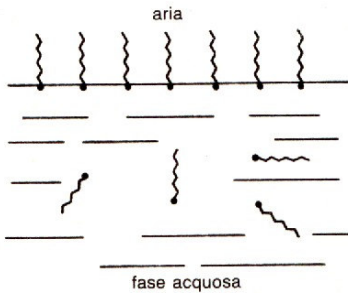


# Meccanismi di azione

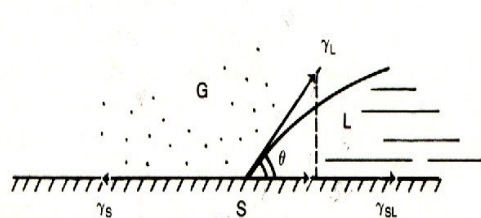
Abbiamo già detto che le molecole dei tensioattivi sono caratterizzate dal possedere una parte idrofila (o "testa"), che può essere anionica, cationica, zwitterionica o neutra, e una parte idrofoba (o "coda"), che di solito è una catena idrocarburica, lineare o ramificata, con o senza insaturazioni, con diversi atomi di carbonio. Per le loro proprietà di solubilizzazione queste sostanze vengono indicate col termine *anfifili*. I tensioattivi, per effetto dell'abbassamento della tensione superficiale che inducono, conferiscono alle soluzioni particolari proprietà, che trovano importanti applicazioni pratiche e tecnologiche.

**Potere schiumogeno:** le molecole di tensioattivo tendono ad accumularsi alla superficie del liquido, con la parte polare rivolta verso l'interno, e la parte idrocarburica (idrofoba) rivolta verso l'esterno: questo determina un abbassamento della tensione superficiale, in quanto le forze intermolecolari agenti tra le catene idrocarburiche sono più deboli rispetto a quelle tra le molecole d'acqua. Di conseguenza, diminuisce la tendenza a contrarsi della superficie (la tensione superficiale), per cui risulta facilitata la formazione di schiuma, che consiste appunto in un aumento, per mezzo dell'agitazione meccanica, della superficie libera del liquido, che può così inglobare quantità notevoli di aria sotto forma di bolle. Le bolle di gas vengono a galla per spinta idrostatica e si dissolvono lentamente a contatto con l'ambiente gassoso esterno. Esse concorrono alla detergenza inglobando la lordura, ma un eccessivo schiumaggio provoca inconvenienti facilmente verificabili.



**Potere bagnante:** se un solido è sospeso in forma finemente suddivisa in un liquido, a causa della diminuita tensione superficiale  $\gamma_l$  (interfaccia liquido-aeriforme), diminuiscono le forze di coesione tra le molecole di liquido ( $L_{\text{coesione}} = 2\gamma_l$ ) per cui il lavoro di adesione può uguagliare (o superare) il lavoro di coesione. Si ha:

$L_{\text{ades.}} = (L_{\text{coes.}}/2) \cdot (1 + \cos \theta)$  dove  $\theta$  è l'*angolo di contatto*, ovvero l'angolo formato tra la direzione delle forze agenti alle superfici di separazione liquido-aeriforme e solido-liquido; il che corrisponde ad un angolo  $\theta = 0$ , cioè il liquido bagna completamente il solido.



**Potere emulsionante:** i tensioattivi favoriscono la formazione di emulsioni (una emulsione è la finissima dispersione di un liquido in un altro, nel quale è insolubile; ad es. acqua-olio), in quanto, abbassando la tensione interfacciale tra i due liquidi, permettono che si estenda la superficie di contatto fra le due fasi, con formazione di un gran numero di goccioline di uno dei due liquidi disperse nell'altro.

**Potere detergente:** è un fenomeno strettamente collegato ai precedenti. La detergenza è quell'operazione mediante la quale viene allontanato dai tessuti (o dalla superficie di altri materiali), lo sporco che vi si accumula soprattutto a causa di un velo di grasso che aderisce fortemente sulla parte da pulire. Il meccanismo della detergenza è piuttosto complesso in quanto ad esso concorrono diversi fattori, e precisamente: *l'azione meccanica, l'azione della temperatura e l'azione del detergente*. L'azione del detergente è dovuta all'abbassamento della tensione interfacciale tra i due liquidi (l'acqua di lavaggio e il grasso aderente sul tessuto) e di quella tra l'acqua di lavaggio e la superficie da pulire: questo determina una modifica dell'angolo di contatto grasso-solido, per diminuzione delle forze di adesione tra le due fasi; quando l'angolo diventa maggiore di  $90^\circ$ , è possibile il distacco delle particelle di unto dalla superficie. La spiegazione di tale effetto risiede nella particolare azione del tensioattivo, che si dispone con la parte idrofoba nell'untume, in cui è solubile la catena idrocarburica, e con il gruppo idrofilo nella fase acquosa: in questo modo diventa possibile distaccare dalla superficie dell'oggetto da detergere il sudiciume grasso che, intrappolato nelle micelle, rimane disperso nell'acqua di lavaggio, e infine allontanato per azione meccanica.

L'azione favorevole della temperatura sul meccanismo della detergenza può essere spiegata se si tiene conto che la tensione superficiale dei liquidi diminuisce con l'aumentare della temperatura.

