

Disinfettanti e detergenti



LA DISINFEZIONE

La **disinfezione** è un'operazione efficace contro tutti i microrganismi, che punta alla distruzione di germi patogeni su materiale inerte. Questa consiste nell'applicazione di agenti disinfettanti, quasi sempre di natura chimica o fisica, che sono in grado di ridurre, tramite la distruzione o l'inattivazione, il carico microbiologico presente su oggetti e superfici da trattare. La **disinfezione** deve essere preceduta dalla pulizia per evitare che residui di sporco possano comprometterne l'efficacia.

Disinfettanti

I disinfettanti costituiscono un insieme di sostanze appartenenti al gruppo degli **agenti antinfettivi** e impiegate per la disinfezione di ambienti, superfici e oggetti di varia natura. Esistono vari tipi di disinfettanti e quindi bisogna scegliere con attenzione.

La scelta del disinfettante da impiegare può dipendere da diversi fattori:

1. il tipo di oggetto, ambiente o superficie che s'intende disinfettare;
2. l'utilizzo finale di ciò che si deve disinfettare;
3. il grado di disinfezione che si vuole ottenere;

Esistono per l'appunto diversi tipi di disinfezione:

1. **Disinfezione di livello medio-basso**, consistente nell'eliminazione di buona parte dei microrganismi presenti sulla superficie o nell'ambiente che ci si prefigge di disinfettare;
2. **Disinfezione di livello alto**, consistente nell'eliminazione di tutti i microrganismi patogeni dall'oggetto o dall'ambiente in questione;
3. **Sterilizzazione**, consistente nell'eliminazione di tutti i microrganismi presenti, patogeni e non patogeni, comprese le spore.

TIPI DI DISINFETTANTI

Esistono numerosi tipi di disinfettanti, che possono essere impiegati per ottenere diversi gradi di disinfezione a seconda delle necessità.

Le varie tipologie di disinfettanti possono essere classificate in funzione della loro struttura chimica, oppure in funzione dell'utilizzo che ne viene fatto.

Dei tipi di disinfettante sono i **Composti alogenati**, fra i disinfettanti contenenti alogeni nella loro struttura chimica, i più conosciuti sono gli **ipocloriti** e, in particolare, l'ipoclorito di sodio Na^+ClO^- . (comunemente noto con il nome di "**candeggina**"). Gli ipocloriti sono composti inorganici utilizzati soprattutto per la disinfezione degli ambienti.



Alcoli: appartengono a questo gruppo di disinfettanti l'alcol etilico ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) e l'alcol isopropilico. Questi composti vengono impiegati anche come agenti antisettici, quindi per la disinfezione della cute, ma possono anche essere dei buoni disinfettanti per superfici, ambienti e, dove possibile, di strumenti non chirurgici.



Aldeidi (CH_2O) : fra i disinfettanti appartenenti a questo gruppo ritroviamo l'aldeide glutarica (o glutaraldeide) e l'orto-ftalaldeide. I disinfettanti di natura aldeidica trovano impiego soprattutto in ambito medico e chirurgico, e consentono di ottenere un livello di disinfezione alto. Vengono utilizzati perlopiù per disinfettare strumentazioni, ma devono essere maneggiati con cura e solo da personale esperto, poiché sono tossici se ingeriti o inalati.



Composti eterociclici.

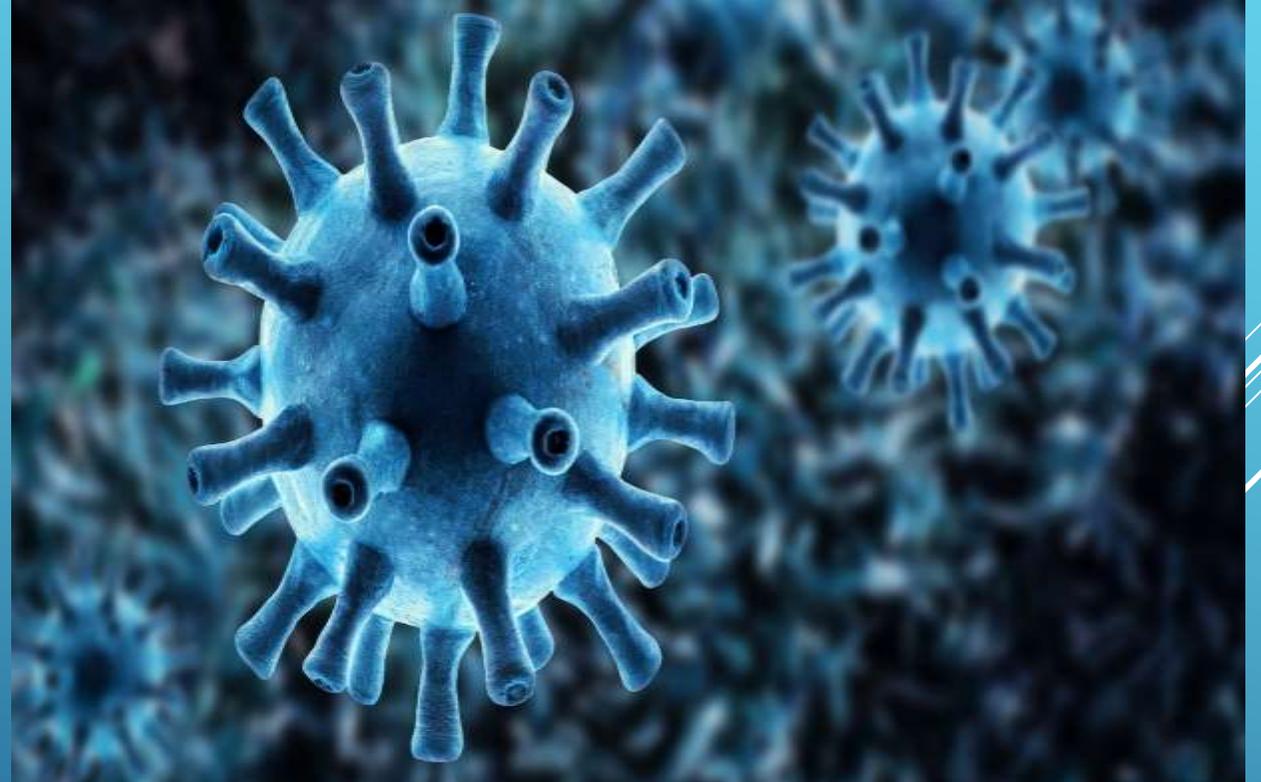
Fra i disinfettanti con struttura eterociclica, il più utilizzato e conosciuto è l'ossido di etilene (C_2H_4O).

Questo composto organico trova un largo impiego in ambito chirurgico, farmaceutico per la sterilizzazione di strumenti, contenitori o preparazioni farmaceutiche termolabili, in cui la sterilizzazione con calore non è possibile.



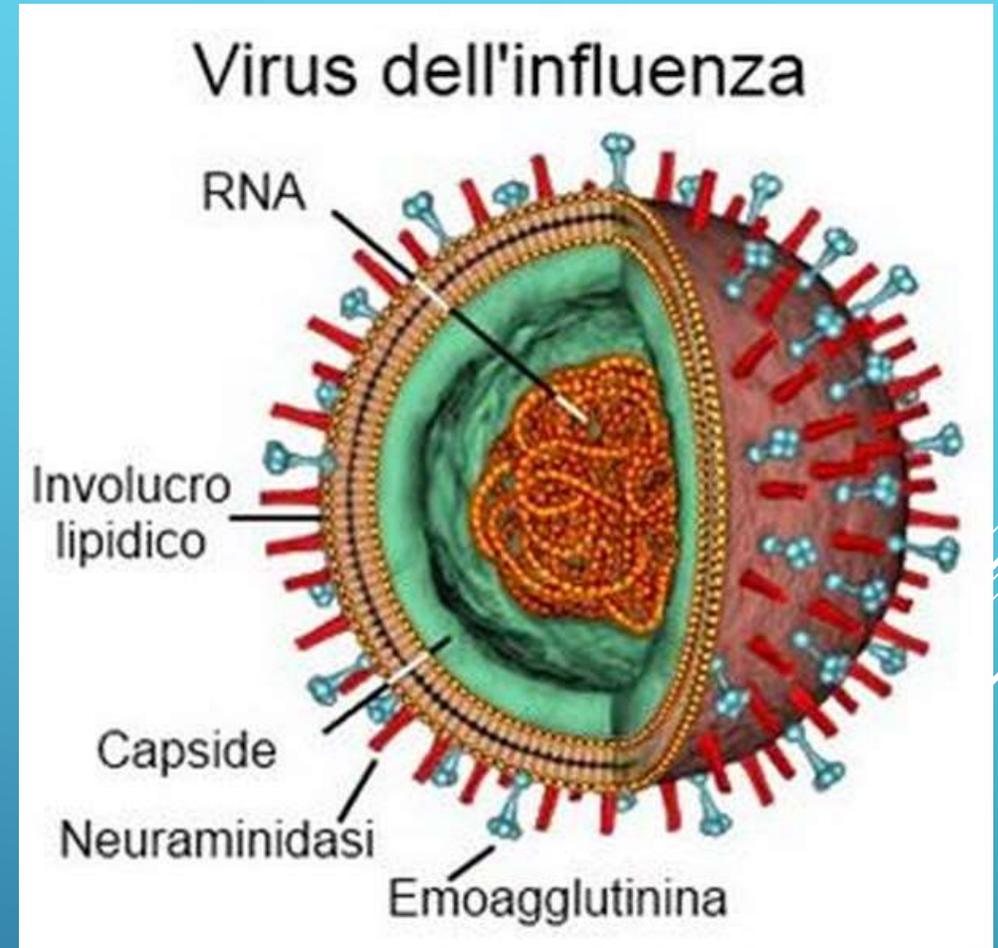
COS'È UN VIRUS

I virus, dal latino «veleno», sono parassiti, patogeni e agenti infettivi di piccole dimensioni. Non sono dei veri e propri organismi, in quanto non sono in grado di vivere e riprodursi autonomamente, ma possono farlo soltanto all'interno di una cellula ospite, di cui utilizzano i meccanismi funzionali.



DA COSA É FORMATO UN VIRUS

- ▶ RNA: è il materiale genetico ed ha la forma di una catena avvolta su se stessa.
- ▶ Involucro lipidico: è lo strato più esterno che ricopre alcuni tipi di virus.
- ▶ Capside: è involucro proteico che racchiude l'RNA.
- ▶ Emoagglutinina e la Neuraminidasi: sono delle proteine presenti sulla superficie del virus e responsabili della adesione di quest'ultimo alla cellula.



Strategie di disinfezione

Per inattivare un virus come il SARS-CoV-2, quindi, esistono diverse strategie:

- 1. “Smontare” il capsid:** il disinfettante può denaturare le proteine di cui è costituito il capsid causandone la coagulazione, come nel caso della cottura. Agiscono in questo modo tutti gli alcoli e i fenoli che distruggono la struttura tridimensionale delle proteine.
- 2. “Distruggere” il capsid:** il disinfettante può attaccare gli amminoacidi di cui le proteine sono composte non solo distruggendone la struttura tridimensionale, ma anche rompendo i legami covalenti che formano la molecola. Agiscono in questo modo composti molto ossidanti, come l’acqua ossigenata (H_2O_2), l’ipoclorito di sodio (la comune candeggina, $NaClO$), lo iodio e il cloro. Tuttavia, non tutti i virus sono uguali. Il SARS-CoV-2, in particolare, è un virus “involuppato”: ovvero il capsid proteico è circondato da una membrana fosfolipidica, detta pericapsid. Questo virus, quindi, si può inattivare anche distruggendo la **membrana fosfolipidica**.

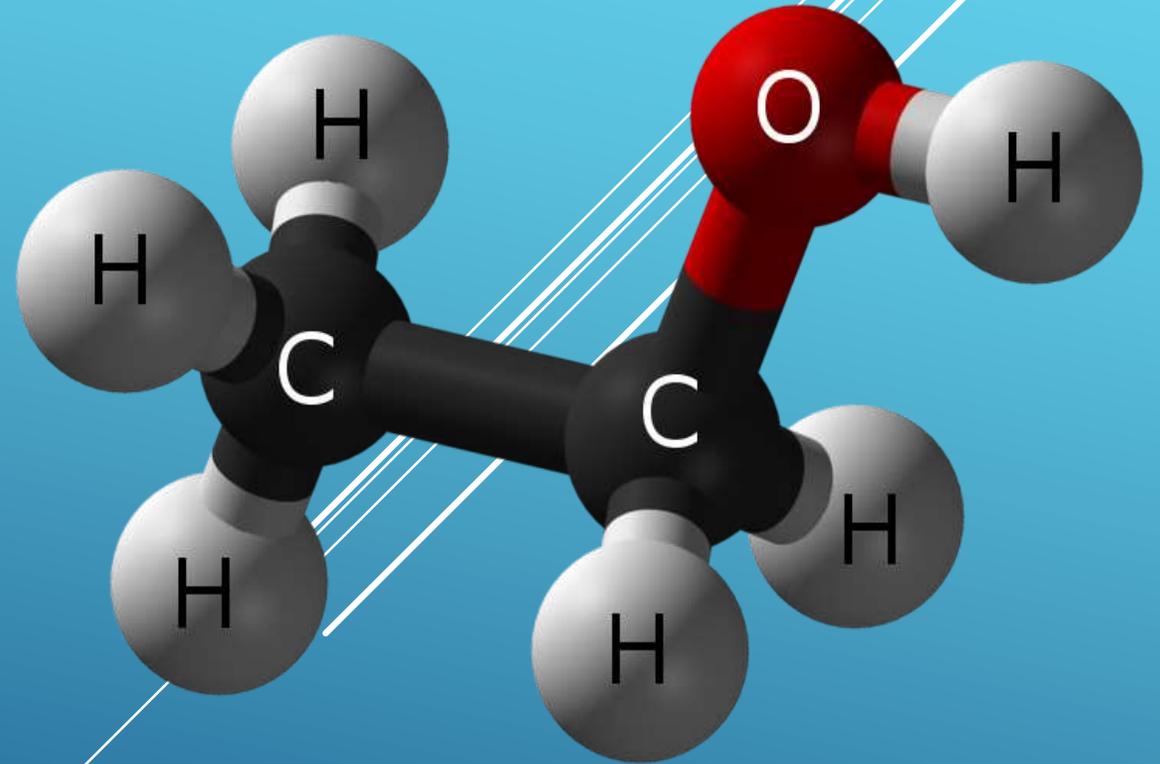
3. Agire sulla membrana: le membrane fosfolipidiche sono costituite da molecole particolari, che hanno una parte idrofila e una parte idrofoba. In ambiente acquoso queste molecole si raggruppano tra loro esponendo le parti idrofile all'acqua e tenendo vicine tra loro (e lontane dall'acqua) le parti idrofobe.

Qualunque altra molecola che abbia questa stessa caratteristica, detta "anfifilia", può interferire con la struttura di queste membrane, sfaldandole dall'interno.

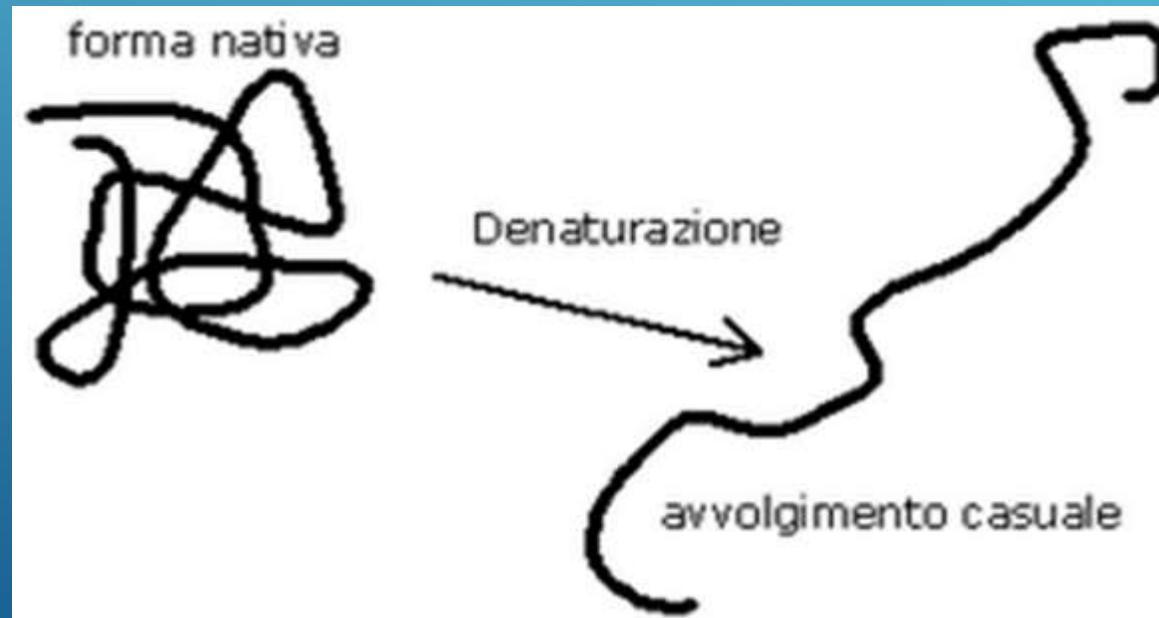
Sono anfifilici anche i **detergenti**, ovvero quelle sostanze deputate a rimuovere lo sporco e il grasso. Anche i detergenti, quindi, possono essere buoni disinfettanti contro il SARS-CoV-2 e in tutti i casi in cui il patogeno abbia una membrana fosfolipidica (virus involuppati e batteri, per esempio).

ESPERIMENTO DELL'UOVO UBRIACO – DENATURAZIONE DELLE PROTEINE

Con questo esperimento voglio verificare come l'**alcol etilico** (C_2H_5OH) agisce su virus e batteri attraverso la **denaturazione delle proteine** di cui è composto il capsid.



- ▶ Le proteine sono molecole composte da aminoacidi legati l'un l'altro a formare una struttura complessa. La struttura delle proteine dell'uovo, nella forma nativa, **somiglia ad un gomitolo**, altre come le proteine che costituiscono i muscoli, si dicono fibrose perché costituiscono lunghissime fibre lineari.
- ▶ Con alcuni procedimenti, come la cottura, possiamo alterare la struttura delle proteine. Questo processo è chiamato **denaturazione**.



OCCORRENTE...

- un uovo,
- una ciotola,
- dell'alcol etilico.



CHE SUCCEDDE ...



Con questo esperimento il processo di denaturazione avviene utilizzando l'alcol etilico che ha avuto sull'uovo crudo lo stesso effetto della cottura.

In seguito all'azione dell'alcol, dopo circa 10 minuti, la struttura primitiva delle proteine dell'uovo è cambiata e i filamenti, che tendevano a formare un gomitolo, si sono sciolti e si sono uniti tra loro in una trama simile al tessuto. Questa nuova struttura è detta **coagulo**.



Come il sapone abbassa la **tensione superficiale** dell'acqua e favorisce la rottura della membrana fosfolipidica.

I **saponi** "classici" sono i sali di sodio (Na) di acidi grassi a lunga catena carboniosa come ad esempio è l'acido stearico ($C_{17}H_{35}COOH$), l'acido palmitico ($C_{15}H_{31}COOH$), l'acido oleico ($C_{17}H_{33}COOH$) ed altri acidi monocarbossilici a lunga catena, formata da un minimo di 12 a un massimo di 18 atomi di carbonio.



In questo esperimento andremo a capire perché è fondamentale l'uso del sapone quando ci laviamo le mani.

Occorrente:

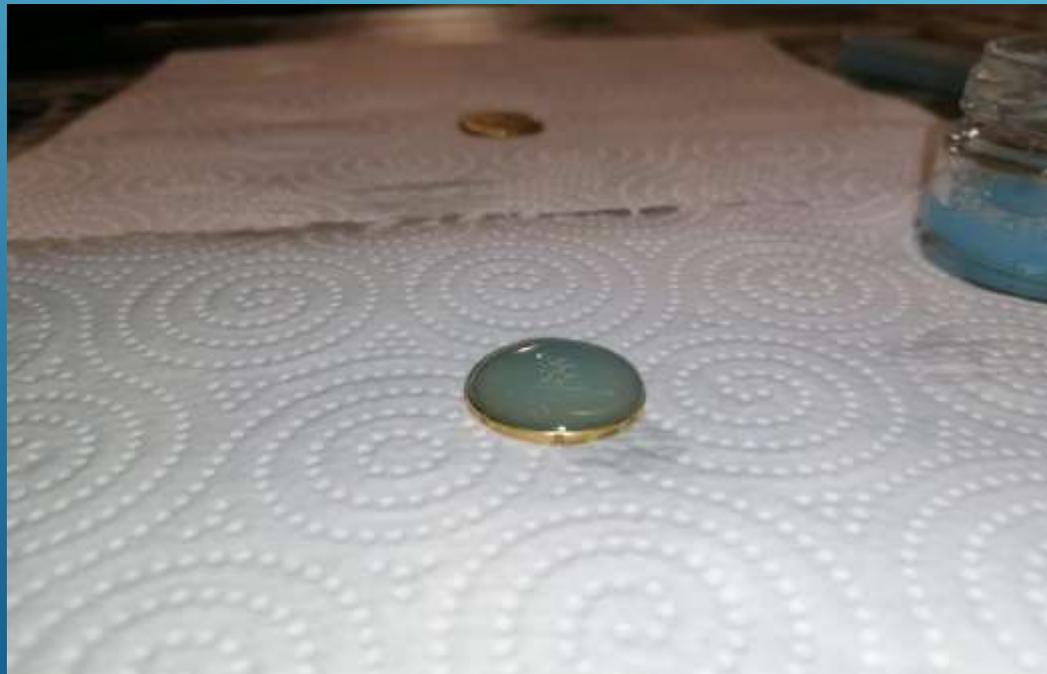
- Una pipetta
- Dell'acqua colorata
- Dell'acqua saponata
- Due contenitori
- Due monete



Procedimento

Posizioniamo sopra un ripiano la moneta da 20 centesimi. Quindi mettiamo qualche goccia di colorante alimentare nell'acqua, mescoliamo con la pipetta e preleviamo un po' di liquido.

Lentamente, facciamo scendere una goccia alla volta sulla moneta e contiamo tutte le gocce: noteremo che sulla moneta si forma una cupola d'acqua contenente fino a 27 gocce d'acqua.



Posizioniamo la seconda moneta, aggiungiamo all'acqua del secondo contenitore le gocce di colorante e anche del sapone liquido. Mescoliamo senza fare troppa schiuma.

Ripetiamo il procedimento: facciamo scendere una goccia alla volta sulla moneta contando le gocce, finché la cupola, composta da solo 13 gocce non si rompe.



Osservazioni

Si può notare che l'acqua senza sapone forma una cupola sulla moneta, perché è come se la superficie dell'acqua fosse circondata da una pelle elastica che tiene unite tutte le gocce. Questa caratteristica si chiama tensione superficiale. Quando all'acqua è stato aggiunto il sapone ci sono volute meno gocce affinché il liquido si versasse e fosse immediatamente assorbito dal panno sottostante: il sapone ha abbassato la tensione superficiale dell'acqua.

Conclusioni

L'azione del sapone, unito all'acqua, si basa sul cosiddetto "effetto idrofobo", (alla base del fatto, per esempio, che l'acqua e l'olio non possono mescolarsi).

Le molecole di sapone sono caratterizzate dalla presenza di "teste" idrofile, grazie alle quali si aggrappano alle molecole dell'acqua, e di code idrofobiche. Queste code vogliono evitare l'acqua ma sono attratte da oli e grassi. La maggioranza dei batteri e dei virus, inclusi anche i coronavirus, infatti, sono inclusi in una sorta di membrana di acidi grassi. Questo significa che le code delle molecole di sapone penetrano in queste membrane spezzandole e di fatto uccidendo i patogeni.