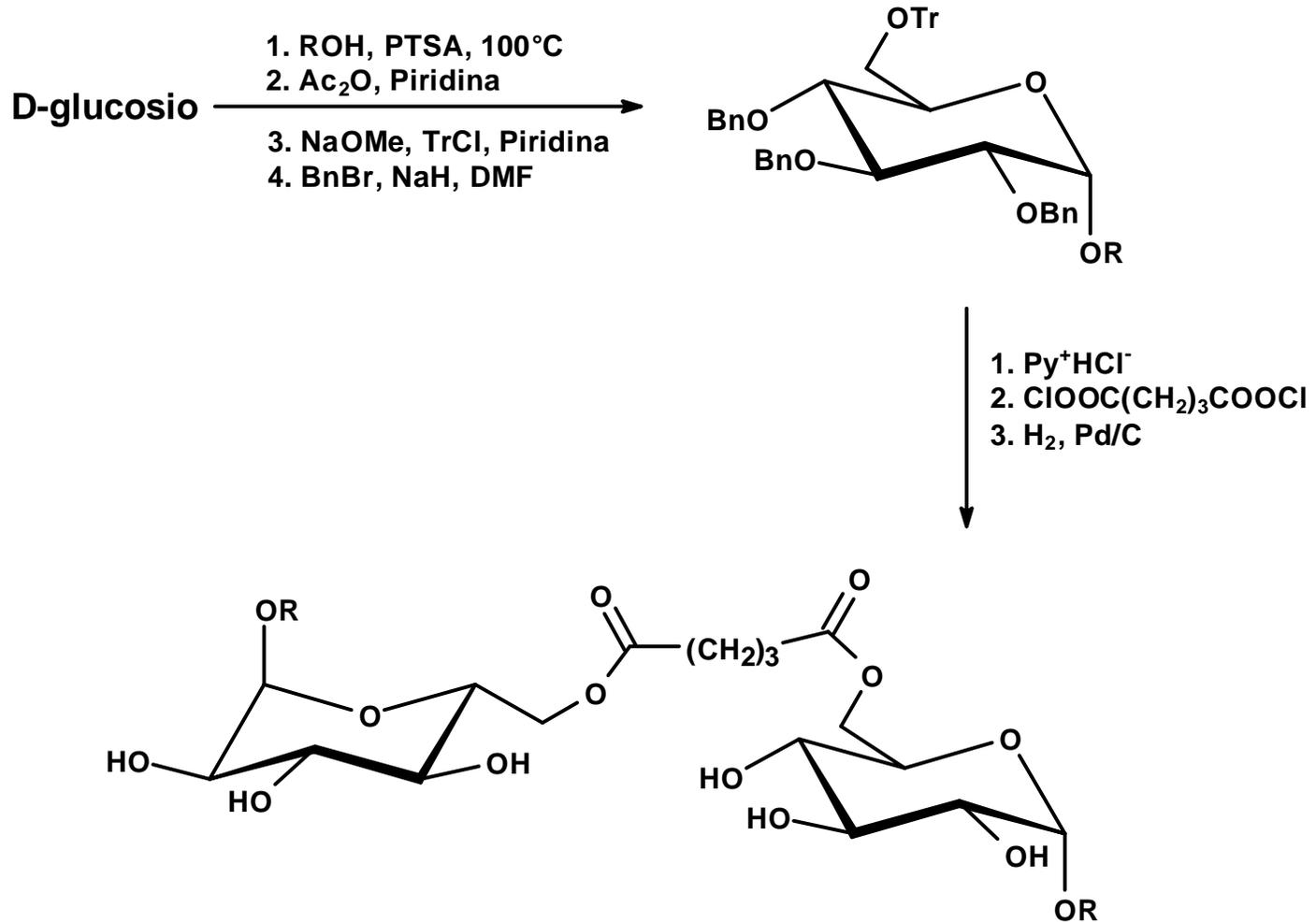
Sintesi

Sintesi di tensioattivi Gemini cationici



Sintesi

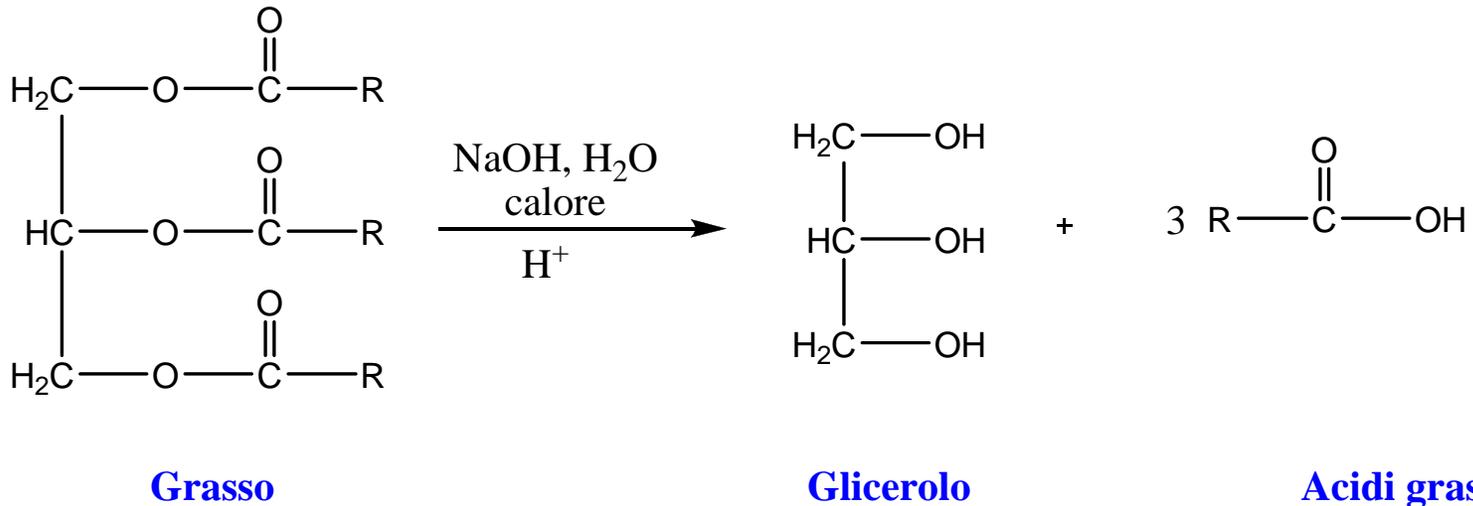
Sintesi di tensioattivi Gemini non ionici



ESTERI = prodotti derivanti dalla condensazione (= eliminazione di H_2O intermolecolare) tra un acido carbossilico e un alcole

ESTERIFICAZIONE = reazione secondo la quale un acido reagisce con un alcole (condensazione) per dare un estere e H_2O

IDROLISI = reazione inversa rispetto all'esterificazione, quindi corrisponde al trattamento di un estere con H_2O per dare l'acido e l'alcole



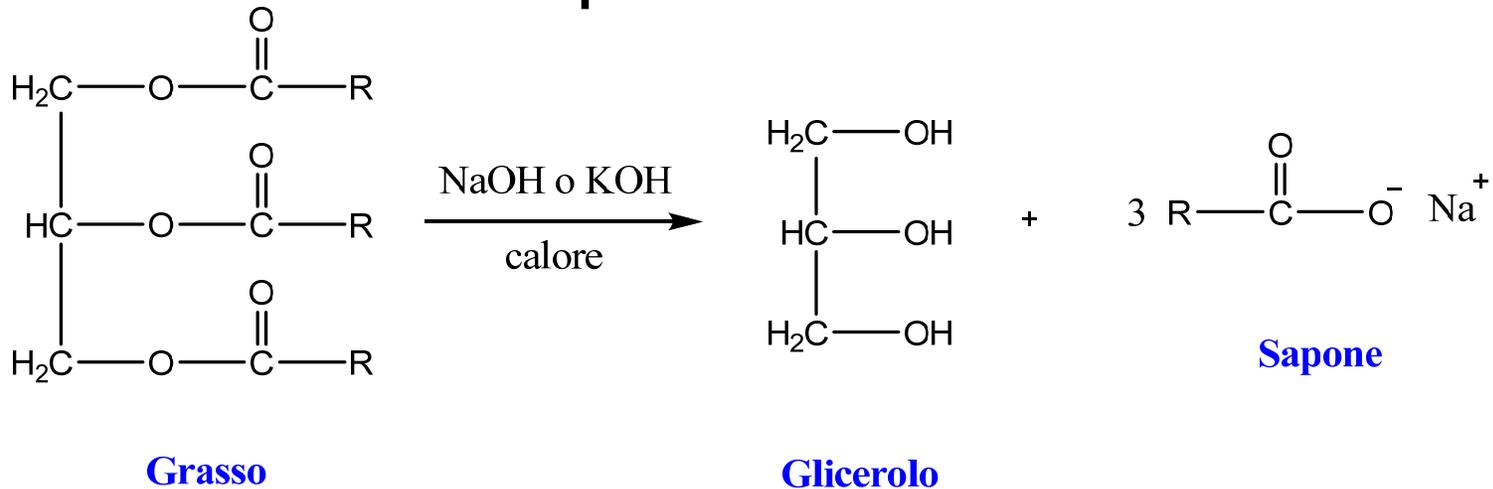
Acidi Grassi

acidi reperibili in natura aventi tipicamente 14, 16, 18 atomi di carbonio, saturi o insaturi

Tabella 20.1 Acidi grassi che si ritrovano comunemente in natura

Numero di atomi di carbonio	Nome comune	Nome sistematico	Struttura	Punto di fusione °C
Saturi				
12	ac. laurico	ac. dodecanoico		44
14	ac. miristico	ac. tetradecanoico		58
16	ac. palmitico	ac. esadecanoico		63
18	ac. stearico	ac. ottadecanoico		69
20	ac. arachidico	ac. eicosanoico		77
Insaturi				
16	ac. palmitoleico	ac. (9Z)-esadecanoico		0
18	ac. oleico	ac. (9Z)-ottadecanoico		13
18	ac. linoleico	ac. (9Z,12Z)-ottadecadienoico		-5
18	ac. linolenico	ac. (9Z,12Z,15Z)-ottadecatrienoico		-11
20	ac. arachidonico	ac. (5Z,8Z,11Z,14Z)-eicosatetranoico		-50
20	EPA	ac. (5Z,8Z,11Z,14Z,17Z)-eicosapentanoico		-50

Saponificazione



Reazione di idrolisi dei grassi in presenza di soda o potassa caustica, che porta ad un unico alcole (la glicerina è un sottoprodotto importantissimo) ed ai vari acidi grassi sotto forma di Sali di Na o K

GRASSI = grassi animali e vegetali costituiti dagli esteri della glicerina con acidi grassi

SAPONI = Sali di Na o K degli acidi grassi (es. sapone Palmolive: miscela di palmitato e oleato di Na o K). I Sali sodici sono saponi duri, quelli potassici sono più teneri

La saponificatrice di Correggio

1939-1940: La prima a cadere nella rete della donna fu Faustina Setti, la più anziana, attirata da Leonarda con la promessa di averle trovato un marito residente a Pola. Ma a Pola Faustina Setti non giungerà mai, perché cade sotto i colpi di scure di **Leonarda Cianciulli** (1893-1970), che trascina il corpo in uno stanzino e lo seziona in nove parti, raccogliendo il sangue in un catino. Poi, come scriverà nel suo memoriale, «**gettai i pezzi nella pentola, aggiunsi sette chilogrammi di soda caustica, che avevo comprato per fare il sapone, e rimescolai il tutto finché il corpo sezionato si sciolse in una poltiglia scura e vischiosa con la quale riempii alcuni secchi e che vuotai in un vicino pozzo nero.**



Quanto al sangue del catino, aspettai che si coagulasse, lo feci seccare al forno lo macinai e lo mescolai con farina, zucchero, cioccolato, latte e uova, oltre a un poco di margarina, impastando il tutto. Feci una grande quantità di pasticcini croccanti e li servii alle signore che venivano in visita, ma ne mangiammo anche Giuseppe e io».

Saponificio



La glicerina

Trova impiego come solvente, emolliente, nella produzione di sciroppi, liquori, creme per uso farmaceutico e cosmetico, nonché come additivo alimentare, identificato dalla sigla E422 o come lubrificante.

Impiegato, con 2 parti d'acqua distillata, nella soluzione per macchine del fumo da palcoscenico.

La nitroglicerina

La nitroglicerina si ottiene industrialmente per gocciolamento della glicerina in una miscela di acido nitrico concentrato e acido solforico concentrato

E' un potente esplosivo e fu ottenuta per la prima volta da [Ascanio Sobrero](#) nel 1847.

La nitroglicerina, a piccolissime dosi dell'ordine del milligrammo, è usata in terapia come ipotensivo per via del suo effetto coronarodilatatore ([Trinitrina](#)).

Alfred Nobel scoprì che mescolando la nitroglicerina con farina fossile il composto creato ([dinamite](#)) risultava più stabile della nitroglicerina.

Ermanno Barni



Nadia Barbero