



PREPARAZIONI PER USO DERMATOLOGICO



CARATTERISTICHE GENERALI DELLA PELLE

LA PELLE E' L'ORGANO PIU' ESTESO DEL CORPO (2 m²)

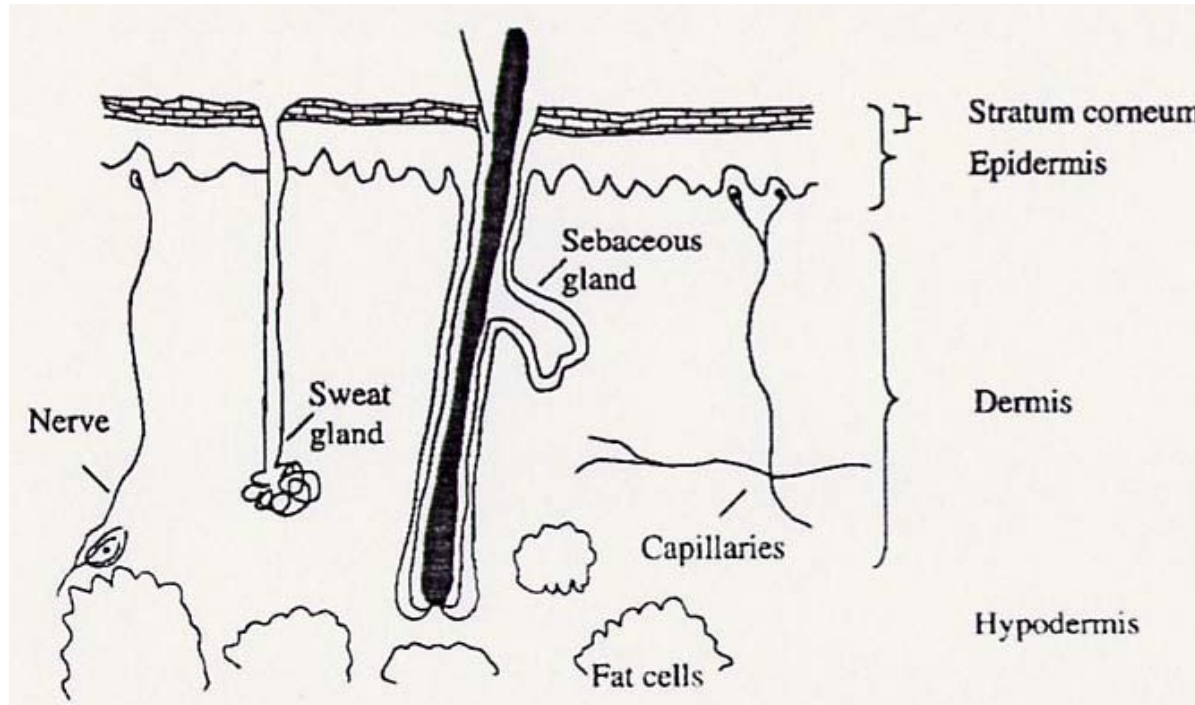
HA UNA STRUTTURA NOTEVOLMENTE COMPLESSA

HA NUMEROSE FUNZIONI:

- **PROTEZIONE** (difesa da insulti meccanici, chimici, da radiazioni UV, da radicali liberi, da infezioni)
- **TERMOREGOLAZIONE**
- **E' UN ORGANO SENSORIALE**
- **FUNZIONI ENDOCRINE, BIOCHIMICHE E DI ESCREZIONE** (sintesi vit. D, conversione periferica di ormoni, eliminazione acido urico)
- **FUNZIONI DI RELAZIONE** (produzione di feromoni, caratteri sessuali secondari, comunicazione non verbale)
- **ORGANO DI APPLICAZIONE E/O ASSORBIMENTO DI XENOBIOTICI (FARMACI, VELENI, COSMETICI)**

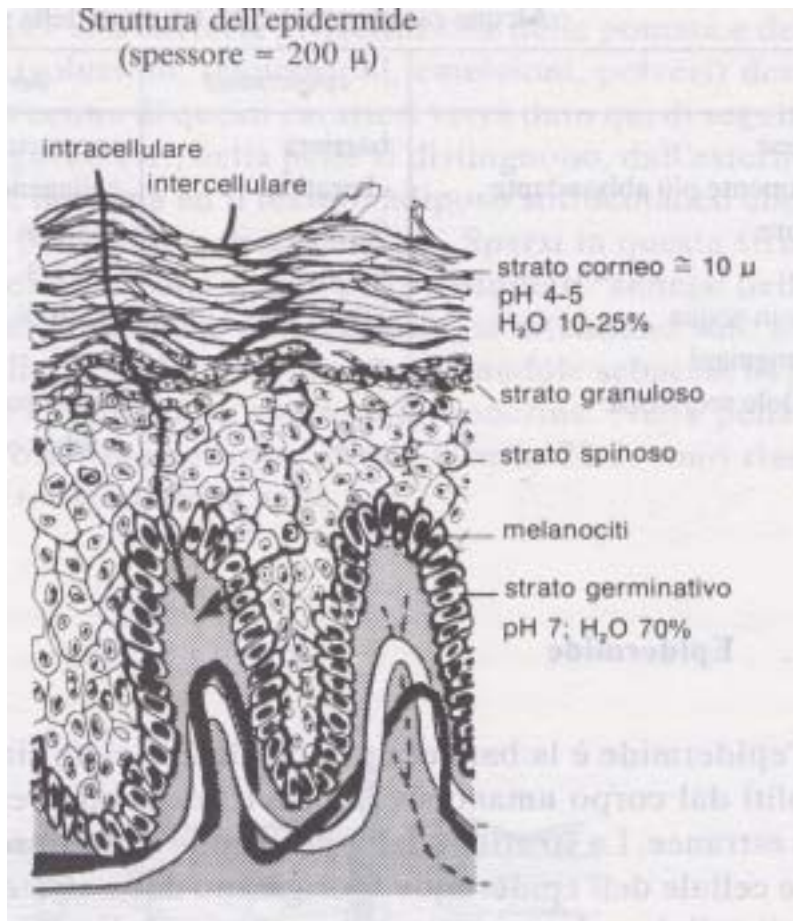
**LA PELLE, COME ORGANO DI
APPLICAZIONE DI FARMACI,
RAPPRESENTA SIA UNA OPPORTUNITA'
(VASTA SUPERFICIE DISPONIBILE) CHE
UNA SFIDA (LO STRATO CORNEO
COSTITUISCE UNA BARRIERA AL
PASSAGGIO DI SVARIATE SOSTANZE)**

STRUTTURA DELLA PELLE



Nella pelle si distinguono dall'esterno verso l'interno tre strati: l'epidermide (spessore circa 100 micron), il derma (spessore circa 2000-3000 micron), il tessuto adiposo sottocutaneo. Sparsi in questa struttura si trovano i cosiddetti "annessi cutanei" (follicoli piliferi con annesse ghiandole sebacee, ghiandole sudoripare eccrine ed apocrine).

STRUTTURA DELL'EPIDERMIDE-1



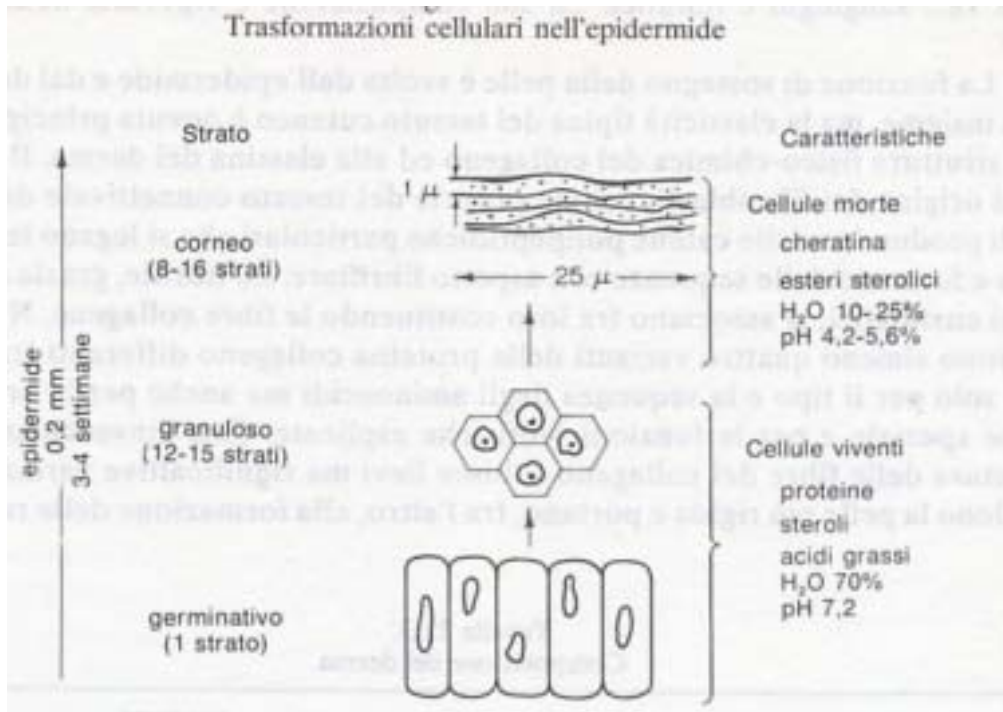
L'epidermide ha essenzialmente una funzione di barriera, che evita la perdita di acqua ed elettroliti e la penetrazione, dall'esterno, di acqua e sostanze estranee.

Le cellule dell'epidermide originano dallo strato germinativo, un singolo strato di cellule colonnari posto sopra il derma.

Queste cellule si moltiplicano, migrano verso l'alto e subiscono notevoli modificazioni morfologiche, biochimiche e fisiologiche, che culminano con la formazione di cheratina e con la morte delle cellule.

Le cellule morte, superficiali, formano lo strato corneo (spesso da 10 a 80 μm), costituito da 8-16 strati di cellule morte. Ad esso spetta la funzione barriera.

STRUTTURA DELL'EPIDERMIDE-2



La figura riassume la differenziazione che subiscono le cellule dell'epidermide.

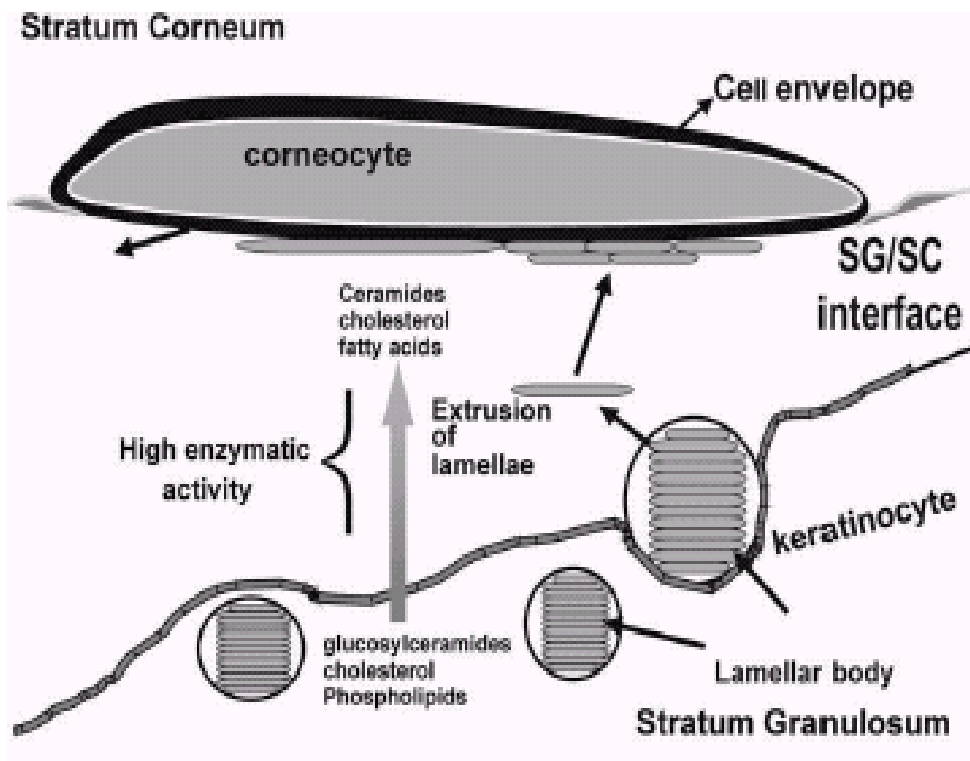
A livello dello strato spinoso compaiono i corpi lamellari o “membrane-coating granules” che contengono lamelle lipidiche.

PROCESSO DI ESTRUSIONE LAMELLARE-1

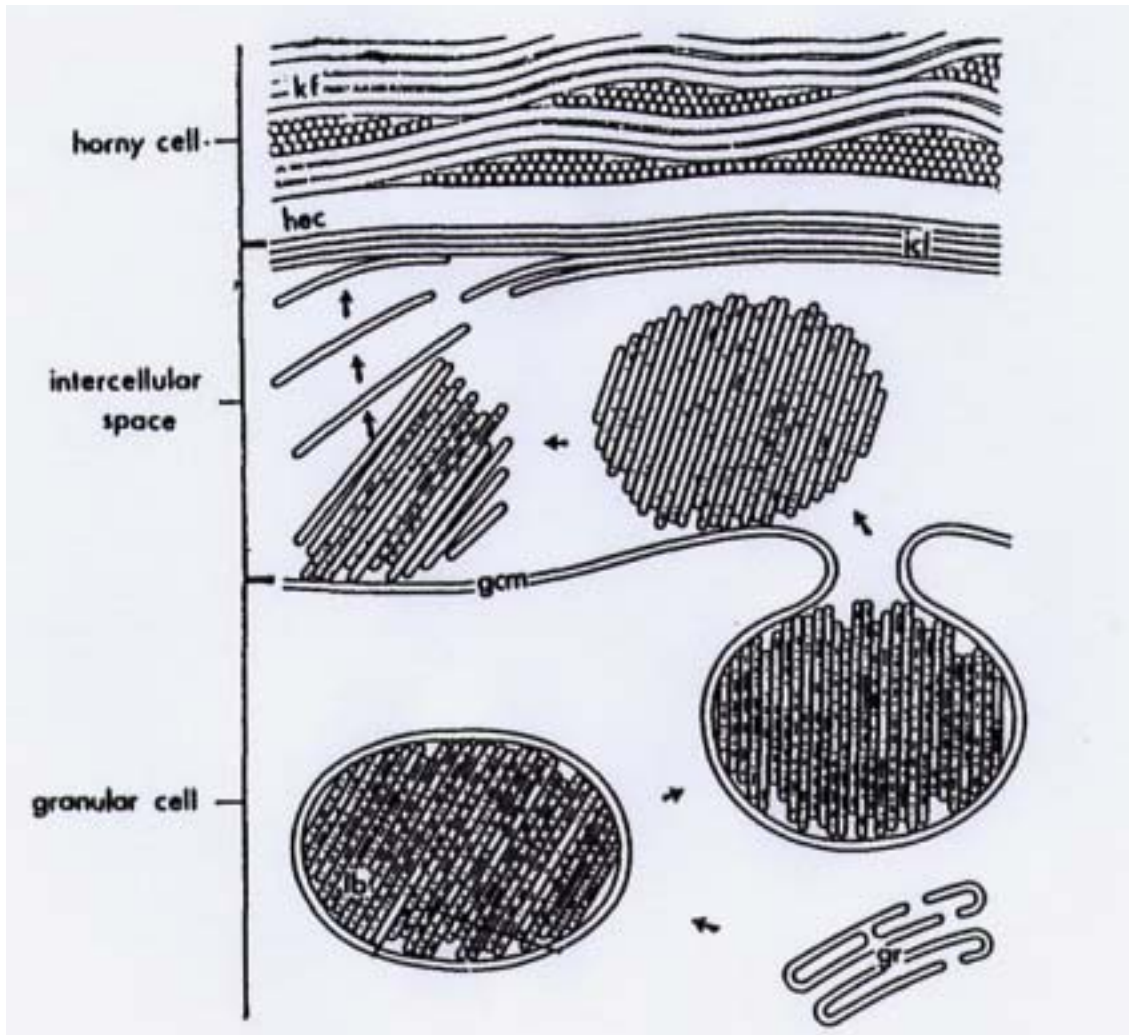
All'interfaccia tra strato granuloso e strato corneo i corpi lamellari vengono estrusi negli spazi intercellulari.

Il loro contenuto lipidico viene riorganizzato in lunghe lamelle lipidiche che riempiono le zone intercellulari dello strato corneo.

Contemporaneamente si verificano anche cambiamenti della composizione lipidica.



PROCESSO DI ESTRUSIONE LAMELLARE-2



LA FIGURA RAPPRESENTA
LA FORMAZIONE DELLA
MATRICE LIPIDICA
INTERCELLULARE PER
ESTRUSIONE DEI LIPIDI DAI
“MEMBRANE COATING
GRANULES” NEGLI SPAZI
DELLO STRATO
GRANULOSO

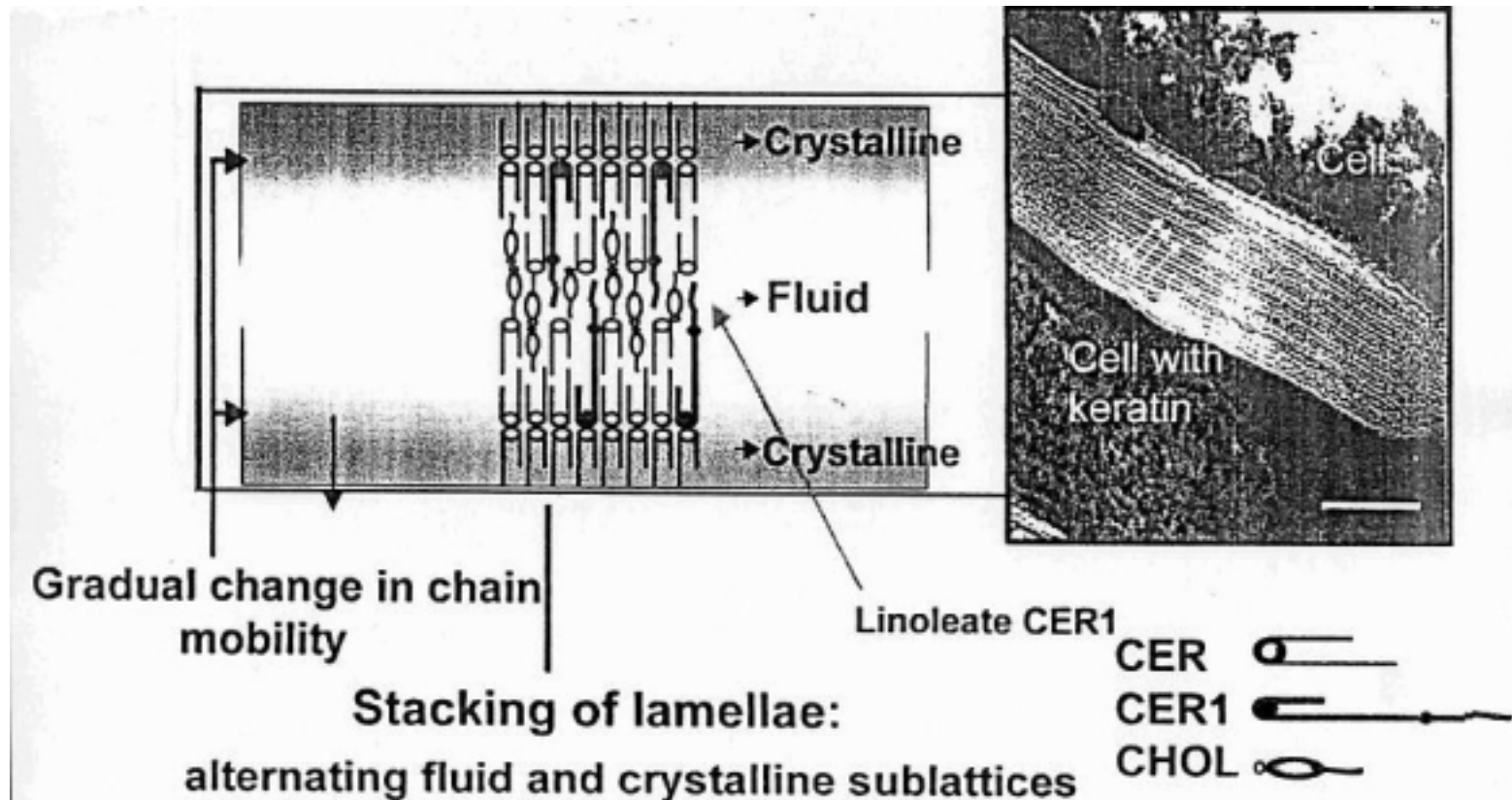
COMPOSIZIONE DEI LIPIDI DELLO STRATO CORNEO

Polar lipids: phosphatidylethanolamine, phosphatidylcholine, phosphatidylserine, sphingomyelin, lysolecithin
(4.9%)

Neutral lipids: free sterols (14%), free fatty acids (19.3%), triglycerides (25.2%), sterol and wax esters (5.4%), squalene (4.8%), *n*-alkanes (6.1%)
(74.8%)

Sphingolipids: ceramides I (13.8%), ceramides II (4.3%), glucosylceramides I and II (traces)
(18.1%)

Cholesterol sulphate
(1.5%)



**MODELLO PROPOSTO PER SPIEGARE LA
DISPOSIZIONE DEI LIPIDI INTERCELLULARI
DELLO STRATO CORNEO**

IDRATAZIONE CUTANEA

PER “IDRATAZIONE CUTANEA” SI INTENDE IL CONTENUTO D’ACQUA DELLA CUTE; QUESTO PUO’ ESSERE DISTINTO IN CONTENUTO D’ACQUA DEL DERMA, DELL’EPIDERMIDE VITALE E DELLO STRATO CORNEO.

IL CONTENUTO IDRICO DEL DERMA DIPENDE DALLA PRESENZA DELLE PROTEINE STRUTTURALI E DELLA COMPONENTE AMORFA ED E’ POCO SOGGETTO AGLI INFLUSSI ESTERNI.

IL CONTENUTO IDRICO DELL’EPIDERMIDE HA 2 COMPONENTI: QUELLA INTRACELLULARE DEI CHERATINOCITI E QUELLA DEL COMPARTIMENTO INTERCELLULARE.

IL CONTENUTO IDRICO DELLO STRATO CORNEO HA ANCH’ESSO 2 COMPONENTI: QUELLA LEGATA ALLE PROTEINE DEI CORNEOCITI E QUELLA LEGATA AI LIPIDI LAMELLARI.

L’IDRATAZIONE DELLO STRATO CORNEO VIENE MODIFICATA DA CONDIZIONI PATOLOGICHE O DA MODIFICAZIONE DELLE CONDIZIONI ESTERNE

**QUANDO SI PARLA DI IDRATAZIONE IN
TERMINI DERMOCOSMETICI SPESSO SI
ACCOMUNANO I 3 COMPARTIMENTI IN
CUI E' CONTENUTA L'ACQUA.**

**IN REALTA', CON I TRATTAMENTI
TOPICI SI PUO' INTERVENIRE
SOLTANTO SULL'IDRATAZIONE DELLO
STRATO CORNEO.**

FUNZIONI DELL'ACQUA NELLO STRATO CORNEO

IN CONDIZIONI NORMALI LO STRATO CORNEO CONTIENE DAL 20 al 35% DI ACQUA.

QUESTA % DI ACQUA CONFERISCE ALLO STRATO CORNEO MORBIDEZZA, PLASTICITA' E FLESSIBILITA'.

LA % DI ACQUA NELLO STRATO CORNEO PUO' DIMINUIRE PER CAUSE AMBIENTALI (es., FREDDO COMBINATO A BASSA UMIDITA' AMBIENTALE; USO DI DETERGENTI CHE ASPORTANO I LIPIDI) O PATOLOGICHE (DERMATITI ATOPICHE, ITTIOSI, PSORIASI)

SITI E MECCANISMI DI LEGAME DELL'ACQUA

**NELLO STRATO CORNEO L'ACQUA E' PRESENTE IN DUE
FORME: ACQUA LIBERA ED ACQUA LEGATA**

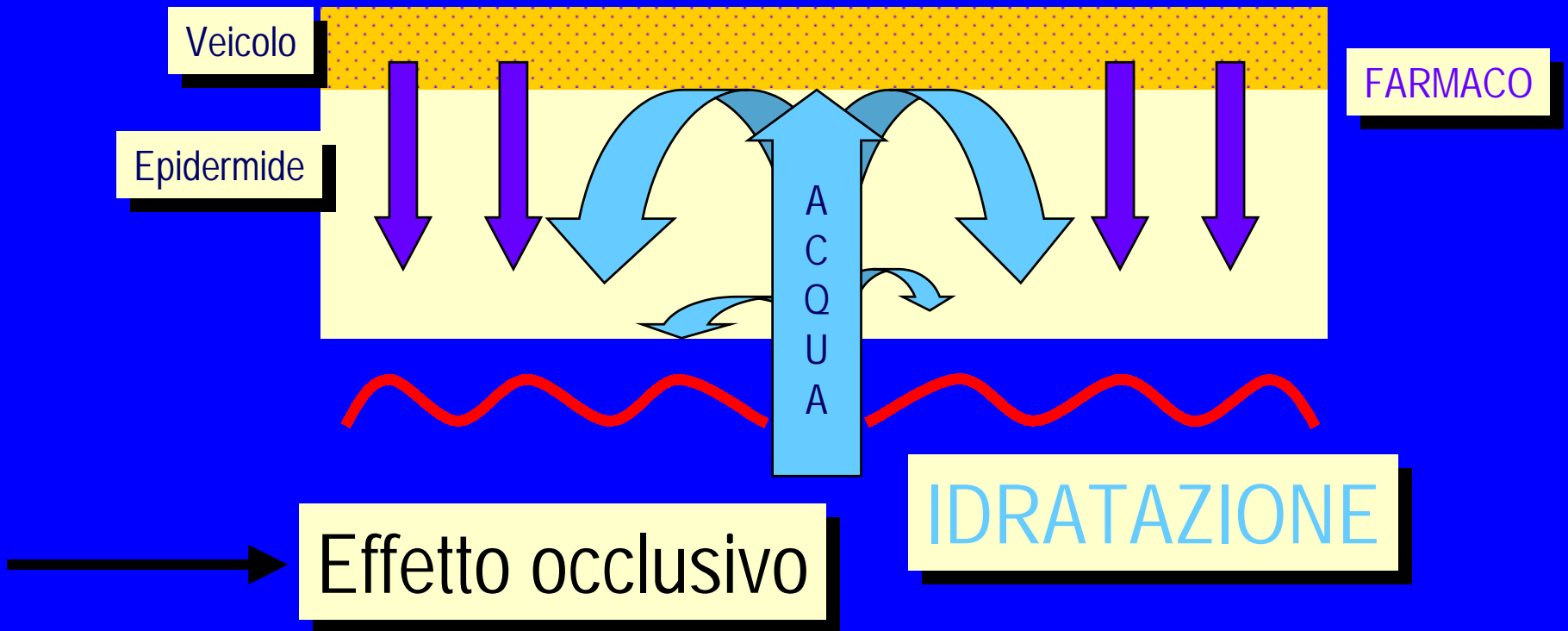
**L'ACQUA LIBERA E' QUELLA CHE SOTTO FORMA DI VAPORE
ACQUEO DIFFONDE DALL'EPIDERMIDE VERSO L'AMBIENTE
ESTERNO. IL SIGNIFICATO DI QUESTO FENOMENO E' IL
MANTENIMENTO DELL'OMEOSTASI TERMICA.**

**TEWL (Trans Epidermal Water Loss): RISULTA AUMENTATA IN
MOLTI STATI PATOLOGICI, DURANTE LO STRIPPING O DOPO
ESTRAZIONE LIPIDICA.**

**L'ACQUA LEGATA E' ASSOCIATA SOPRATTUTTO CON LEGAMI
IDROGENO SIA ALLE PROTEINE DEI CORNEOCITI (CHERATINA,
FILAGGRINA, etc.) SIA AI LIPIDI LAMELLARI**

EFFETTO OCCLUSIVO

Atmosfera



SOSTANZE IDRATANTI

**LE SOSTANZE CHE POSSIEDONO UNA
REALE AZIONE IDRATANTE
APPARTENGONO A DUE CATEGORIE:**

- SOSTANZE AD AZIONE IGROSCOPICA**
- SOSTANZE AD INTERAZIONE CHIMICA**

SOSTANZE AD AZIONE IGROSCOPICA

**QUESTE SOSTANZE HANNO UN'ATTIVITA'
IDRATANTE LEGATA ALLA LORO CAPACITA' DI
LEGARE ACQUA, SIA PRESENTE NELL'ATMOSFERA
CHE NELL'EPIDERMIDE CHE PREPARATO
DERMATOLOGICO.**

**ESEMPI DI QUESTE SOSTANZE SONO I
POLIALCOOLI, I POLIETILENGLICOLI E I
POLIPROPILENGLICOLI.**

SOSTANZE AD INTERAZIONE CHIMICA

**QUESTE SOSTANZE FAVORISCONO IL LEGAME
DELL'ACQUA ALLE PROTEINE DELLO STRATO
CORNEO ATTRAVERSO INTERAZIONI CHIMICHE.**

**L'UREA PROVOCA UNA PARZIALE DENATURAZIONE
DELLE PROTEINE ESPONENDO DEI GRUPPI CAPACI
DI LEGARE ACQUA**

**GLI ALFA-IDROSSIACIDI ROMPEREBBERO I LEGAMI
IDROGENO DELLE CHERATINE**

**PER QUESTE SOSTANZE ESISTE UNA
CONCENTRAZIONE CRITICA (ATTORNO AL 10%)**

SOSTANZE PROPOSTE COME IDRATANTI IN COSMETOLOGIA

- **COLLAGENE**
- **ELASTINA**
- **IDROLIZZATI PROTEICI VARI**
 - **ACIDO IALURONICO**
- **IDROLIZZATI DI ACIDI NUCLEICI**

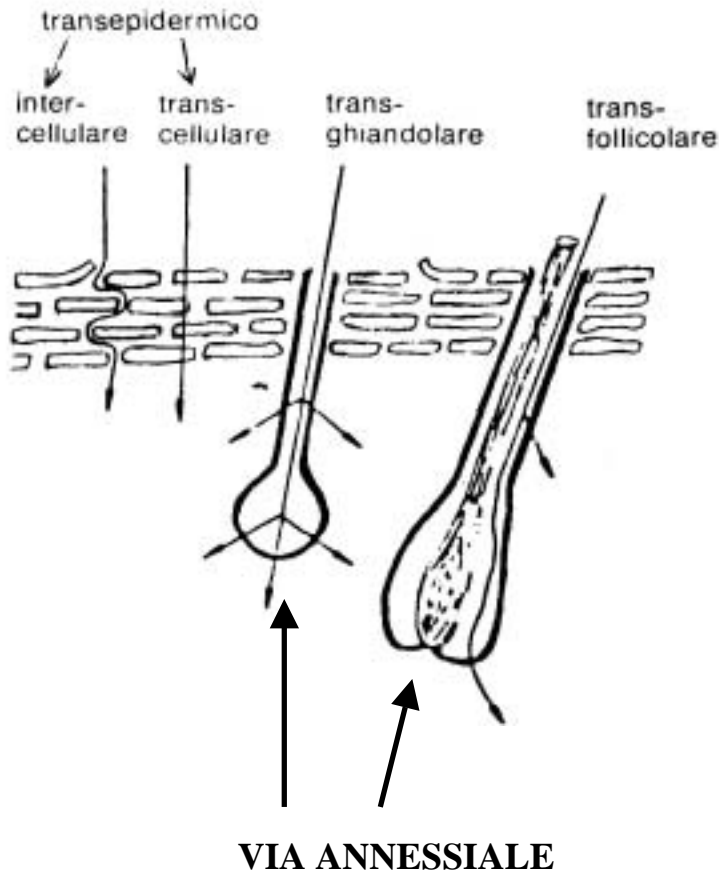
NMF O FATTORE IDRATANTE NATURALE

REGIONI BERSAGLIO DEI PREPARATI DERMATOLOGICI

**LE PREPARAZIONI APPLICATE SULLA PELLE POSSONO AVERE
COME OBIETTIVO TERAPEUTICO:**

- ❑ LA SUPERFICIE DELLA PELLE** (formazione di film che proteggano la pelle da radiazioni, insetti, liquidi irritanti, o che impediscano la disidratazione; veicolazioni di antibiotici o antiseptici ad azione topica)
- ❑ LO STRATO CORNEO** (le formulazioni che devono agire sullo strato corneo possono avere azione cheratolitica o idratante)
- ❑ I FOLLICOLI PILIFERI E LE ghiandole annesse alla cute** (si impiegano in questo caso sostanze antitranspiranti, depilatorie, antibiotici o antimicotici)
- ❑ STRATO VIVENTE DELL'EPIDERMIDE E DERMA** (in queste zone devono giungere antinfiammatori, antistaminici, anestetici locali per la cura di dermatosi o dermatiti, oppure antitumorali per la cura di alcuni tumori cutanei)
- ❑ L'INTERO ORGANISMO** (in questo caso la cute è un organo di assorbimento di farmaci sistemici; alcuni farmaci possono essere somministrati a questo scopo attraverso i cosiddetti sistemi terapeutici transdermici, TTS)

VIE DELL'ASSORBIMENTO PERCUTANEO - 1

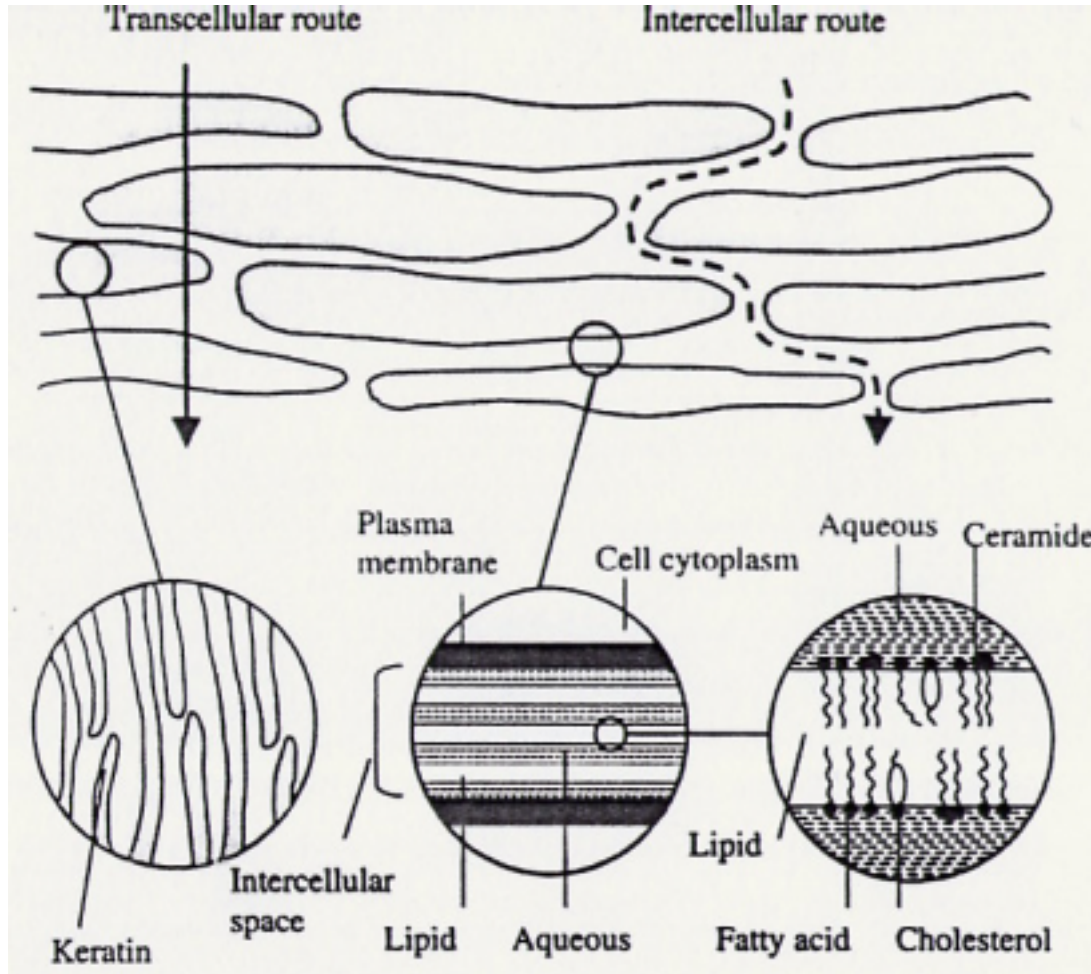


Un composto chimico applicato sulla cute può essere assorbito essenzialmente attraverso tre vie:

- i follicoli piliferi con le annesse ghiandole sebacee (via transfollicolare);
- i dotti delle ghiandole sudoripare (via transghiandolare);
- lo strato corneo (via transepidermica).

Le aperture dei primi due rappresentano solo lo 0,1% dell'intera superficie della pelle, pertanto il loro contributo è poco significativo. La via transepidermica offre maggiori possibilità di assorbimento, sia attraverso la matrice lipoproteica dello strato corneo (via transcellulare) che nei lipidi neutri presenti negli spazi intercellulari (via intercellulare).

VIE DELL'ASSORBIMENTO PERCUTANEO - 2



LA FIGURA MOSTRA IN DETTAGLIO LE VIE DI PERMEAZIONE DEGLI XENOBIOTICI ATTRAVERSO LO STRATO CORNEO:

VIA INTERCELLULARE, CIOE' NEGLI SPAZI TRA I CORNEOCITI, CONTENENTI LA MATRICE LIPIDICA, E

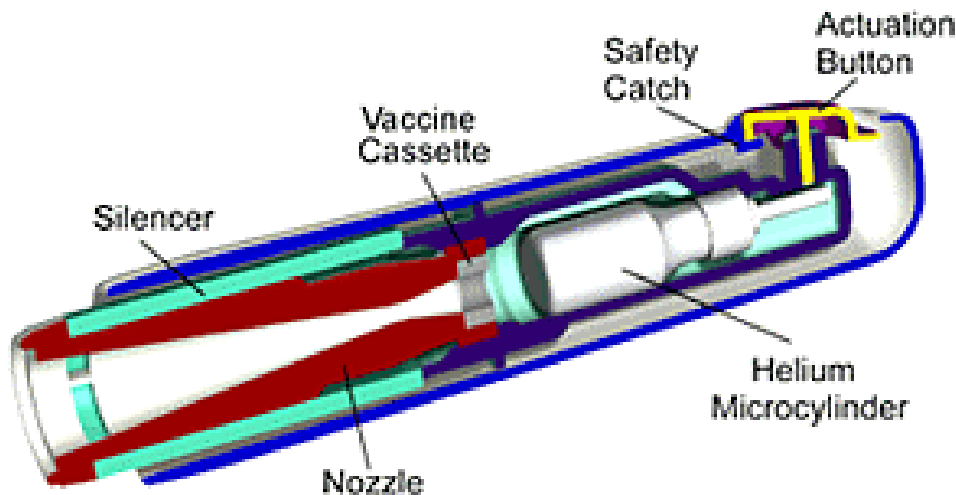
VIA TRANSCELLULARE, IN CUI OLTRE ALLA MATRICE LIPIDICA I FARMACI DEVONO ANCHE ATTRAVERSARE I CORNEOCITI

SISTEMI PER MIGLIORARE IL PASSAGGIO DEI FARMACI ATTRAVERSO LO STRATO CORNEO

- ❑ INTERAZIONI VEICOLO-FARMACO**
- ❑ USO DI VESCICOLE E PARTICELLE**
- ❑ MODIFICAZIONI DELLO STRATO CORNEO**
- ❑ RIMOZIONE O BY-PASS DELLO STRATO CORNEO**
- ❑ PROCEDIMENTI**

SISTEMA POWDERJECT[®]

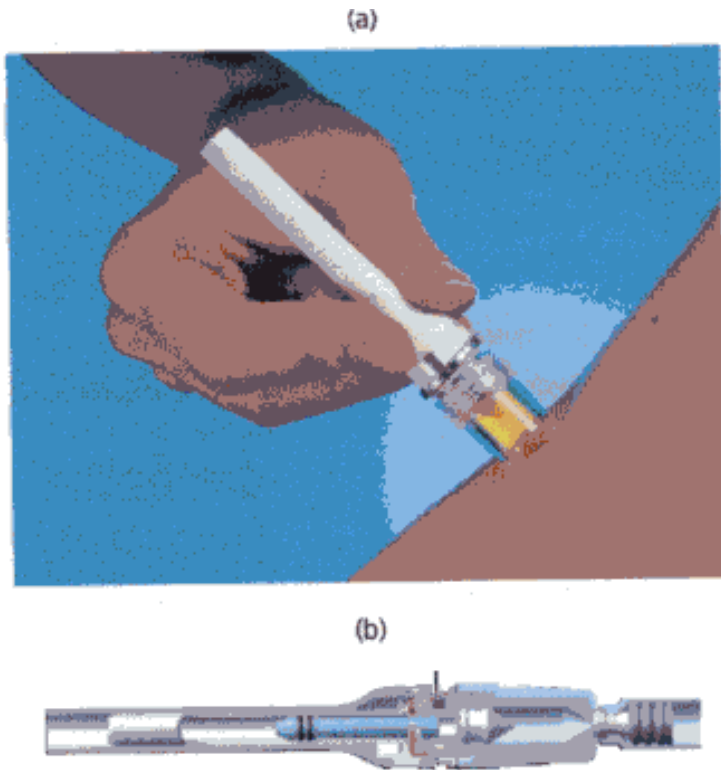
IL PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DI QUESTO SISTEMA BREVETTATO E' CHE PARTICELLE SOLIDE DI OPPORTUNE DIMENSIONI ED OPPORTUNAMENTE FORMULATE VENGONO SPINTE A FORTE VELOCITA' SULLA PELLE DA UN GETTO DI ELIO GENERATO SUL MOMENTO DAL DISPOSITIVO. IN QUESTO MODO LE PARTICELLE SUPERANO LO STRATO CORNEO SENZA NECESSITA' DI AGHI E IN UN MODO INDOLORE.



APPLICAZIONI

- ANESTESIA LOCALE
- DISFUNZIONI ERETTILI
- VACCINI
- SOMMINISTRAZIONE DNA
- DIAGNOSTICI

SISTEMA INTRAJECT[®]



**IL DISPOSITIVO INTRAJECT[®]
E' UN SISTEMA CONCEPITO
PER INIETTARE FARMACI E
VACCINI IN FORMA LIQUIDA
SENZA AGO.**

**HA LE DIMENSIONI DI UNA
PICCOLA PENNA
STILOGRAFICA E LA
PRESSIONE VIENE FORNITA
AL FARMACO DA UNA
PICCOLA CARICA DI AZOTO
COMPRESSO**

Figure 7. (a) Intraject[®] in use, (b) Intraject[®] cross-section.

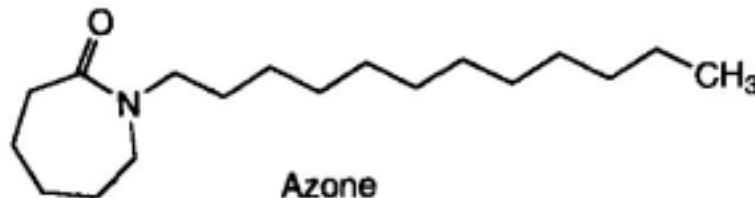
PROMOTORI DI ASSORBIMENTO O "PENETRATION ENHANCERS"-1

LO STRATO CORNEO COSTITUISCE UNA EFFICACE BARRIERA ALLA PENETRAZIONE DI XENOBIOTICI NELL'ORGANISMO.

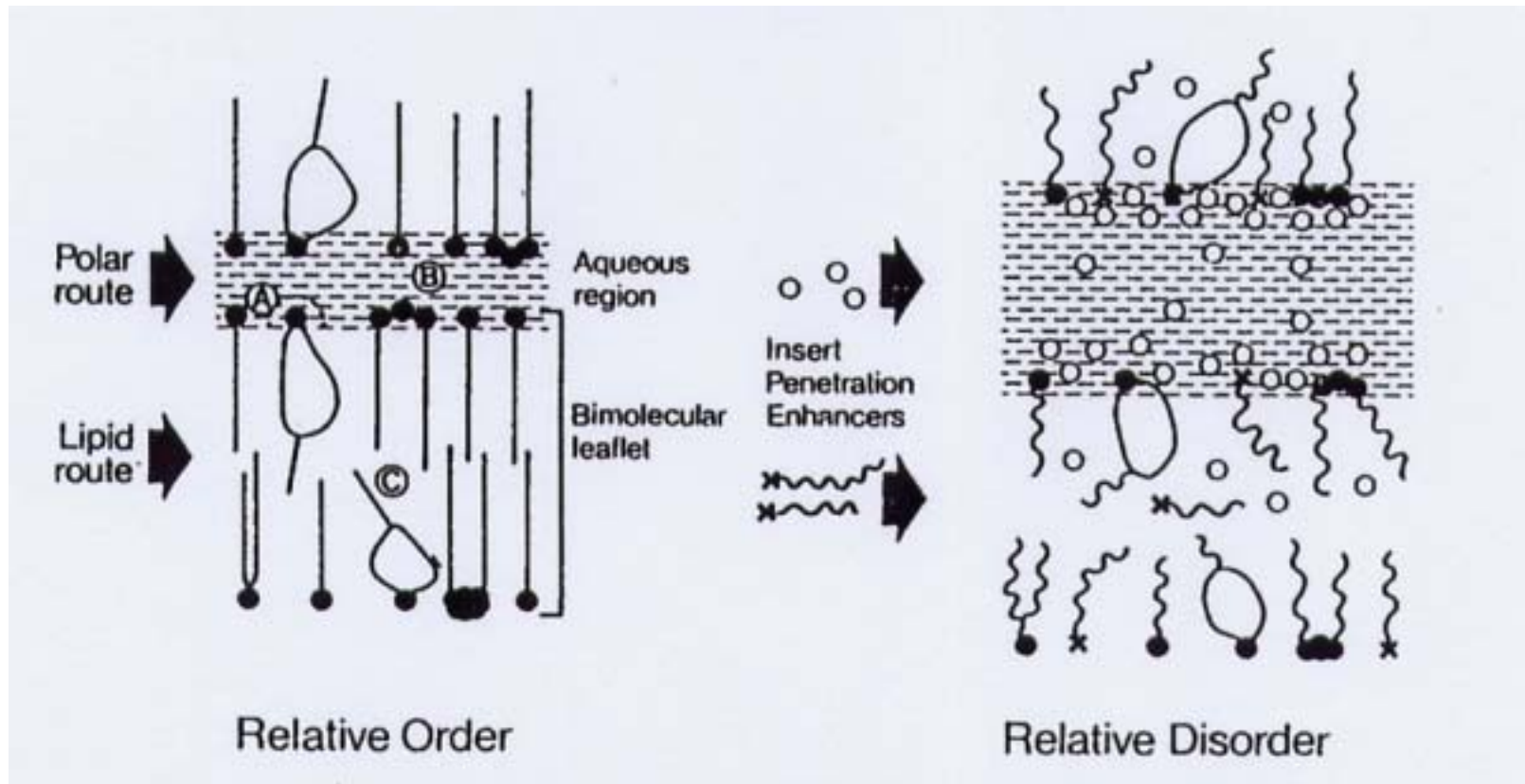
OGGI SONO DISPONIBILI MEZZI FISICI (IONTOFORESI, SONOFORESI, ELETTROPORAZIONE) E CHIMICI (PROMOTORI DI ASSORBIMENTO) CHE AUMENTANO IL PASSAGGIO DEI FARMACI ATTRAVERSO LO STRATO CORNEO.

I PROMOTORI CHIMICI DI ASSORBIMENTO PERCUTANEO FUNZIONANO IN GENERE ALTERANDO LA REGOLARE DISPOSIZIONE DELLE MOLECOLE NELLA MATRICE LIPIDICA INTERCELLULARE O IL GRADO DI IDRATAZIONE DELLO STRATO CORNEO.

TRA I PROMOTORI CHIMICI PIU' USATI SI RICORDANO: DMSO, ACIDI GRASSI, UREA, AZONE™, MENTOLO.



PROMOTORI DI ASSORBIMENTO O "PENETRATION ENHANCERS"-2



POSSIBILE MECCANISMO D'AZIONE DEI PENETRATION ENHANCERS

PREPARAZIONI FARMACEUTICHE DESTINATE ALL'APPLICAZIONE SULLA CUTE (secondo F.U. XI)

- ❖ CEROTTI TRANSDERMICI**
- ❖ PREPARAZIONI LIQUIDE PER APPLICAZIONE CUTANEA**
- ❖ POLVERI PER APPLICAZIONE CUTANEA**
- ❖ SCHIUME MEDICATE CUTANEE**
- ❖ PREPARAZIONI FARMACEUTICHE PRESSURIZZATE
CUTANEE**
- ❖ PREPARAZIONI SEMISOLIDE PER APPLICAZIONE CUTANEA**

PREPARAZIONI SEMISOLIDE PER APPLICAZIONE CUTANEA (UNGUENTA): DEFINIZIONE SECONDO F.U.XI

“LE PREPARAZIONI SEMISOLIDE PER APPLICAZIONE CUTANEA SONO DESTINATE AL RILASCIO LOCALE O TRANSDERMICO DI PRINCIPI ATTIVI, OPPURE HANNO AZIONE EMOLLIENTE O PROTETTIVA.”

“...LE PREPARAZIONI SEMISOLIDE PER APPLICAZIONE CUTANEA SONO COSTITUITE DA UNA BASE SEMPLICE O COMPOSTA IN CUI, USUALMENTE, SONO DISCIOLTI O DISPERSI UNO O PIU' PRINCIPI ATTIVI.”

“...LE BASI POSSONO ESSERE COSTITUITE DI SOSTANZE NATURALI O SINTETICHE E POSSONO ESSERE SISTEMI AD UNA FASE O MULTIFASE. SECONDO LA NATURA DELLA BASE, LA PREPARAZIONE PUO' AVERE CARATTERE IDROFILO O IDROFOBO (LIPOFILO).”

PREPARAZIONI SEMISOLIDE PER APPLICAZIONE CUTANEA (UNGUENTA): CLASSIFICAZIONE SECONDO F.U. XI

**SI POSSONO DISTINGUERE VARIE CATEGORIE DI PREPARAZIONI
SEMISOLIDE PER APPLICAZIONE CUTANEA:**

- UNGUENTI**
- CREME**
- GELI**
- PASTE**

UNGUENTI



UN UNGUENTO E' COSTITUITO DA UNA BASE MONOFASICA IN CUI POSSONO ESSERE DISPERSE SOSTANZE SOLIDE O LIQUIDE.

A SECONDA DELLE LORO CARATTERISTICHE GLI UNGUENTI SI POSSONO DISTINGUERE IN:

- **UNGUENTI IDROFOBI**
- **UNGUENTI CHE EMULSIONANO ACQUA**
- **UNGUENTI IDROFILI**

UNGUENTI LIPOFILI



GLI UNGUENTI IDROFOBI O LIPOFILI PRATICAMENTE SONO ANIDRI E NON SONO MISCIBILI CON L'ACQUA.

ECCIPIENTI TIPICI USATI PER LA LORO FORMULAZIONE SONO: PARAFFINE SOLIDE, SEMISOLIDE O LIQUIDE, OLI VEGETALI, GRASSI ANIMALI, GLICERIDI SINTETICI, CERE, SILICONI LIQUIDI.

HANNO IN GENERE PROPRIETA' OCCLUSIVE O PROTETTIVE.

UNGUENTI CHE EMULSIONANO ACQUA



LE BASI DI QUESTI UNGUENTI SONO LE STESSA DEGLI UNGUENTI IDROFOBI, PERO' ESSI CONTENGONO UN OPPORTUNO EMULSIONANTE E PERCIO' POSSONO ASSORBIRE UNA CERTA QUANTITA' DI ACQUA.

SI POSSONO USARE TENSIOATTIVI ACQUA IN OLIO (A/O) (ESTERI DEL SORBITANO, ALCOOLI DELLA LANOLINA, ALCOOLI GRASSI) OPPURE OLIO IN ACQUA (O/A) COME SOLFATI DI ACIDI GRASSI, ESTERI DI ACIDI GRASSI, POLISORBATI.

L'INCORPORAZIONE DI TENSIOATTIVI HA LO SCOPO DI RENDERE QUESTI UNGUENTI MISCIBILI CON GLI ESSUDATI E DI FACILITARNE L'ASPORTAZIONE COL LAVAGGIO.

UNGUENTI IDROFILI



GLI UNGUENTI IDROFILI SONO PREPARAZIONI MONOFASICHE LA CUI BASE E' MISCIBILE CON ACQUA.

TIPICI ECCIPIENTI PER UNGUENTI IDROFILI SONO MISCELE DI POLIETILENGLICOLI O GLICOLI POLIETILENICI (P.E.G.)

PEG

PREPARAZIONE DI UNGUENTI-1

POICHE' GLI UNGUENTI VENGONO QUASI SEMPRE APPLICATI SU TESSUTI INFIAMMATI, E' DI PRIMARIA IMPORTANZA L'ASSENZA DI GRUMI O DI PARTICELLE CHE POSSANO PROVOCARE IRRITAZIONE. PERCIO' LE SOSTANZE INSOLUBILI CHE SI INCORPORANO NEGLI ECCIPIENTI DEVONO ESSERE IN POLVERE FINISSIMA ("IMPALPABILE"), E POSSIBILMENTE DEVONO ESSERE PRIMA LEVIGATE CON UNA PICCOLA PORZIONE DI ECCIPIENTE.

PREPARAZIONE DI UNGUENTI-2

**IL FARMACO PUO' ESSERE INTRODOTTO NEGLI ECCIPIENTI
SECONDO DUE MODALITA':**

PER INCORPORAZIONE MECCANICA A FREDDO (il farmaco, liquido o solido in polvere finissima, viene sciolto, sospeso, emulsionato o disperso negli eccipienti, col principio delle diluizioni geometriche, lavorando su piastra, in mortaio, o in macinello per unguenti).

PER FUSIONE (è necessario impiegare questo metodo quando uno o più eccipienti, come cera, paraffina solida, etc., sono solidi a temperatura ambiente. Si opera a bagno maria, aggiungendo alla fine i farmaci volatili).

**UN UNGUENTO MEDICINALE PUO' ESSERE OTTENUTO
MESCOLANDO INSIEME PRINCIPI ATTIVI ED ECCIPIENTI, OPPURE
INCORPORANDO I PRINCIPI ATTIVI IN UN UNGUENTO BASE (CIOE'
FORMATO DA SOLI ECCIPIENTI) PRECEDENTEMENTE
PREPARATO.**

CREME



LE CREME SONO PREPARAZIONI MULTIFASE COSTITUITE DA UNA FASE LIPOFILA E DA UNA FASE ACQUOSA.

LE CREME SONO EMULSIONI.

LE CREME IDROFOBE HANNO COME FASE CONTINUA LA FASE LIPOFILA; CONTENGONO EMULSIONANTI ACQUA IN OLIO (A/O), COME ALCOLI DELLA LANA, ESTERI DEL SORBITANO, MONOGLICERIDI.

LE CREME IDROFILE HANNO COME FASE CONTINUA LA FASE ACQUOSA. CONTENGONO EMULSIONANTI OLIO IN ACQUA (O/A), COME SAPONI DI SODIO O TRIETANOLAMINA, POLISORBATI, SOLFATI DI ALCOOLI GRASSI.

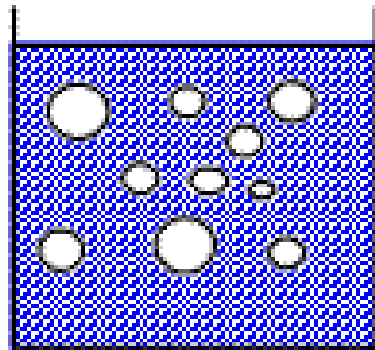
CHE COSA SONO LE EMULSIONI

LE EMULSIONI SONO SISTEMI DISPERSI FORMATI DA DUE FASI LIQUIDE NON MISCIBILI, UNA DELLE QUALI E' DISPERSA NELL'ALTRA; IL LIQUIDO DISPERSO COSTITUISCE LA FASE INTERNA O DISCONTINUA O DISPERSA, IL LIQUIDO DISPERDENTE LA FASE ESTERNA O CONTINUA O DISPERDENTE.

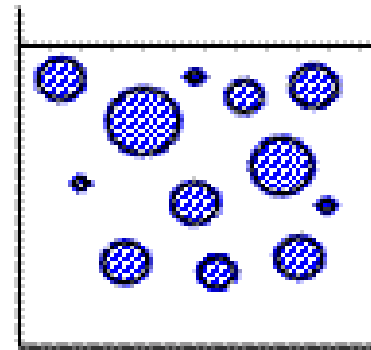
PROTOTIPI DEI DUE LIQUIDI NON MISCIBILI SONO L'ACQUA E L'OLIO; QUANDO L'ACQUA E' LA FASE ESTERNA SI HANNO EMULSIONI O/A; QUANDO L'OLIO E' LA FASE ESTERNA SI HANNO EMULSIONI A/O.

ENTRO CERTI LIMITI LE EMULSIONI POSSIEDONO LE CARATTERISTICHE DELLA FASE ESTERNA.

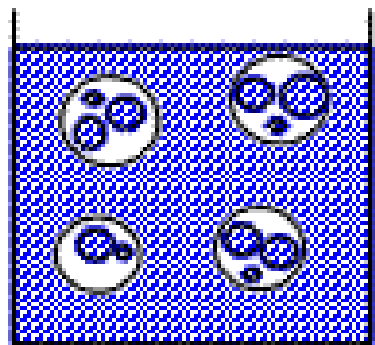
DIVERSI TIPI DI EMULSIONE



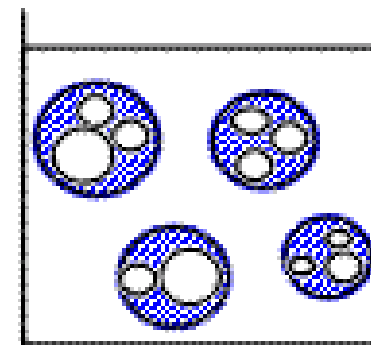
oil-in-water
o/w



water-in-oil
w/o

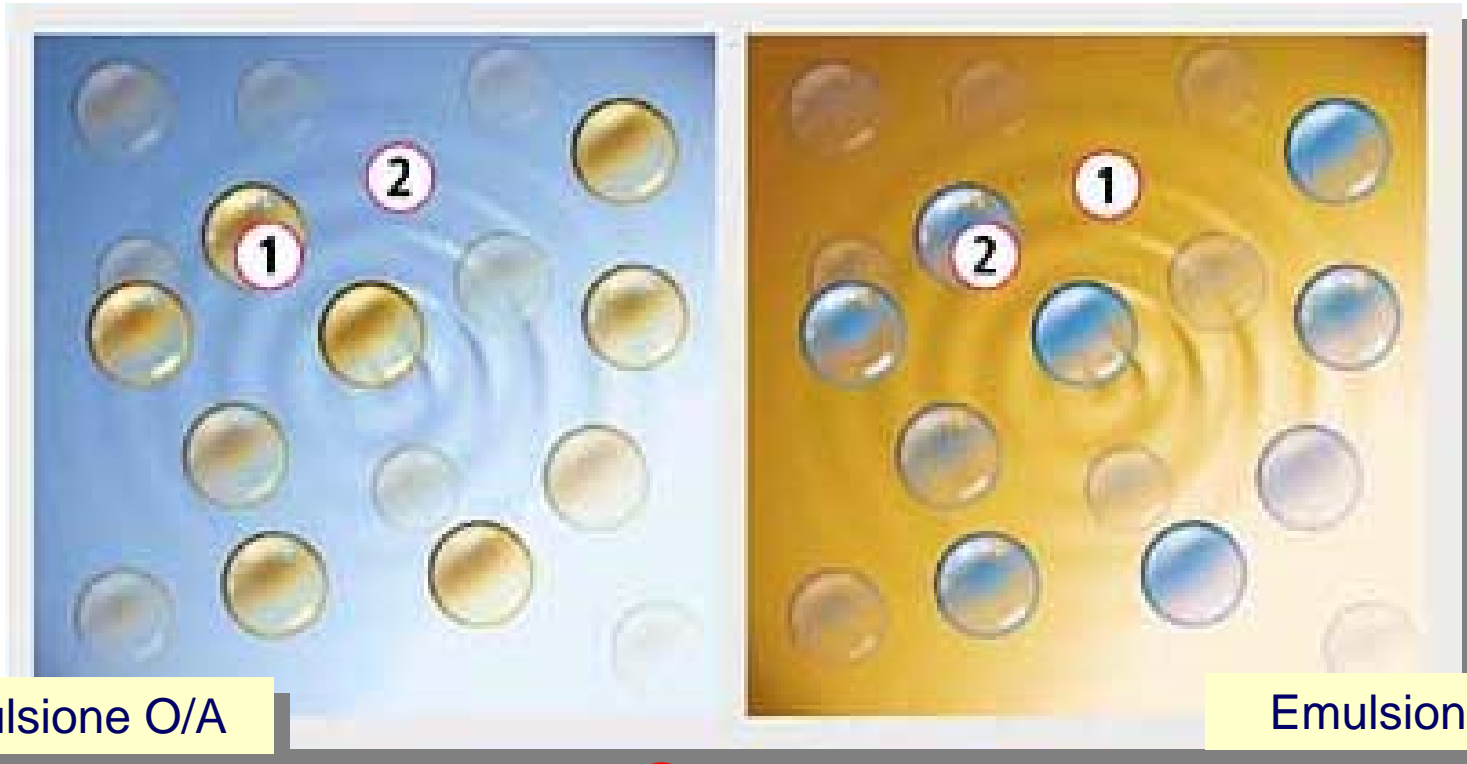


water-in-oil-in-water
(w/o)/w



oil-in-water-in-oil
(o/w)/o

COME DISTINGUERE IL TIPO DI EMULSIONE



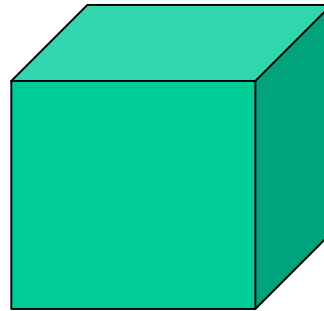
1

OLIO

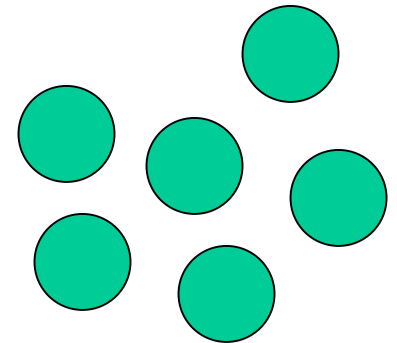
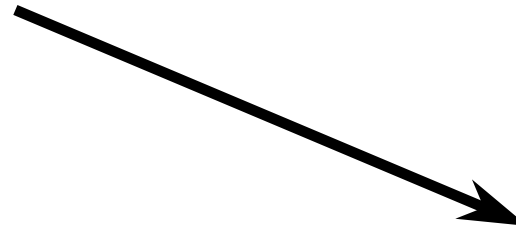
2

ACQUA

GENERAZIONE DI SUPERFICI



CUBO DI 1 cm³
AREA 6 cm²



VOLUME TOTALE
SFERETTE 1 cm³

AREA TOTALE
SFERETTE 600 m²

Suddividendo un cubo di 1 cm di lato in sferette con raggio di 0,01 micron (=10⁻⁶ cm) l'area sviluppata è pari a 600 m².

LAVORO NECESSARIO PER PRODURRE UN'EMULSIONE

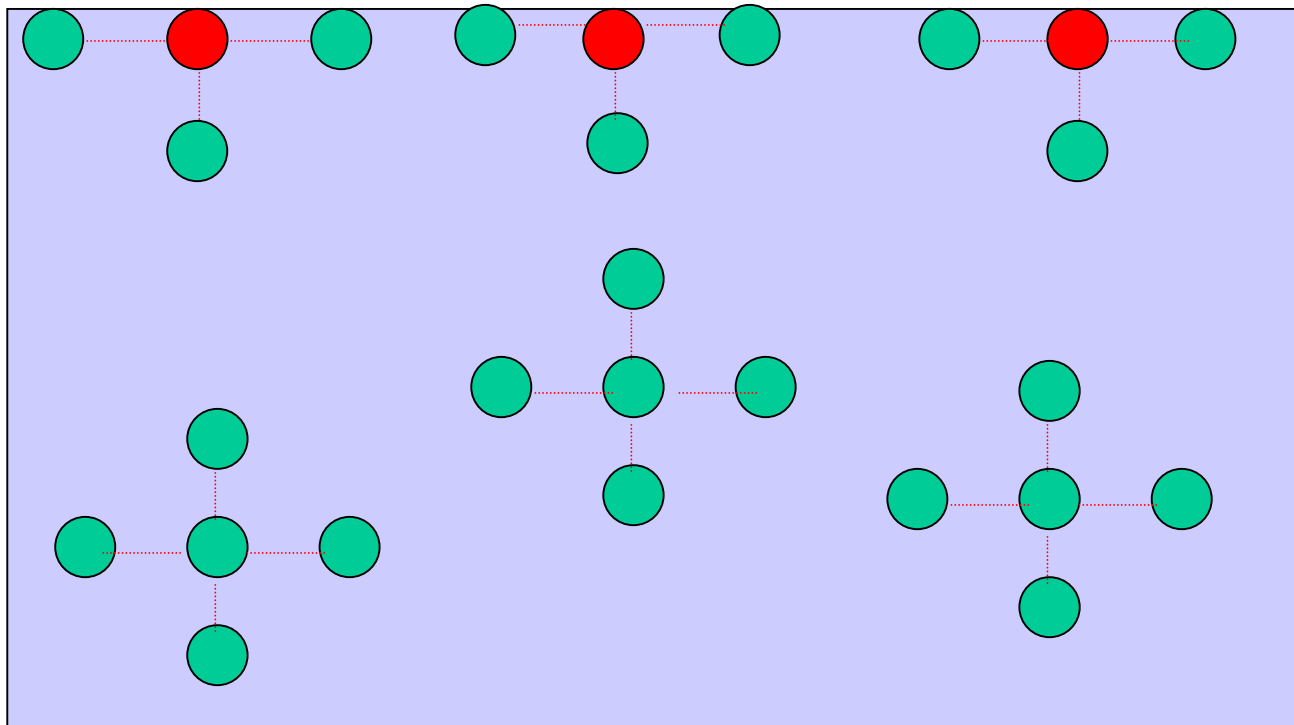
QUANDO DUE LIQUIDI NON MISCIBILI VENGONO AGITATI INSIEME SI FRANTUMANO IN PICCOLE GOCCIOLINE E CIO', COME SI E' VISTO, PROVOCA UN FORTE AUMENTO DELLA SUPERFICIE TOTALE. QUESTO AUMENTO DI SUPERFICIE COMPORTA UN **LAVORO**, CHE E' DATO DALLA SEGUENTE FORMULA:

$$W = \gamma \times S$$

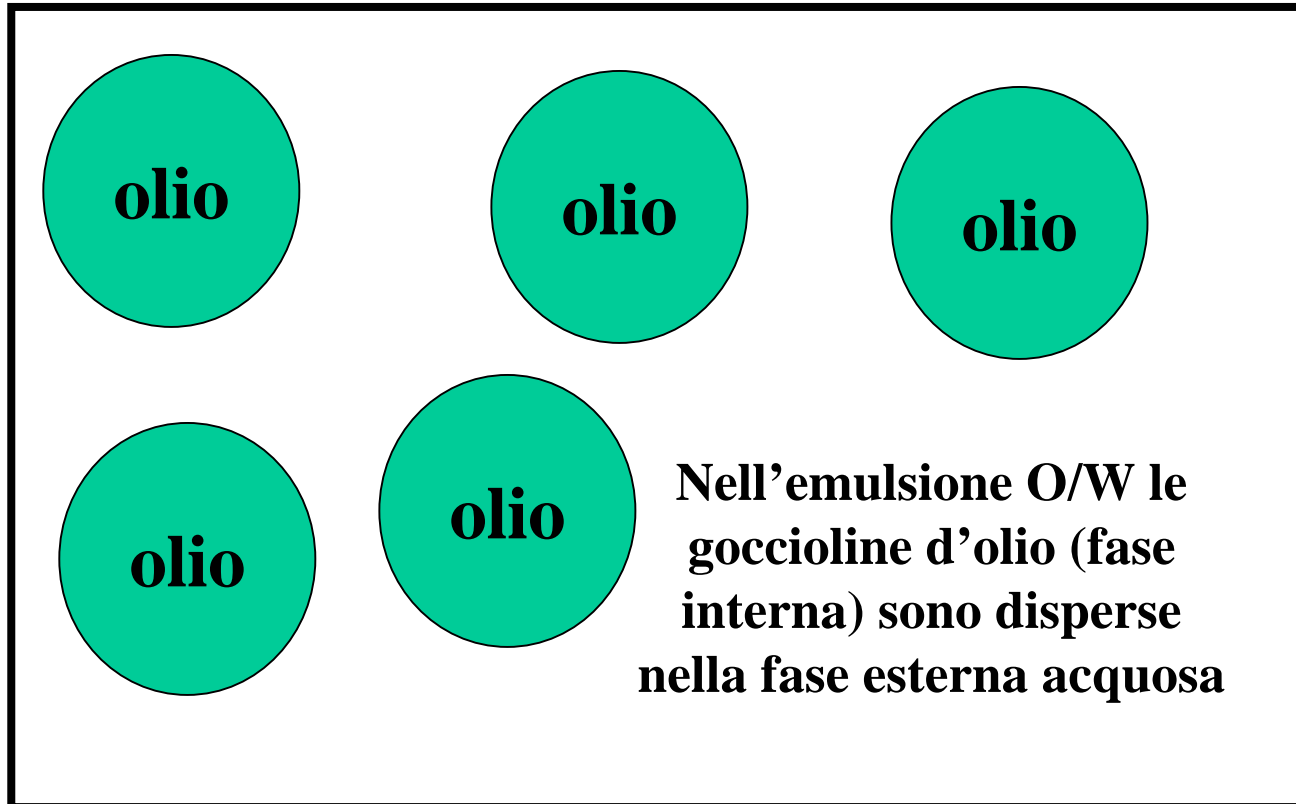
DOVE γ E' LA TENSIONE SUPERFICIALE e **S** LA SUPERFICIE TOTALE SVILUPPATA.

TENSIONE SUPERFICIALE

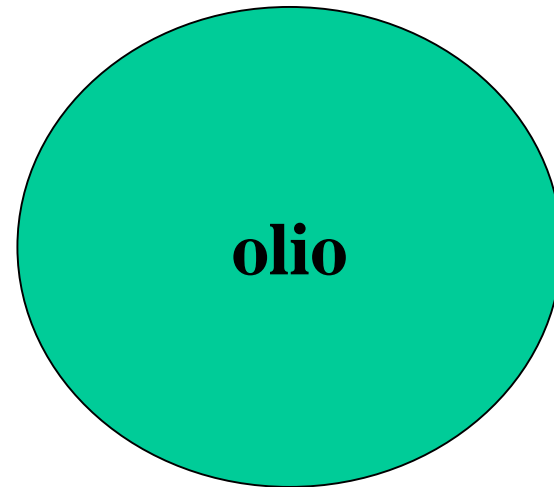
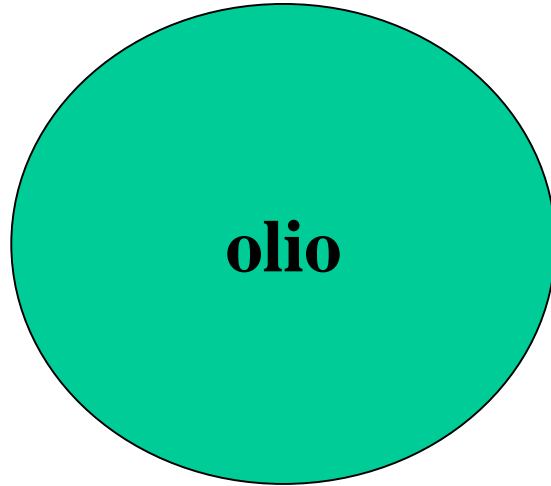
Le molecole alla superficie di un liquido sono sottoposte ad una forza di attrazione verso l'interno; le superfici liquide tendono a contrarsi, e questa tendenza prende il nome di **TENSIONE SUPERFICIALE**.



EMULSIONE (OLIO IN ACQUA, O/W)



EMULSIONE (O/W)



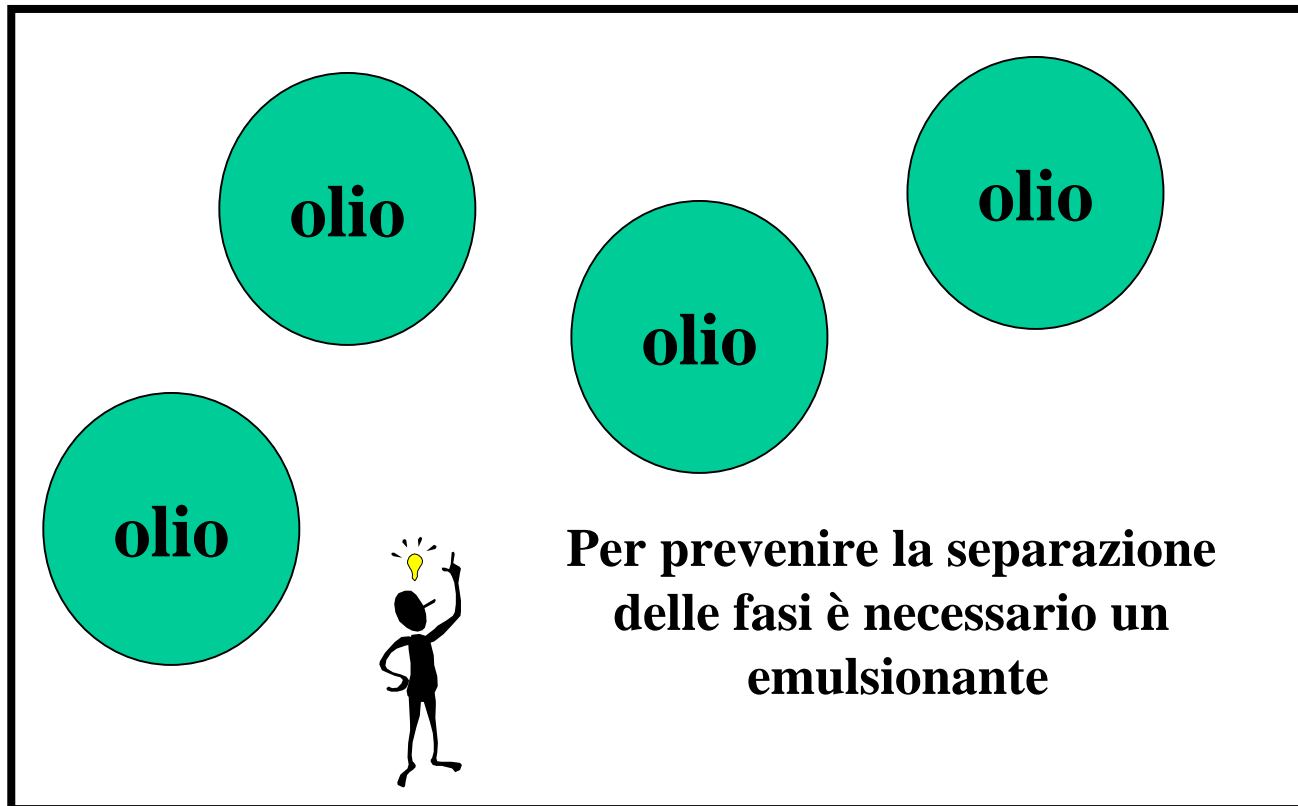
**Le goccioline si
riuniscono in gocce più
grosse (coalescenza)....**

EMULSIONE (O/W)

olio

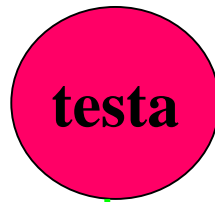
...e alla fine l'olio si separa e galleggia sulla fase acquosa perchè ha una densità inferiore a quella dell'acqua

EMULSIONE (O/W)



TENSIOATTIVI

- I tensioattivi hanno la seguente struttura molecolare generale

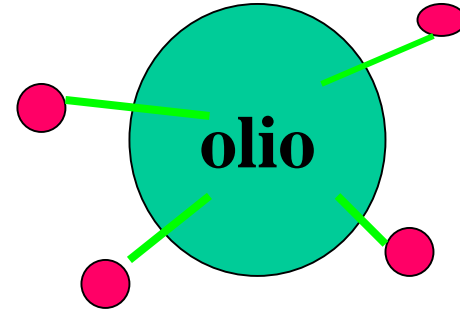
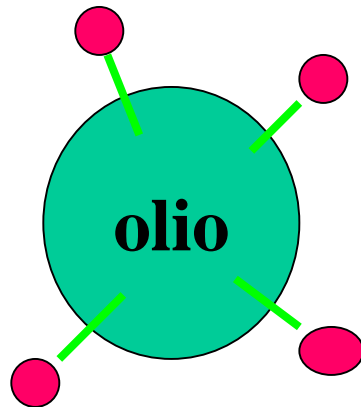


testa

Testa polare, idrofila

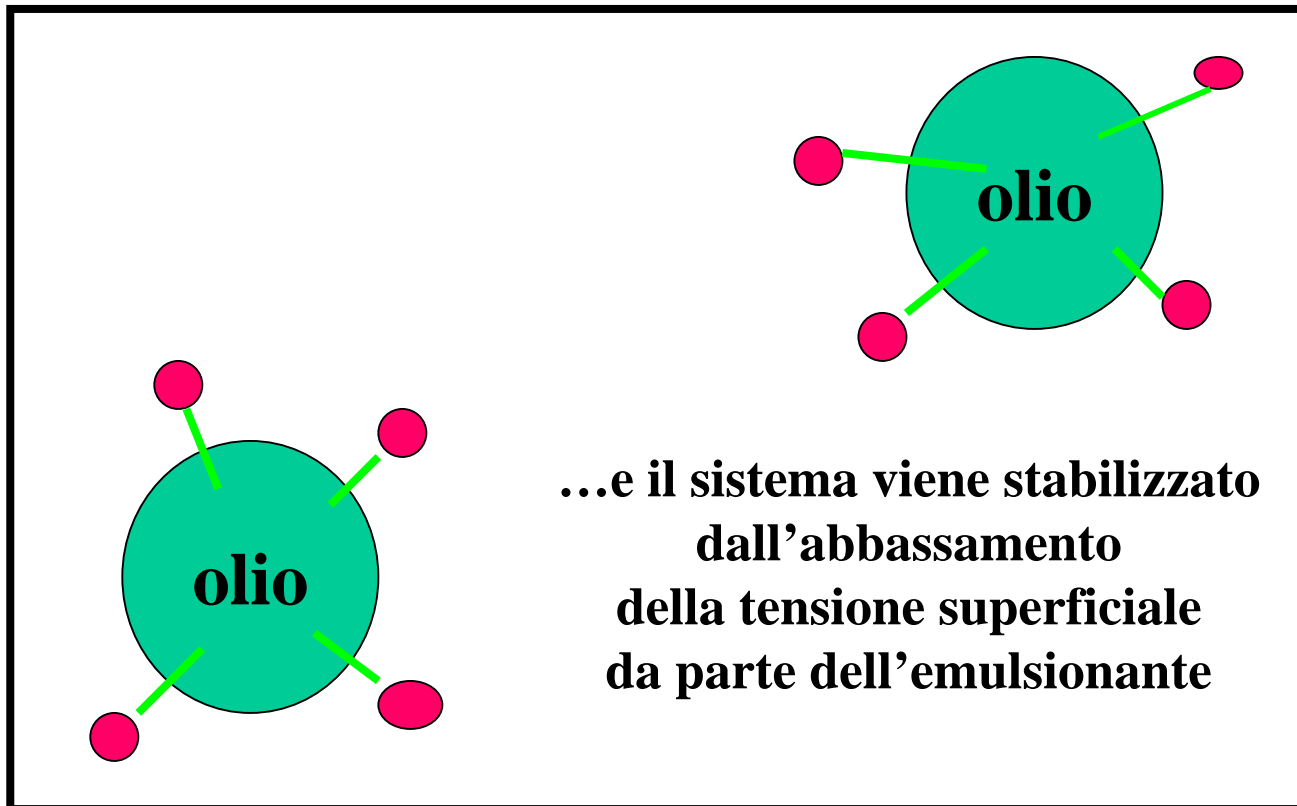
Coda non polare, lipofila

TENSIOATTIVI



Quando si aggiunge un emulsionante le code lipofile si sciolgono nell'olio e le teste idrofile si rivolgono verso l'acqua...

TENSIOATTIVI



FATTORI CHE INFLUISCONO NEL DETERMINARE IL TIPO DI EMULSIONE-1

REGOLA DI BANCROFT

- IL TIPO DI EMULSIONE (O/A oppure A/O) E' DETERMINATO SOPRATTUTTO DAL TENSIOATTIVO IMPIEGATO COME EMULSIONANTE.
 - **REGOLA DI BANCROFT**: LA FASE NELLA QUALE IL TENSIOATTIVO E' PIU' SOLUBILE COSTITUISCE IN GENERE LA FASE ESTERNA. PERCIO' TENSIOATTIVI CHE HANNO SOPRATTUTTO CARATTERE IDROFILO (es., stearati di ammine, esteri solforici, polisorbati) DARANNO EMULSIONI O/A; TENSIOATTIVI PREVALENTEMENTE LIPOFILI (es., Span, saponi alcalino-terrosi) EMULSIONI A/O.

FATTORI CHE INFLUISCONO NEL DETERMINARE IL TIPO DI EMULSIONE-2

ALTRI FATTORI CHE CONTRIBUISCONO A DETERMINARE IL TIPO DI EMULSIONE SONO:

- **IL RAPPORTO TRA I VOLUMI DELLE FASI: GENERALMENTE LA FASE PIU' ABBONDANTE TENDE A DIVENTARE LA FASE ESTERNA.**
- **LA VISCOSITA' DELLE DUE FASI: LA FASE PIU' VISCOSA TENDE A DIVENTARE LA FASE ESTERNA.**
- **IL METODO DI PREPARAZIONE: ANCHE SE LA CONCENTRAZIONE DELL'ACQUA E' DEL 20-30%, SE LE DUE FASI SONO AGGIUNTE INSIEME E POI MESCOLATE SI OTTIENE UNA EMULSIONE O/A. PER OTTENERE UN'EMULSIONE A/O BISOGNA VERSARE L'ACQUA NELL'OLIO CON AGITAZIONE CONTINUA.**

MAIONESE

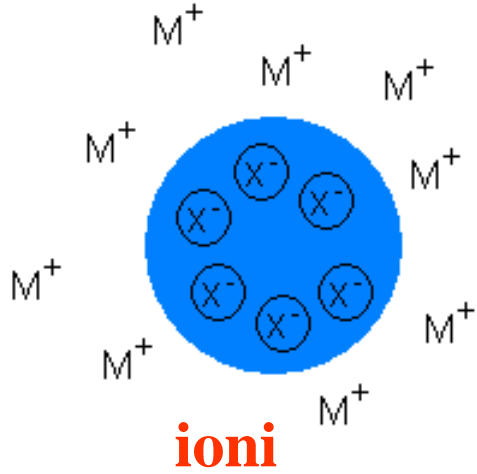
**LA MAIONESE E' UN TIPICO
ESEMPIO DI EMULSIONE
OLIO/ACQUA**

INGREDIENTI

- L'aceto/il succo di limone costituiscono la fase acquosa
- La lecitina del tuorlo d'uovo è l'emulsionante O/A
- Le proteine del tuorlo d'uovo agiscono come emulsionanti/stabilizzanti



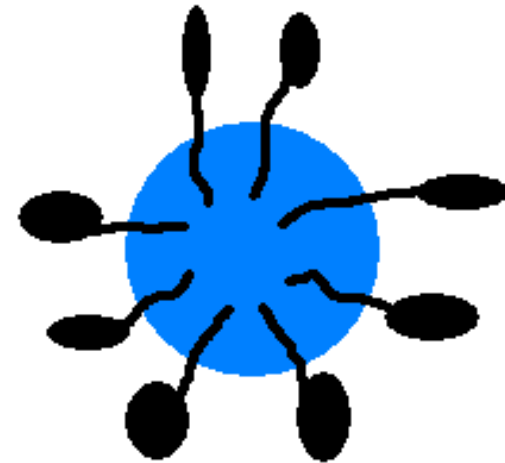
STABILIZZAZIONE DELLE EMULSIONI



colloidi

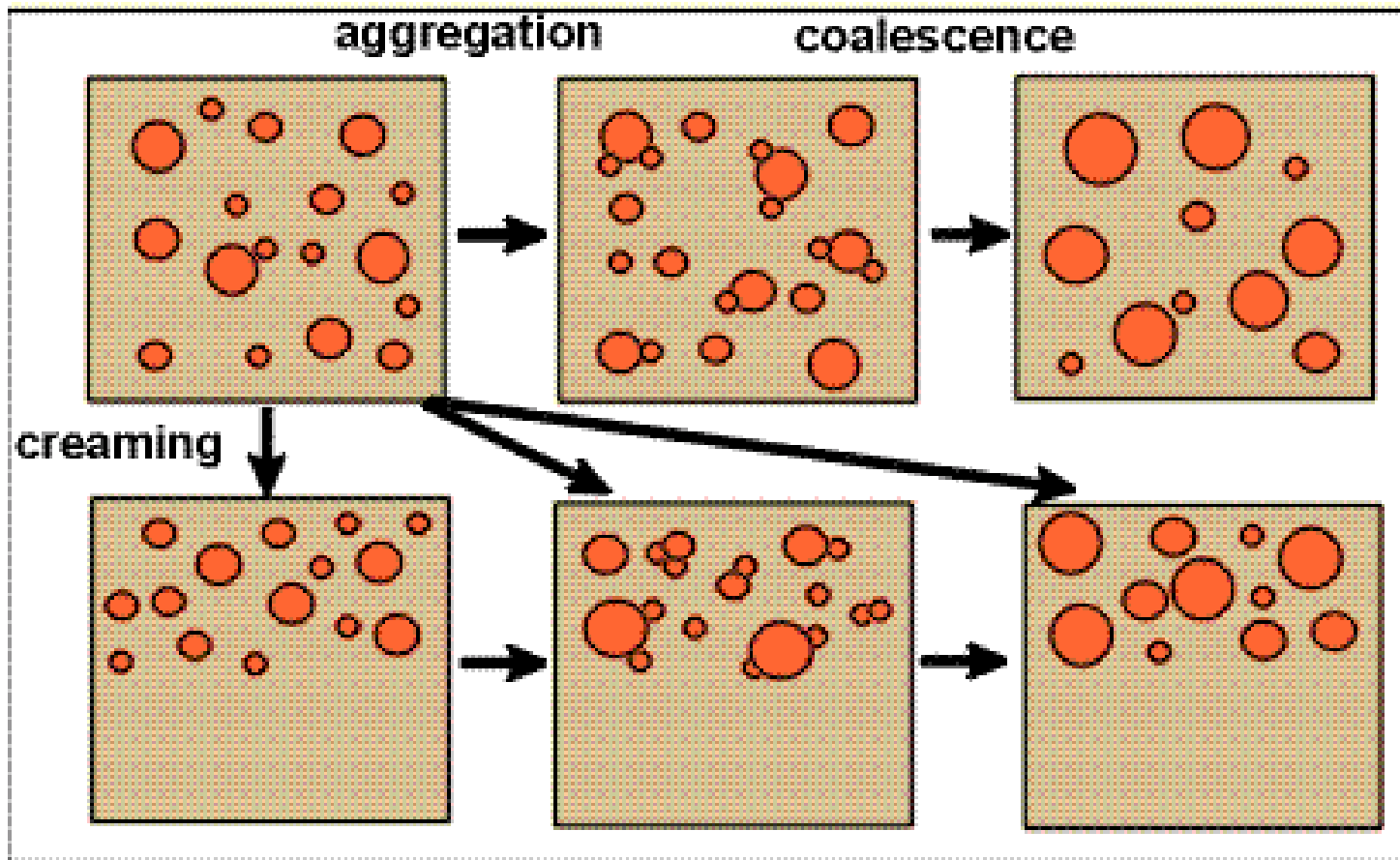


polimeri

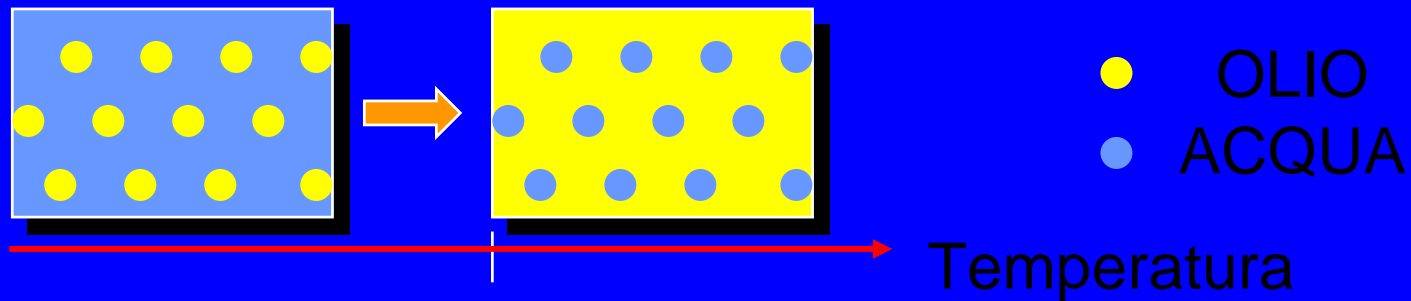


tensioattivi

FATTORI DI INSTABILITA' FISICA DELLE EMULSIONI



INVERSIONE DI FASE DI UN'EMULSIONE



GELI

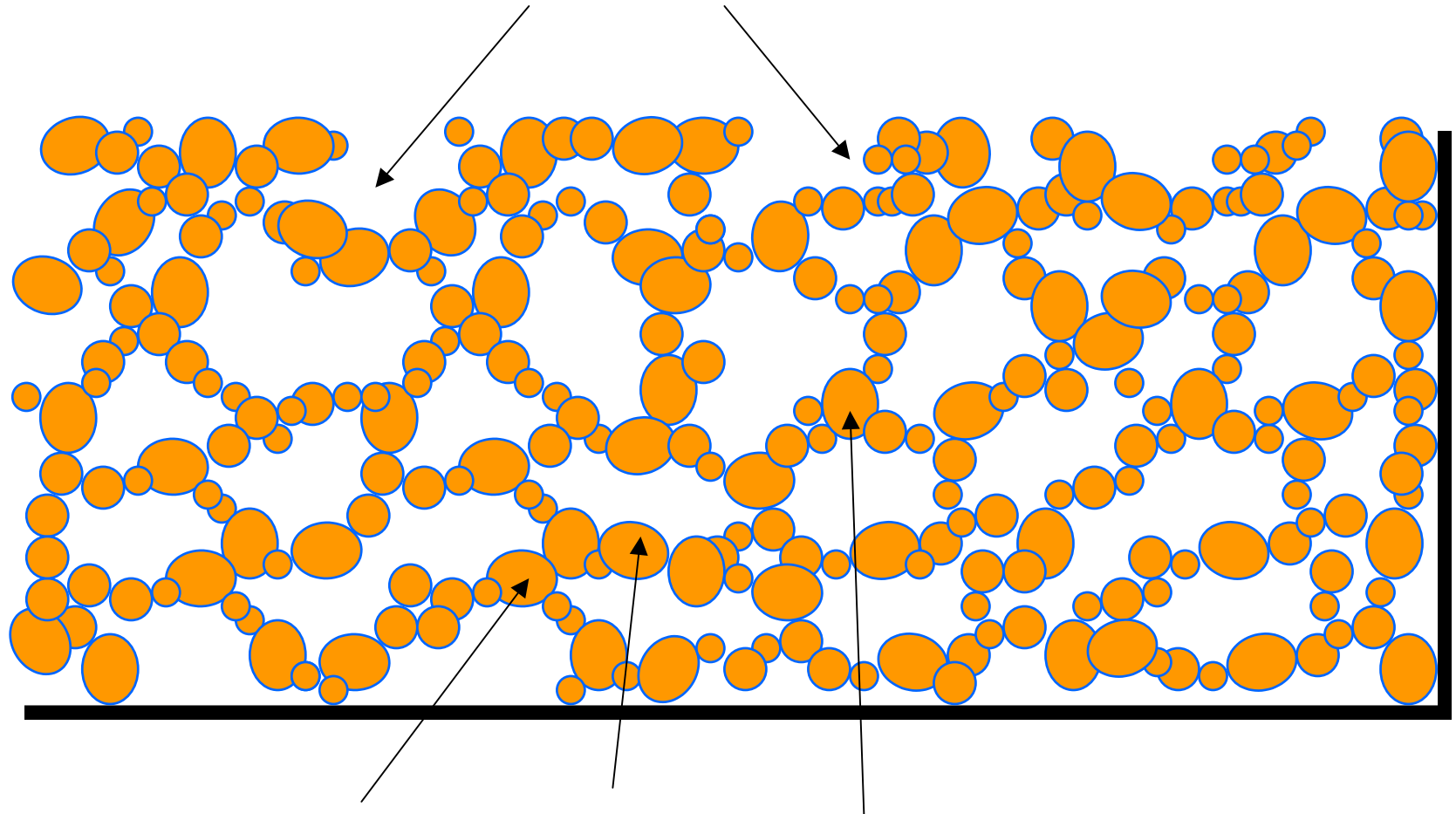


I GELI SONO LIQUIDI GELIFICATI DA UN OPPORTUNO GELIFICANTE. IL GELIFICANTE COSTITUISCE UNA SORTA DI RETICOLO TRIDIMENSIONALE CHE TRATTIENE AL SUO INTERNO LA FASE LIQUIDA.

I GELI SONO IN EFFETTI DEI SISTEMI DISPERSI SOLIDO/LIQUIDO IN CUI LA FASE LIQUIDA DISPERDENTE E' IMMOBILIZZATA IN UNA STRUTTURA RETICOLARE TRIDIMENSIONALE COSTITUITA DALLA FASE SOLIDA DISPERSA

STRUTTURA DEI GELI

FASE LIQUIDA DISPERDENTE



FASE SOLIDA DISPERSA FORMANTE IL RETICOLO

CLASSIFICAZIONE DEI GELI

I GELI SI DISTINGUONO IN IDROGELI (in cui la fase liquida è acquosa) E LIPOGELI (in cui la fase liquida è oleosa).

IDROGELI

GLI IDROGELI SI OTTENGONO PER DISPERSIONE IN ACQUA DI SOSTANZE MACROMOLECOLARI IDROFILE COME SODIO ALGINATO, AGAR-AGAR, GOMME, GELATINA, AMIDO, DERIVATI DELLA CELLULOSA, CARBOSSIVINILPOLIMERI, POLIVINILPIRROLIDONE, etc.

LE SOSTANZE MACROMOLECOLARI DI ORIGINE NATURALE SONO OGGI USATE QUASI ESCLUSIVAMENTE IN GELI PER USO ORALE, PERCHE' PRODUCONO GELI OPACHI, APPICCICOSI E CHE TENDONO A SFOGLIARSI CON L'EVAPORAZIONE DELL'ACQUA.

ELIMINANDO L'ACQUA DAI GELI IDROFILI SI OTTIENE UN RESIDUO SOLIDO DENOMINATO XEROGEL, CHE, RIGONFIATO IN ACQUA, ORIGINA NUOVAMENTE L'IDROGEL.

LIPOGELI

DETTI ANCHE OLEOGELI O GELI IDROFOBI, SI OTTENGONO PER GELIFICAZIONE DI UNA MISCELA LIPIDICA FLUIDA MEDIANTE OPPORTUNI GELIFICANTI, QUALI LA SILICE MICRONIZZATA, L'OLIO DI RICINO IDROGENATO, LO STEARILAMMONIO ETTORITE, GLI STEARATI DI ZINCO, CALCIO, ALLUMINIO.

PASTE



SONO PREPARAZIONI DERMATOLOGICHE CONTENENTI GRANDI QUANTITA' DI POLVERI, DAL 30 al 60%, DISPERSE NELL'ECCIPIENTE, CHE PUO' ESSERE LIQUIDO O SEMISOLIDO, LIPOFILO O IDROFILO.

LE POLVERI INCORPORATE NELLE PASTE (OSSIDO DI ZINCO, ARGILLA, AMIDO, CALCIO CARBONATO) SVOLGONO IN GENERE UN'AZIONE DI ADSORBIMENTO DI ESSUDATI CUTANEI; A VOLTE LE PASTE POSSONO CONTENERE ANCHE ANTISETTICI (ACIDO BORICO, ZOLFO) O ALTRI FARMACI AD AZIONE TOPICA (ACIDO SALICILICO, MENTOLO, ITTIOLO).

EFFETTO RIFRESCANTE DI PREPARATI A BASE ACQUOSA (es., creme O/A)

