



# LEZIONE SINGOLA

# NOZIONI DI IGIENE AMBIENTALE

COD 814

FORMAZIONE.OMNIAVIS.COM



**PROFILI TECNICI**

*[Alessandro Alfani]*





**REPERTORIO  
DELLE QUALIFICAZIONI PROFESSIONALI DELLA REGIONE CAMPANIA**

| <b>SETTORE ECONOMICO PROFESSIONALE<sup>1</sup></b>                 |   |
|--|---|
| <i>Servizi di public utilities</i>                                 |   |
| <b>Processo</b>  | Raccolta e smaltimento dei rifiuti  |
| <b>Sequenza di processo</b>  | Raccolta e trasporto di rifiuti   |
| <b>Area di Attività</b>  | ADA 1.2: Raccolta di rifiuti urbani e pulizia di aree pubbliche (manuale e con mezzi meccanici)   |
| <b>Qualificazione regionale</b>                                    | Operatore ambientale  |
| <b>Referenziazioni</b>   | Nomenclatura delle unità Professionali (NUP/CP ISTAT 2006):<br>8.4.2.3.0 Spazzini e altri raccoglitori di rifiuti ed assimilati<br>Nomenclatura delle unità Professionali (NUP/CP ISTAT 2011):<br>8.1.4.5.0 Operatori ecologici e altri raccoglitori e separatori di rifiuti<br>Classificazione delle attività economiche (ATECO 2007/ISTAT):<br>38.11.00 Raccolta di rifiuti solidi non pericolosi 38.12.00 Raccolta di rifiuti pericolosi solidi e non solidi 39.00.09 Altre attività di risanamento e altri servizi di gestione dei rifiuti  |
| <b>Livello EQF</b>   | 3   |
| <b>Descrizione sintetica della qualificazione e delle attività</b> | L'operatore ambientale svolge attività di raccolta rifiuti e pulizia di edifici, parchi, giardini e altre aree pubbliche con l'uso di sistemi manuali o meccanizzati e nel rispetto delle procedure di sicurezza occupandosi anche della predisposizione e manutenzione del materiale e delle attrezzature necessarie allo svolgimento delle attività. Segnala alle autorità competenti le situazioni di allerta quali, la presenza di rifiuti pericolosi o la necessità di sostituire cassonetti e cestini e richiede interventi specifici di raccolta e pulizia. Adotta tutte le procedure necessarie per la raccolta dei rifiuti pericolosi e per la messa in sicurezza dei siti contaminati. Lavora prevalentemente con contratto di lavoro dipendente in aziende di gestione rifiuti, relazionandosi con gli altri operatori della squadra per le attività di raccolta e spazzamento meccanizzato. |

**STANDARD DELLE COMPETENZE TECNICO-PROFESSIONALI  
CARATTERIZZANTI LA QUALIFICAZIONE**

| <b>COMPETENZA N. 1 - Titolo</b><br>Predisposizione del materiale e delle attrezzature   |  |
|---|--|
| <b>Risultato atteso</b><br>Materiale ed attrezzature preparate e pronte all'uso   |  |
| <b>Abilità</b>  | <b>Conoscenze</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• effettuare interventi di manutenzione ordinaria di attrezzature e macchinari</li> <li>• predisporre il materiale funzionale all'intervento (sacchi, scope etc)</li> <li>• segnalare guasti o anomalie di attrezzature e macchinari</li> <li>• verificare il corretto funzionamento di attrezzature e macchinari</li> <li>• verificare la documentazione d'accompagnamento (formulario ed autorizzazione al trasporto)</li> <li>• verificare la disponibilità di risorse umane e mezzi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• conoscenza delle diverse tipologie di rifiuti</li> <li>• normativa regionale, nazionale ed europea di settore</li> <li>• nozioni di igiene ambientale</li> <li>• nozioni di meccanica</li> <li>• principi comuni e aspetti applicativi della legislazione vigente in materia di sicurezza</li> <li>• principi di elettronica</li> <li>• sicurezza sul lavoro: regole e modalità di comportamento (generali e specifiche)</li> <li>• tecniche e procedure di intervento</li> </ul> |

**Indicazioni per la valutazione delle competenze**

| <b>Titolo competenza e Risultato atteso</b>  | <b>Oggetto di osservazione</b>                                       | <b>Indicatori</b>   |
|--|--|---|
| Predisposizione del materiale e delle attrezzature.<br>Materiale ed attrezzature preparate e pronte all'uso. | Le operazioni di predisposizione del materiale e delle attrezzature. | Predisposizione del materiale; verifica del funzionamento di attrezzature e macchinari; interventi di manutenzione; segnalazione di guasti; controllo della documentazione. |

**STANDARD DELLE COMPETENZE TECNICO-PROFESSIONALI  
CARATTERIZZANTI LA QUALIFICAZIONE**

| <b>COMPETENZA N. 2 - Titolo</b><br>Raccolta e pulizia con mezzi meccanici   |   |
|---|---|
| <b>Risultato atteso</b><br>Aree pubbliche servite da raccolta e pulizia con mezzi meccanici   |   |
| <b>Abilità</b>  | <b>Conoscenze</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• compilare la documentazione d'accompagnamento per il trasporto di rifiuti (formulario e autorizzazione al trasporto)</li> <li>• condurre macchine spazzatrici</li> <li>• condurre mezzi semplici e compattatori</li> <li>• manovrare quadri di comando e controllo dei mezzi adibiti al sollevamento ed al rovesciamento dei cassonetti</li> <li>• raccogliere con mezzi meccanici rifiuti differenziati (porta a porta e di prossimità) ed indifferenziati</li> <li>• raccogliere rifiuti industriali</li> <li>• trasportare i rifiuti nei centri di smistamento</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• conoscenza delle diverse tipologie di rifiuti</li> <li>• normativa regionale, nazionale ed europea di settore</li> <li>• nozioni di igiene ambientale</li> <li>• nozioni di meccanica</li> <li>• principi comuni e aspetti applicativi della legislazione vigente in materia di sicurezza</li> <li>• principi di elettronica</li> <li>• procedure standard di reporting</li> <li>• sicurezza sul lavoro: regole e modalità di comportamento (generali e specifiche)</li> <li>• tecniche e procedure di intervento</li> </ul> |

**Indicazioni per la valutazione delle competenze**

| <b>Titolo competenza e Risultato atteso</b>   | <b>Oggetto di osservazione</b>                           | <b>Indicatori</b>  |
|---|--|--|
| Raccolta e pulizia con mezzi meccanici. Aree pubbliche servite da raccolta e pulizia con mezzi meccanici. | Le operazioni di raccolta e pulizia con mezzi meccanici. | Raccolta meccanica; conduzione di mezzi e macchinari; utilizzo del quadro di comando; compilazione della documentazione. |

**STANDARD DELLE COMPETENZE TECNICO-PROFESSIONALI  
CARATTERIZZANTI LA QUALIFICAZIONE**

| <b>COMPETENZA N. 3 - Titolo</b><br>Raccolta manuale e pulizia di aree pubbliche   |  |
|---|--|
| <b>Risultato atteso</b><br>Aree pubbliche servite da raccolta e pulizia manuale   |  |
| <b>Abilità</b>  | <b>Conoscenze</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• caricare i rifiuti sui mezzi di trasporto</li> <li>• compilare la documentazione d'accompagnamento per il trasporto di rifiuti (formulario e autorizzazione al trasporto)</li> <li>• condurre mezzi semplici di raccolta e trasportare i rifiuti nei centri di smistamento</li> <li>• raccogliere manualmente sacchi dei rifiuti differenziati (porta a porta e di prossimità) ed indifferenziati</li> <li>• raccogliere rifiuti ingombranti</li> <li>• sostituire sacchi dei rifiuti nei cestini</li> <li>• svolgere pulizia di strade e parchi pubblici</li> <li>• svuotare manualmente cassonetti, cestini ed altri contenitori di rifiuti</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• conoscenza delle diverse tipologie di rifiuti</li> <li>• normativa regionale, nazionale ed europea di settore</li> <li>• nozioni di igiene ambientale</li> <li>• principi comuni e aspetti applicativi della legislazione vigente in materia di sicurezza</li> <li>• procedure standard di reporting</li> <li>• sicurezza sul lavoro: regole e modalità di comportamento (generali e specifiche)</li> <li>• tecniche e procedure di intervento</li> </ul> |

**Indicazioni per la valutazione delle competenze**

| <b>Titolo competenza e Risultato atteso</b>   | <b>Oggetto di osservazione</b>                                 | <b>Indicatori</b>  |
|---|--|--|
| Raccolta manuale e pulizia di aree pubbliche. Aree pubbliche servite da raccolta e pulizia manuale. | Le operazioni di raccolta manuale e pulizia di aree pubbliche. | Raccolta manuale; svuotamento di cassonetti e cestini; sostituzione dei sacchi; raccolta dei rifiuti ingombranti; pulizia di aree pubbliche; caricamento sui mezzi di trasporto; conduzione dei mezzi di trasporto; compilazione della documentazione. |

**STANDARD DELLE COMPETENZE TECNICO-PROFESSIONALI  
CARATTERIZZANTI LA QUALIFICAZIONE**

| <b>COMPETENZA N. 4 - Titolo</b><br>Segnalazione di situazioni di allerta  |  |
|---|--|
| <b>Risultato atteso</b><br>Situazioni di allerta o emergenza segnalate tempestivamente  |  |
| <b>Abilità</b>  | <b>Conoscenze</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• comunicare tempestivamente situazioni di allerta o emergenza alle autorità competenti</li> <li>• richiedere interventi specifici di raccolta e pulizia</li> <li>• segnalare la necessità di sostituzione di cassonetti e cestini</li> <li>• segnalare la presenza di rifiuti pericolosi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• conoscenza delle diverse tipologie di rifiuti</li> <li>• normativa regionale, nazionale ed europea di settore</li> <li>• nozione di igiene ambientale</li> <li>• principi comuni e aspetti applicativi della legislazione vigente in materia di sicurezza</li> <li>• la sicurezza sul lavoro: regole e modalità di comportamento (generali e specifiche)</li> </ul> |

**Indicazioni per la valutazione delle competenze**

| <b>Titolo competenza e Risultato atteso</b>   | <b>Oggetto di osservazione</b>                          | <b>Indicatori</b>  |
|---|---|--|
| Segnalazione di situazioni di allerta. Situazioni di allerta o emergenza segnalate tempestivamente. | Le operazioni di segnalazione di situazioni di allerta. | Riconoscimento e segnalazione di situazione di allerta; individuazione del tipo di intervento da richiedere. |

**STANDARD DELLE COMPETENZE TECNICO-PROFESSIONALI  
CARATTERIZZANTI LA QUALIFICAZIONE**

| <b>COMPETENZA N. 5 - Titolo</b><br>Adozione delle procedure per la raccolta dei rifiuti pericolosi e la messa in sicurezza dei siti contaminati   |   |
|---|---|
| <b>Risultato atteso</b><br>Intervento di messa in sicurezza, bonifica e smaltimento di rifiuti pericolosi adeguato al grado di pericolosità del rifiuto e del grado di contaminazione del sito  |   |
| <b>Abilità</b>  | <b>Conoscenze</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• adottare le procedure per la bonifica dei siti contaminati</li> <li>• applicare tecniche per il contenimento o l'isolamento definitivo della fonte inquinante</li> <li>• applicare tecniche per la rimozione, il trasporto e lo stoccaggio definitivo in siti autorizzati (discariche controllate) impiegare e mantenere i dispositivi di sicurezza personale</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• aspetti della legislazione sull'amianto</li> <li>• normativa regionale, nazionale ed europea di settore</li> <li>• nozione dei rischi e danni provocati dall'esposizione alle fibre di amianto</li> <li>• nozione di base relative all'utilizzo di equipaggiamento di protezione</li> <li>• principi comuni e aspetti applicativi della legislazione vigente in materia di sicurezza sul lavoro: regole e modalità di comportamento (generali e specifiche)</li> <li>• procedure in caso di incidente (comunicazione ad autorità competenti, sicurezza della circolazione, utilizzo di equipaggiamento di protezione, ecc.)</li> <li>• tecniche di intervento di bonifica di beni e manufatti contenenti amianto</li> <li>• tecniche di stoccaggio dell'amianto</li> </ul> |

**Indicazioni per la valutazione delle competenze**

| <b>Titolo competenza e Risultato atteso</b>  | <b>Oggetto di osservazione</b>   | <b>Indicatori</b>  |
|--|--|--|
| Adozione delle procedure per la raccolta dei rifiuti pericolosi e la messa in sicurezza dei siti contaminati. Intervento di messa in sicurezza, bonifica e smaltimento di rifiuti pericolosi adeguato al grado di pericolosità del rifiuto e del grado di contaminazione del sito. | Le operazioni di adozione delle procedure per la raccolta dei rifiuti pericolosi e la messa in sicurezza dei siti contaminati. | Scelta del tipo di intervento da adottare; utilizzo dei dispositivi di sicurezza personale; adeguata segnalazione della situazione di pericolo; comunicazione dell'intervento eseguito agli enti preposti secondo quanto previsto dalla normativa vigente. |

-1) Quali sono le unità più piccole delle quali si compone la materia?

A - Atomi

B - Ossigeno e carbonio

C - Proteine

D - Virus

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-1) Quali sono le unità più piccole delle quali si compone la materia?

A - Atomi

B - Ossigeno e carbonio

C - Proteine

D - Virus

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-2) Quali sono le unità più piccole delle quali si compone la materia?

A - Amminoacidi

B - Idrogeno e carbonio

C - Atomi

D - Batteri

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-2) Quali sono le unità più piccole delle quali si compone la materia?

A - Amminoacidi

B - Idrogeno e carbonio

C - Atomi

D - Batteri

E - Nessuna delle altre risposte è corretta



-3) Le macromolecole biologiche sono:

A – amminoacidi, vitamine e proteine

B – glicerolo, trigliceridi e acidi nucleici

C - acqua, sali inorganici e ioni

D - proteine, acidi nucleici, lipidi e polisaccaridi

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

- 3) Le macromolecole biologiche sono:
- A – amminoacidi, vitamine e proteine
  - B – glicerolo, trigliceridi e acidi nucleici
  - C - acqua, sali inorganici e ioni
  - D - proteine, acidi nucleici, lipidi e polisaccaridi
  - E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-4) Quale delle seguenti molecole è una macromolecola biologica?

A - Amminoacido

B - Monosaccaride

C - Nucleotide

D - Proteina

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-4) Quale delle seguenti molecole è una macromolecola biologica?

A - Amminoacido

B - Monosaccaride

C - Nucleotide

D - Proteina

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-5) Quale delle seguenti molecole è una macromolecola biologica?

A – Acido grasso

B – DNA

C - Nucleotide

D - Amminoacido

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-5) Quale delle seguenti molecole è una macromolecola biologica?

A – Acido grasso

B – DNA

C - Nucleotide

D - Amminoacido

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

Una sostanza comune ma dalle caratteristiche particolari.

“L’acqua”

# Acqua

- Introduzione
- Caratteristiche chimico-fisiche e geometria molecolare
- Stati di aggregazione e passaggi di stato
- Il diagramma di stato e la fase supercritica del punto triplo
- Tensione superficiale ed interazione con i saponi
- Ciclo idrologico dell'acqua
- Risorse idriche
- Inquinanti comuni
- Potabilizzazione
- Acque reflue
- Analisi e controlli



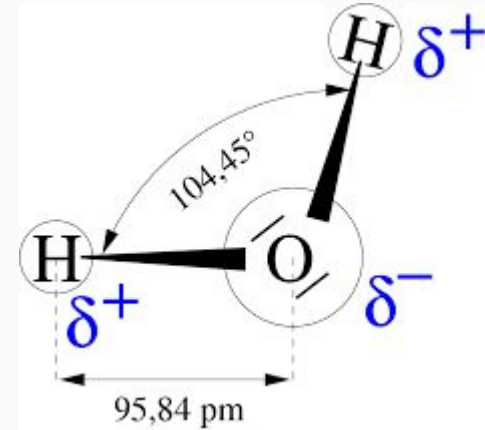
# Conosciamo l'acqua

L'acqua grazie alle sue peculiari proprietà ha permesso lo svilupparsi della vita sul nostro pianeta.  
Ciò è dovuto alla sua contemporanea presenza in più stati di aggregazione della materia.

Pur sembrando una molecola semplice e fragile in realtà è una resistenza alle escursioni termiche praticamente infinita e può cambiare di stato senza subire danneggiamenti.

## Caratteristiche chimico-fisiche

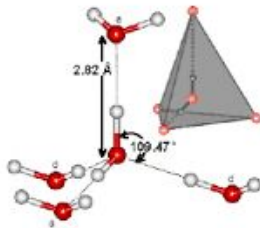
L'acqua è una sostanza composta da idrogeno ed ossigeno. La forte differenza di elettronegatività tra i due elementi, pur rientrando nei limiti dei legami covalenti, ne determina la polarità che le dona le caratteristiche fondamentali di cui è padrona.



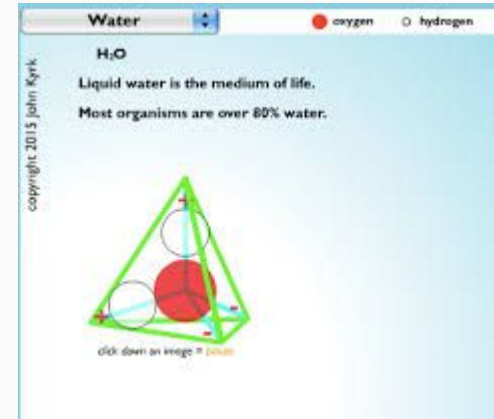
Il dipolo che si forma tra idrogeno ed ossigeno, vedremo più avanti, darà la possibilità di creare legami a ponte di idrogeno tra una molecola di acqua e una sua simile oppure molecole di altre specie, a patto che siano anch'esse polari.

# Caratteristiche chimico-fisiche

L'acqua, indipendentemente dal suo stato di aggregazione presenta una geometria molecolare a forma di tetraedro a corpo centrato. Il corpo centrato di tale struttura è l'atomo di ossigeno mentre ai vertici troviamo i due idrogeni ed i doppietti liberi dell'ossigeno stesso che hanno pur sempre un discreto ingombro.



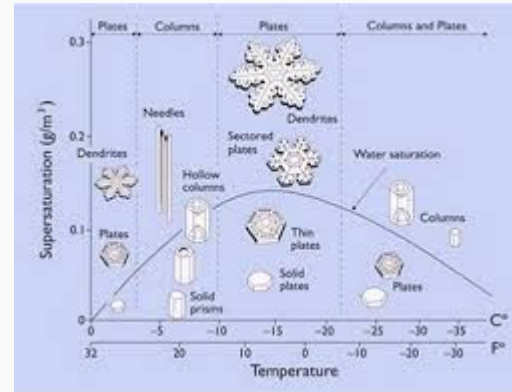
(5c) 1-2 Cluster d'acqua tetraedrico formato da cinque molecole d'acqua.



A sua volta forma con molecole a se identiche dei gruppi di cinque sempre della medesima forma strutturale come si evince dall'immagine a latere.

Come accennato in precedenza l'acqua sul nostro pianeta la troviamo nei tre stati di aggregazione.

Lo stato solido lo troviamo in due forme allotropiche di cui una cristallina (neve) che ha una disposizione regolare e ripetuta degli elementi geometrici ed una amorfa (ghiaccio) con disposizione caotica.



Vari tipi di cristalli di neve.

Lo stato di aggregazione liquido presenta la sua massima densità a 4°C e non è comprimibile. Ciò permette la formazione di moti circolari tra fondo e superficie negli specchi d'acqua ossigenando anche le acque profonde.



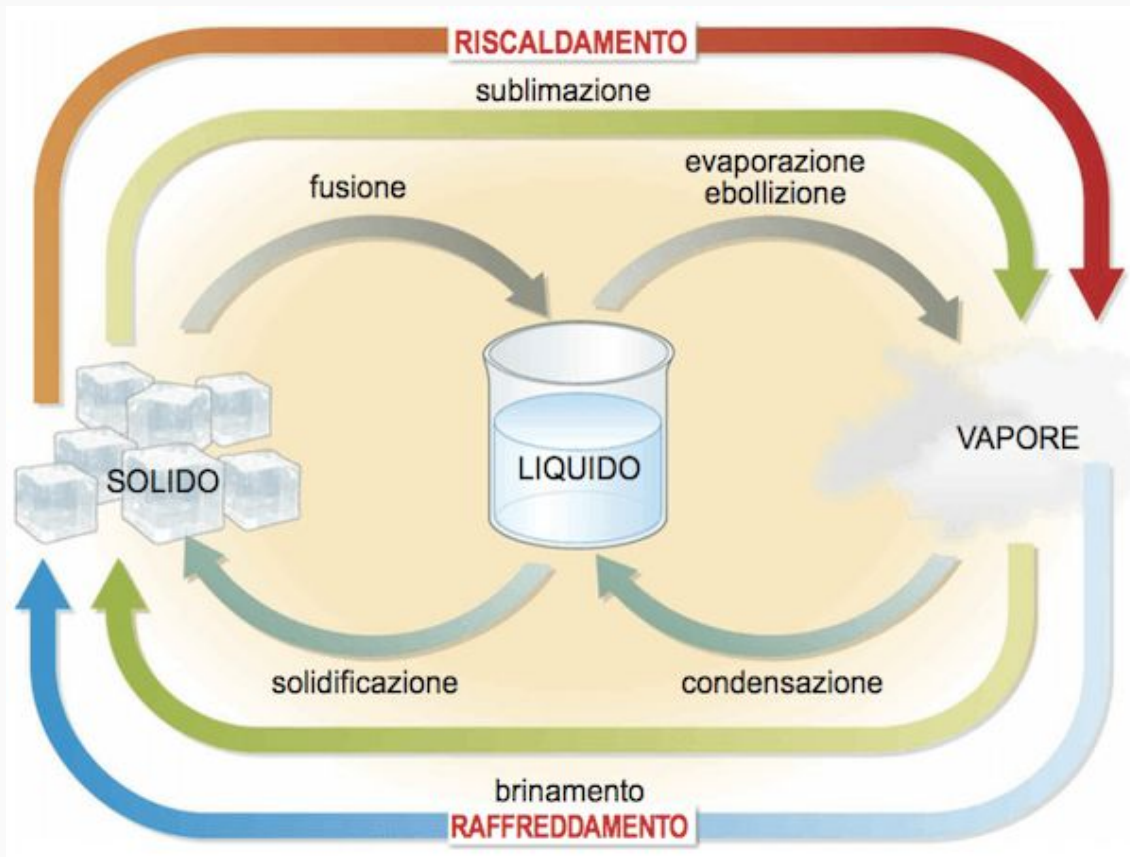
L'acqua liquida se priva dei suoi elettroliti ha una conducibilità praticamente nulla. Tale parametro lo si impiega per la misurazione delle acque ad impiego medicale come base per le soluzioni fisiologiche o nutritive.

L'acqua liquida è in costante equilibrio tra la forma dissociata e la forma consociata secondo una  $K_w$  di  $1.00 \times 10^{-14}$ . Questa caratteristica ne determina l'anfoterità dell'acqua che si comporterà da base con gli acidi e da acido con le basi.



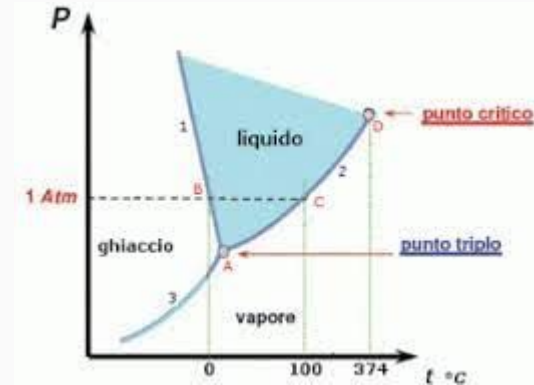
# Passaggi di stato

L'acqua essendo presente sul pianeta nei tre stati di aggregazione della materia subisce tutte le trasformazioni di tipo fisico dette passaggi di stato.



# Diagramma di stato e punto triplo

I passaggi di stato dipendono sia dalla temperatura che dalla pressione esercitata e ciò porta a comportamenti particolari della materia.



Al punto triplo abbiamo uno stato di aggregazione che presenta sia caratteristiche solide, che liquide, che aeriformi.

# Tensione superficiale

L'acqua dà luogo ad un fenomeno detto tensione superficiale. Tale situazione è data dall'interazione che hanno le molecole allo strato più esterno dell'acqua quando come fase superiore ha l'aria. Ciò è sfruttato da degli insetti che prendono il nome di artropodi per poter camminare sulla stessa.



Questo fenomeno riduce la bagnabilità delle diminuendo l'effetto lavante dell'acqua. Se si fa mente locale su di una superficie unta l'acqua si raduna in goccioline.

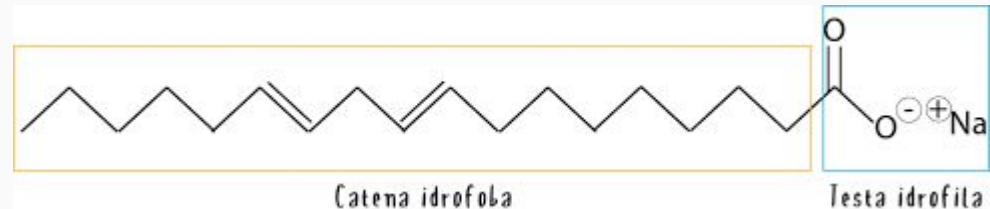


# Attività dei saponi

L'acqua ha caratteristiche elettriche polari mentre l'unto ha caratteristiche opposte.

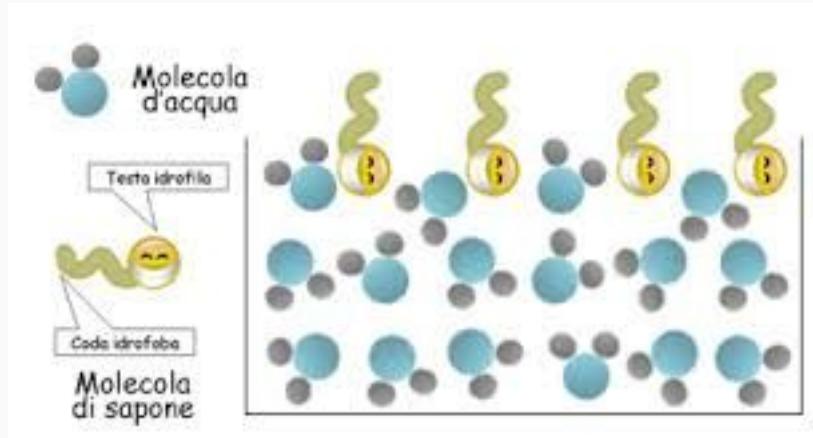


I saponi hanno la caratteristica di avere una parte della molecola Idrofila (la testa) ed una porzione idrofoba (la coda).

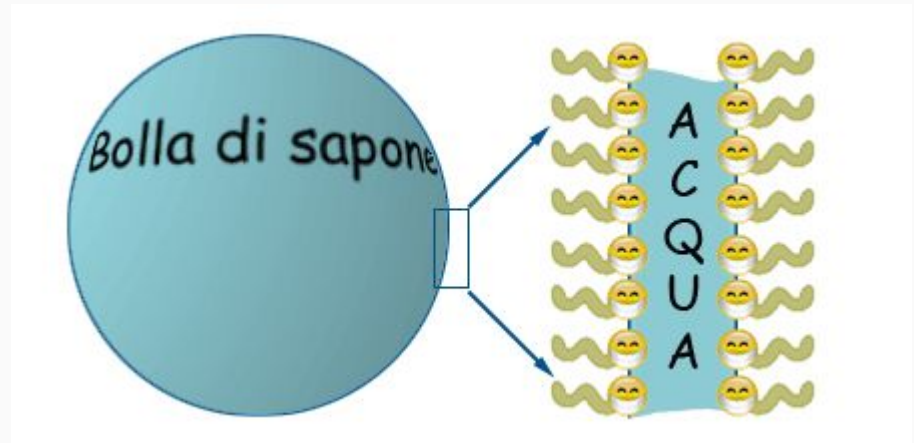


# Azione dei saponi

I saponi agiscono facendo penetrare le loro code nell'unto e lasciandone al di fuori le loro teste creando delle micelle che a questo punto sono aggredibili dall'acqua.



# Finalmente abbiamo le bolle!!!



Le bolle sono frutto dell'azione tensioattiva dei saponi che bloccano un sottilissimo strato di acqua tra due fasi gassose di aria, una interna ed una esterna. Quando la differenza di pressione tra interno ed esterno è troppo elevata la bolla scoppia.

Il potere dei tensioattivi si misura col parametro HLB che ha un fondo scala teorico di 20 punti.

I moderni detersivi per i piatti, che non sono saponi, hanno un  $HLB > 20$ .

Per idrosfera si intende l'acqua presente nel pianeta in tutte le sue forme e condizioni. L'inerzia termica dell'acqua contribuisce alla stabilità termica del pianeta perché in caso di surriscaldamento essa passerà a stati fisici meno aggregati assorbendo il calore, viceversa passerà a stati di aggregazione più importanti per cederne.

A sua volta l'idrosfera è divisibile in:

- Acque salate (Mari ed oceani) circa il 96%
- Ghiacciai circa il 2.4%
- Dolci di superficie e telluriche circa l'1%
- Atmosferica circa lo 0,3%

Dal punto di vista idrologico l'acqua compie costantemente cicli passando da uno stato di aggregazione all'altro arricchendosi od impoverendosi di elettroliti e sostanze disciolte. Questo fa sì che essa si rinnovi costantemente.

Indipendentemente da dove partiamo nel ciclo possiamo, tramite svariati passaggi tornare al punto di partenza. Andiamo a vedere le varie parti che lo compongono.

## Ciclo dell'acqua 2

Partendo dalle acque di superficie, siano esse dolci o salate, avremo un passaggio di stato dal liquido al vapore andando ad eliminare buona parte dei soluti disciolti in essa. Il vapore acqueo che si forma poi andrà successivamente a creare le nubi che sono formate praticamente di acqua distillata.

L'acqua sotto forma di vapore contenuta nelle nubi acquista una forte mobilità grazie ai venti e questo consente una distribuzione caratteristica delle acque nel nostro pianeta.

L'acqua può essere sottratta alla parte calpestabile del pianeta anche tramite la sublimazione dei ghiacci. Il vapore acqueo atmosferico, tramite il processo di brinamento, solidifica sulle foglie delle piante durante le fredde albe invernali.

L'acqua condensata nelle nubi può dar luogo a precipitazioni meteoriche sia solide che liquide. Quelle solide possono essere nelle due forme allotropiche che conosciamo, sia cristalline (neve) che amorfe (grandine).

# Ciclo dell'acqua 3

Schema riassuntivo del ciclo dell'acqua.



-42) In che cosa consiste il fenomeno dell'osmosi?

A – Tendenza di un soluto ad attraversare una membrana semipermeabile

B – Tendenza di un solvente ad attraversare una membrana semipermeabile

C – Passaggio dallo stato solido a quello liquido

D – Passaggio dallo stato liquido a quello solido

E - Nessuna delle altre risposte è corretta



-42) In che cosa consiste il fenomeno dell'osmosi?

A – Tendenza di un soluto ad attraversare una membrana semipermeabile

B – Tendenza di un solvente ad attraversare una membrana semipermeabile

C – Passaggio dallo stato solido a quello liquido

D – Passaggio dallo stato liquido a quello solido

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-43) Per osmosi, l'acqua si sposta da:

- A – una soluzione isotonica verso una soluzione ipotonica
- B – una soluzione ipotonica verso una soluzione ipertonica
- C – una soluzione verso un'altra per mezzo di sistemi biologici di pompaggio
- D – una soluzione ipertonica verso una soluzione ipotonica
- E – Nessuna delle altre risposte è corretta

-43) Per osmosi, l'acqua si sposta da:

- A – una soluzione isotonica verso una soluzione ipotonica
- B – una soluzione ipotonica verso una soluzione ipertonica
- C – una soluzione verso un'altra per mezzo di sistemi biologici di pompaggio
- D – una soluzione ipertonica verso una soluzione ipotonica
- E – Nessuna delle altre risposte è corretta

Le principali fonti per l'ottenimento dell'acqua dolce da potabilizzare potabile sono principalmente tre: Le acque superficiali e quelle telluriche e acque meteoriche.

Le acque superficiali sono suddivisibili in dolci e salate.

Le acque telluriche sono classificabili in artesiane o freatiche in base alla falda acquifera che andremo ad intercettare.

Le acque di superficie si dividono in:

Acque salate: Oceani e Mari

Acque interne: Fiumi, torrenti, laghi e bacini artificiali.

Le acque salate sono di facile reperibilità ma hanno il grosso svantaggio di complessi e costosi processi di trattamento.

### Vantaggi e svantaggi delle acqua interne:

I vantaggi sono:

- La pronta reperibilità
- Il basso costo

Gli svantaggi sono:

- L'incostanza della portata a causa delle stagioni
- Facile permeabilità agli inquinanti di qualsiasi tipo

## Risorse idriche 4

Le acque telluriche presentano notevoli differenze tra quelle freatiche e quelle artesiane.

Le freatiche sono acque di qualità superiore dal punto di vista nutrizionale rispetto alla loro controparte ma altresì hanno più elevata probabilità di contenere inquinanti provenienti da percolature di superficie essendo la falda freatica argillosa, e quindi impermeabile, solo nella parte più profonda.

Inoltre possiamo avere le sorgenti che non sono altro che l'affioramento in superficie delle falde precedentemente esposte.

Le artesiane hanno il vantaggio della maggior tutela dall'inquinamento ma lo svantaggio di essere più "Leggere" cioè più povere di nutrienti essendo la falda artesianiana da intendersi come un tubo naturale con strati argillosi a tutto tondo che isolano il suo contenuto.

### Vantaggi e svantaggi delle acqua telluriche:

I vantaggi sono:

- Alta qualità delle acque

Gli svantaggi sono:

- Difficile reperimento
- Costi di captazione e trasporto



Le acque meteoriche sono impiegate soprattutto per l'irrigazione di terreni agricoli ma sono poco indicate come acque alimentari sia umane che animali.

Essendo raccolte in grossi bacini all'aria aperta sono in balia di tutti gli inquinanti atmosferici raccolti sia durante la precipitazione che per deposizione del pulviscolo atmosferico.

## Vantaggi e svantaggi delle acque meteoriche:

I vantaggi sono:

- Facile reperibilità
- Costi trascurabili

Gli svantaggi sono:

- Incostanza della portata
- Povertà di nutrienti
- Forte permeabilità agli inquinanti.

# Inquinanti comuni 1

Come si è visto precedentemente le fonti di approvvigionamento sono sottoposte all'azione più o meno invasiva degli inquinanti di natura sia antropica che non.



Se il livello di inquinamento non è eccessivo i microorganismi che vivono naturalmente nelle acque sono capaci di degradare molti degli inquinanti grazie all'azione ossidativa aerobica riescono ad abbattere gran parte degli inquinanti organici.

Purtroppo sempre più spesso i livelli di inquinamento sono sempre maggiori e difficilmente si può arrivare ad un livello di autodepurazione accettabile anche se viene sfruttata sempre di più la tecnologia a base di colture batteriche per le depurazioni artificiali.

## Inquinanti comuni 2

Il problema principe per quanto riguarda la sopravvivenza dei batteri aerobi presenti in acqua è la formazione di film superficiali che bloccando l'ossigenazione dell'acqua vanno a spostare l'equilibrio tra aerobi ed anaerobi in favore degli anaerobi.

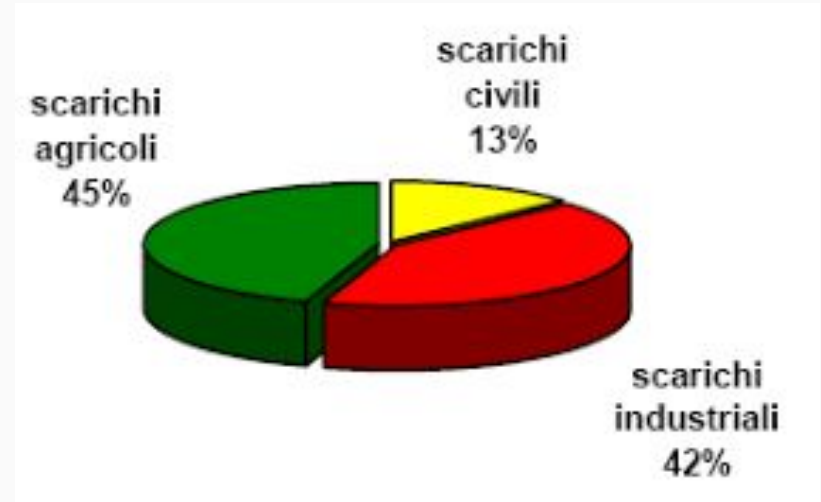
I livelli di ossigeno bassi possono portare a condizioni di ipossia (deficienza di ossigeno) che se esasperate possono arrivare all'anossia (assenza di ossigeno).



La prevalenza degli anaerobi porta alla produzione di sostanze maleodoranti!!!

## Inquinanti comuni 3

Le fonti di inquinamento antropico principali sono per quasi la metà di origine agricola, poco meno di origine industriale ed una piccola percentuale di origine civile.



Possiamo avere inquinanti chimici, fisici e biologici.

Gli inquinanti di tipo **chimico** sono per la quasi totalità di origine antropica e sono fondamentalmente prodotti chimicamente stabili che non vengono degradati nel tempo.

## **Industriali:**

- Metalli: Più o meno dannosi si accumulano nei tessuti dando problemi di salute talvolta anche gravi.
- Cianuri
- Microinquinanti organici: Pericolosissimi anche in quantità infinitesimali, tra questi troviamo IPA, PCB; PCDD (Poli-Cloro-Difenil-Diossine), e PCDF.
- Clorurati

## **Agricoli:**

- Pesticidi ed erbicidi: Percolano nel terreno e si diffondono andando a modificare gli equilibri biologici degli insetti anche di quelli utili all'uomo. (grave problema delle morti massive delle api).

## **Civili:**

- Detergenti
- Disinfettanti
- Cosmetici

Gli inquinanti di tipo **fisico** sono per la quasi totalità di origine antropica e vanno principalmente ad agire sulla solubilità dei gas in acqua. La quasi totalità di questa classe è imputabile all'industria.

### **Industriali:**

- Acque di raffreddamento: Essendo state scaldate diminuiscono il contenuto di ossigeno creando un ambiente sfavorevole all'attività dei batteri anaerobi. Modificazioni dell'ecosistema sia a carico della flora che della fauna che deve adattarsi ai cambiamenti.
- Materiale radioattivo: Proviene da alcune lavorazioni industriali ed ha tempi di dimezzamento a volte anche molto lunghi.

Gli inquinanti di tipo **biologico** sono provenienti sia dagli scarichi civili che da quelli agricoli. La quasi totalità di questa classe è imputabile ai liquami ed alle deiezioni.

### Civili:

- Acque di scarico: Dalle fosse settiche provengono microrganismi riversati direttamente in fogna e poi nelle acque superficiali.

### Agricoli:

- Liquami da allevamenti: Dalle vasche di decantazione provengono microrganismi riversati direttamente in fogna e poi nelle acque superficiali.

I microrganismi che si trovano in questi tipi di scarico sono:

- Batteri
- Protozoi
- Virus



Le acque potabili tal quali senza trattamenti alcuni sono decisamente poche sul pianeta per poter soddisfare i bisogni idrici della società odierna.

All'apparenza devono avere i seguenti requisiti organolettici:

- Incolore
- Inodore
- Sapore almeno tollerabile



I requisiti chimico-fisici di un'acqua potabile sono i seguenti:

- Scarsa torbidità
- Stabilità elettrolitica (conducibilità costante)
- pH intorno alla neutralità (6-8)
- Assenza o presenza in tracce di sostanze tossiche
- Assenza o presenza in tracce di sostanze indesiderabili
- Presenza di soluti caratterizzanti
- Salinità minima accettabile



Alcuni limiti per sostanze tossiche per le acque potabili.

**Tab. 5.2** - Sostanze tossiche e concentrazioni massime ammissibili nell'acqua potabile.

| PARAMETRO                        | CONCENTRAZIONE MASSIMA AMMISSIBILE |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Arsenico                         | 50 µg/l                            |
| Berillio                         | -                                  |
| Cadmio                           | 50 µg/l                            |
| Cianuri                          | 50 µg/l                            |
| Cromo                            | 1 µg/l                             |
| Mercurio                         | 50 µg/l                            |
| Nichel                           | 50 µg/l                            |
| Piombo                           | 10 µg/l                            |
| Antimonio                        | 10 µg/l                            |
| Selenio                          | 10 µg/l                            |
| Antiparassitari (per componente) | 0,1 µg/l                           |
| Idrocarburi policiclici ar.      | 0,1 µg/l                           |

Alcuni limiti per sostanze indesiderabili per le acque potabili.

**Tab. 5.3-** Sostanze chimiche indesiderabili e concentrazioni massime ammissibili nell'acqua potabile.

| PARAMETRO    | CONCENTRAZIONE MASSIMA AMMISSIBILE |
|--------------|------------------------------------|
| Nitrati      | 50 mg/l                            |
| Nitriti      | 0,1 mg/l                           |
| Ammoniaca    | 0,5 mg/l                           |
| Tensioattivi | 200 µg/l                           |
| Idrocarburi  | 10 µg/l                            |
| Fenoli       | 0,5 µg/l                           |
| Ossidabilità | 5 mg/l                             |
| Manganese    | 50 µg/l                            |
| Fluoro       | 700-1500 µg/l                      |
| Argento      | 10 µg/l                            |

Alcuni limiti per sostanze caratterizzanti per le acque potabili.

**Tab. 5.4** - Sostanze chimiche che definiscono le caratteristiche di un'acqua potabile e concentrazioni massime ammissibili.

| PARAMETRO | CONCENTRAZIONE MASSIMA AMMISSIBILE |
|-----------|------------------------------------|
| Calcio    | non è definito un limite di CMA    |
| Magnesio  | 50 mg/l                            |
| Sodio     | 150-175 mg/l                       |
| Potassio  | non è definito un limite di CMA    |
| Cloruri   | 200 mg/l (consigliato)             |
| Solfati   | 250 mg/l                           |
| Ferro     | 200 µg/l                           |

Alcuni limiti inerenti la parte microbiologica per le acque potabili.

**Tab. 5.5 - Parametri microbiologici e concentrazioni massime ammissibili per l'acqua potabile.**

| PARAMETRO                            | CONCENTRAZIONE MASSIMA AMMISSIBILE |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| Coliformi totali                     | 0*                                 |
| Coliformi fecali                     | 0                                  |
| Streptococchi fecali                 | 0                                  |
| Spore di Clostridi Sulfito-riduttori | 0                                  |
| Carica batterica totale a 22°C       | 100 Valore guida                   |
| Carica batterica totale a 36°C       | 10 Valore guida                    |

\* mai più del 5% dei campioni di un anno possono eccedere da tale limite e comunque, in questi casi il contenuto di C. totali non può essere superiore a 5 colonie/100 ml.

I campionamenti delle acque finalizzati alle analisi si effettuano periodicamente e stagionalmente per evidenziare eventuali ciclicità dei parametri.

La stabilità nel tempo dei parametri è fondamentale per valutare la salubrità della fonte di approvvigionamento idrico.

Nel caso sia acqua di falda la stabilità parametrica è indice della sua protezione dagli agenti esterni.

Nelle acque di superficie abbiamo maggiori oscillazioni stagionali dovute alla portata, alla carica batterica, alla temperatura stagionale.

Maggiori sono le oscillazioni e minore è la bontà della fonte di approvvigionamento.

Il processo di **potabilizzazione** serve a correggere i parametri fuori scala rispetto all'acqua ottenuta dalla nostra fonte di approvvigionamento.

## **Torbidità**

La riduzione o l'eliminazione della torbidità verrà operata tramite vasche di decantazione che grazie al lento processo di sedimentazione consentono il depositarsi della parte solida dispersa nelle acque.

## **Colore**

Tramite processi vari di filtrazione è possibile eliminare le sostanze rimaste in sospensione dopo il processo di decantazione.



L'**eccesso di elettroliti** lo si può correggere con due metodi molto efficaci. Il più tradizionale è quello della precipitazione aggiungendo agenti chimici all'acqua in trattamento.

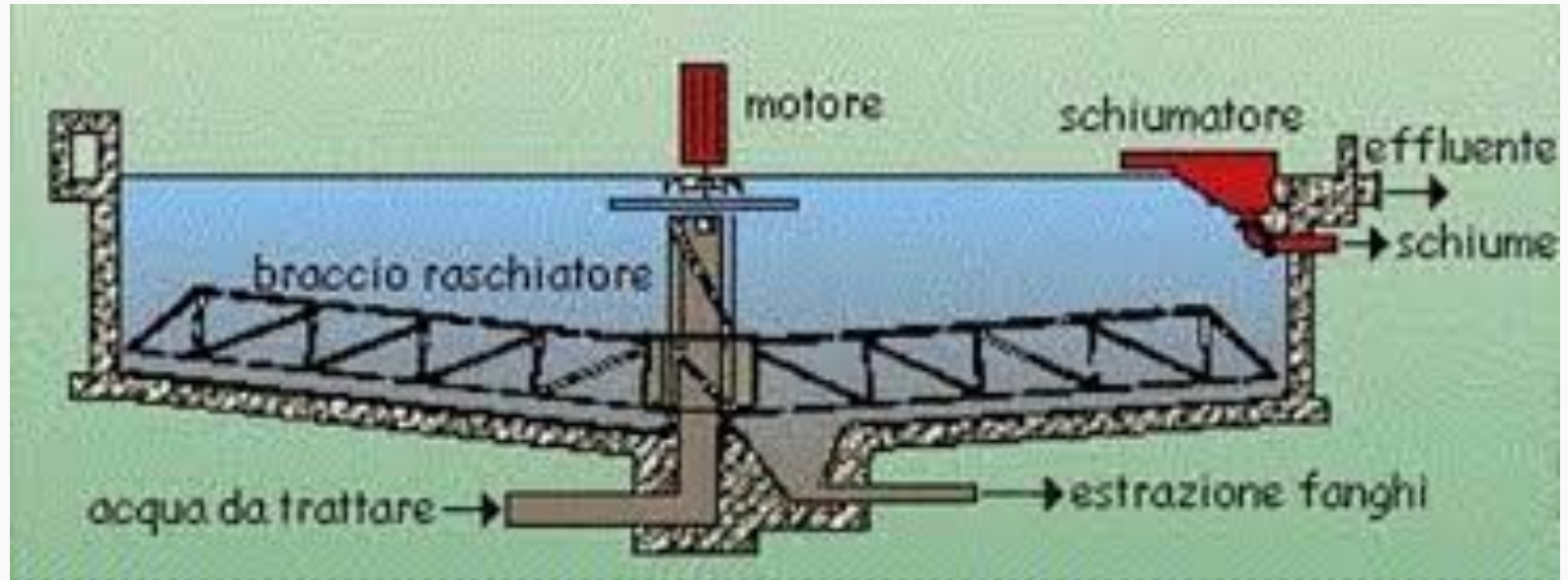
Il più innovativo è quello della sostituzione ionica tramite resine a scambio singolo o multiplo.

Con tali processi è possibile correggere il dosaggio di Ca Mg e Fe.

Le incongruenze di tipo **biologico** sono risolvibili con processi chimici come la clorazione con ipoclorito di sodio oppure l'ozonizzazione.

I metodi fisici per risolvere tali parametri sono la filtrazione con filtri ceramici (poco applicabile su larga scala), oppure l'irraggiamento con UV su strati sottili di acqua.

Il metodo di filtrazione più classico è quello Inglese che ha tempi molto lunghi ma è di buona efficacia.

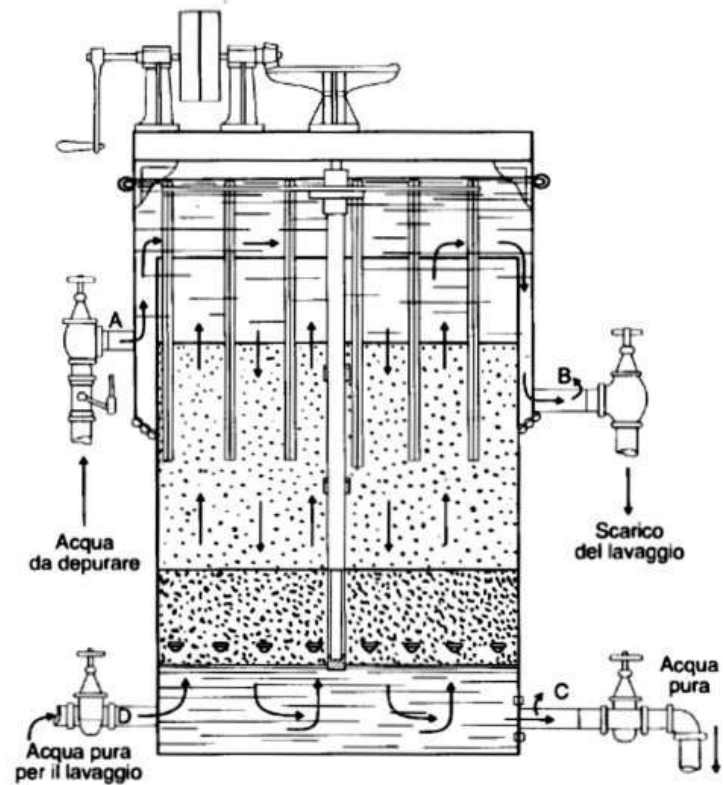


Si compone di strati sovrapposti di sabbia e ciottoli con la presenza di microrganismi “amici” come adiuvanti alla purificazione.

La capacità di trattamento è di un metro cubo di acqua per metro quadro di superficie l'ora.

Grazie agli adiuvanti biologici la carica batterica dell'acqua di partenza è abbattuta del 99%.

Per filtrazioni più rapide si usano sistemi in batteria a più stadi.



**Figura 1.26.** Rappresentazione schematica di filtro rapido (tipo Jewell). A, B, C e D: aperture con rubinetto.

Per filtrazioni più rapide si usano sistemi in batteria a più stadi.

Nel primo stadio si fa precipitare il grosso degli inquinanti grazie al policloruro di alluminio, che genera dei fiocchi gelatinosi del suo idrossido, i quali intrappolano gli inquinanti e divengono così di facile rimozione.

Nel secondo stadio si filtra su letto di sabbia quello che resta dopo la deflocculazione affinando ulteriormente l'acqua in uscita.

La resa di questo sistema è dalle 100 alle 150 volte maggiore della precedente ma abbatte solamente del 95% la carica microbica rendendo necessario un trattamento di sanificazione successivo.

La correzione della carica microbica fondamentalemente la si esegue sia per via clorica che con l'ozonizzazione. Entrambi sono sistemi fortemente ossidanti che uccidono i microbi presenti.

## Potabilizzazioni 15

La clorazione consiste nell'arricchire l'acqua di cloro allo stato elementare.

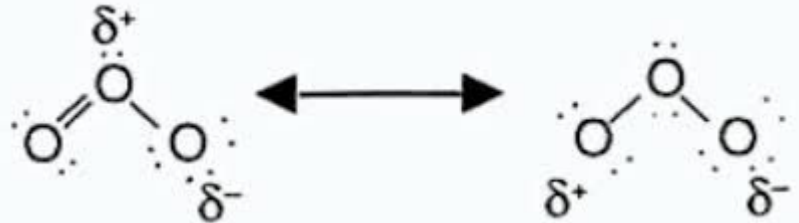
Tale elemento è un gas che si scioglie in acqua e lo si può fare mediante vari sistemi.

Uno dei più diffusi è l'impiego di ipoclorito di sodio. Inoltre si può direttamente gorgogliare cloro gas nell'acqua tenuta intorno ai 4 gradi Celsius.

Altri metodi sono l'aggiunta di cloruro di calcio o ossido di calcio. Questi ultimi due non sono il massimo dal punto di vista chimico.

L'azione del cloro in acqua ossida l'ossigeno dell'acqua stessa liberandolo. L'ossigeno libero esplica la sua azione ossidando i batteri. Maggiore sarà la quantità organica da ossidare e minore sarà il cloro libero risultante. Un'acqua potabile che sa di cloro è sintomo di un'acqua di partenza pulita perché il consumo di cloro libero è stato esiguo. Comunque è bene che sia in eccesso il cloro libero per eventuali problemi derivanti dalle tubature che potrebbero apportare infiltrazioni di agenti indesiderati prima del consumo.

L'ozonizzazione è la tecnica più recente per la raffinazione dell'acqua ed impiega  $O_3$ .  
Tale tecnica ha il vantaggio di non lasciare tracce maleodoranti ma il grosso svantaggio di una minor efficacia e persistenza rispetto alla clorazione.  
Altro svantaggio non trascurabile è l'alto costo del processo.





-8) L'acqua è una molecola:

A – apolare

B – con carica elettrica netta

C – contenente atomi di azoto

D – polare

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-8) L' acqua è una molecola:

A – apolare

B – con carica elettrica netta

C – contenente atomi di azoto

D – polare

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-9) Per formare le macromolecole biologiche i monomeri vanno incontro a reazioni di:

A – idrolisi

B – fosforilazione

C – glicosilazione

D – condensazione

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-9) Per formare le macromolecole biologiche i monomeri vanno incontro a reazioni di:

A – idrolisi

B – fosforilazione

C – glicosilazione

D – condensazione

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-11) La reazione di condensazione tra monomeri per formare macromolecole biologiche prevede l'eliminazione di una molecola di:

A – fosfato

B – adenina

C – glicerolo

D – acqua

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-11) La reazione di condensazione tra monomeri per formare macromolecole biologiche prevede l'eliminazione di una molecola di:

A – fosfato

B – adenina

C – glicerolo

D – acqua

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-15) Una macromolecola può essere scomposta in singoli monomeri mediante reazione di:

A – idrolisi

B – disidratazione

C – condensazione

D – polimerizzazione

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-15) Una macromolecola può essere scomposta in singoli monomeri mediante reazione di:

A – idrolisi

B – disidratazione

C – condensazione

D – polimerizzazione

E - Nessuna delle altre risposte è corretta



-16) Le molecole di acqua possono interagire tra loro mediante la formazione di:

A – legami a idrogeno

B – legami covalenti puri

C – forze di Van der Waals

D – legami covalenti polari

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-16) Le molecole di acqua possono interagire tra loro mediante la formazione di:

A – legami a idrogeno

B – legami covalenti puri

C – forze di Van der Waals

D – legami covalenti polari

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-17) Le molecole idrofile possono interagire con l'acqua mediante la formazione di:

A – legami a idrogeno

B – legami covalenti puri

C – forze di Van der Waals

D – legami covalenti polari

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-17) Le molecole idrofile possono interagire con l'acqua mediante la formazione di:

A – legami a idrogeno

B – legami covalenti puri

C – forze di Van der Waals

D – legami covalenti polari

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

# Acque reflue 1

Come l'acqua esce dal rubinetto, se non consumata, diventa subito classificabile come un rifiuto, quindi acqua reflua.

Qualsiasi acqua che si scarica e che ha caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche tali che sia difficile poi la sua autopurificazione per vie naturali.

Sono rari i casi quando è possibile scaricare direttamente nei corsi d'acqua.



La classificazione delle acque reflue dipende dal loro grado di contaminazione sia qualitativa che quantitativa. Inoltre anche dalla loro provenienza se civile, agricola o industriale.



I liquami **civili** sono quelli derivanti dai centri urbani e possono avere contaminanti sia chimici che biologici. I chimici sono soprattutto derivanti dai cosmetici, detersivi e saponi.

Troviamo principalmente fosfati, composti azotati tal volta anche maleodoranti come le ammine terziarie, macromolecole organiche anche apolari come gli oli o i grassi, corpuscolato sedimentario o disperso e microorganismi sia patogeni che non.

Le acque reflue di origine **agricola** che sono captabili e trattabili sono i liquami zootecnici i quali hanno maggiormente carica inquinante data dalle deiezioni degli animali e quindi di carattere biologico.



Le acque reflue **industriali** hanno composizioni molto varie in base alla loro provenienza e di norma sono le più cariche di inquinanti di tutte le altre già esposte. Il grosso dei contenuti è scarsamente biodegradabile.

## Trattamenti delle acque reflue

L'insieme dei processi che subisce un'acqua reflua per poi poter essere riammessa a delle acque di superficie è detto depurazione. Tale gruppo di processi punta ad abbattere le incongruenze non autopurificabili presenti nello scarico di qualsivoglia natura. Ciò serve anche a tutelare il bacino idrico di scarico.





I trattamenti **primari** sono volti a ridurre il carico di inquinanti presenti in acque reflue che si presentano come miscugli eterogenei e quindi con più fasi.

I processi primari servono a chiarificare gli scarichi e consistono nei seguenti passaggi:

**Grigliatura:** come processo consiste nel passaggio degli scarichi attraverso una batteria di vagli sempre più fitti in modo da eliminare la parte solida grossolana dispersa in esso.



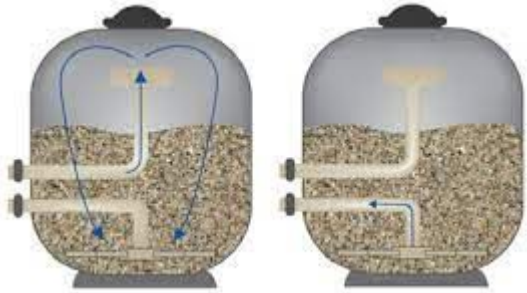
**Dissabbiatura:** questo passaggio permette l'eliminazione delle sabbie del pietrisco e di tutto ciò che c'è di roccioso disperso nel refluo rallentando il flusso dello stesso e consentendo la deposizione sul fondo dei materiali suddetti.

**Decantazione:** processo del tutto simile a quello che abbiamo visto per le potabilizzazioni che può impiegare come adiuvante il policloruro di alluminio che flocculando riesce ad intrappolare nei suoi colloidali una maggior quantità di contaminanti in minor tempo sempre per via sedimentativa.



**Flottazione:** tale processo permette di separare sostanze con densità minore di quella dell'acqua che saranno fatte affiorare modificando chimicamente i nostri reflui grazie a variazioni di pH, o gorgogliamento di gas o miscele di essi.

**Sgrossatura:** tale processo consente di separare i colloidi flocculati con policloruro di alluminio in modo da preparare le acque al trattamento successivo che sarà l'ultimo dei primari.



Filtrazione: la parte finale dei processi primari consiste nel passaggio dei reflui, già precedentemente trattati, attraverso lenti filtri a sabbia di tipo cromatografico e su letti con supporti biologici per adiuvarne la purificazione.

I trattamenti **secondari** sono da imputarsi al carico biologico del refluo e serve a sviluppare una biomassa tramite processi aerobi, anaerobi o misti a seconda dei casi specifici.

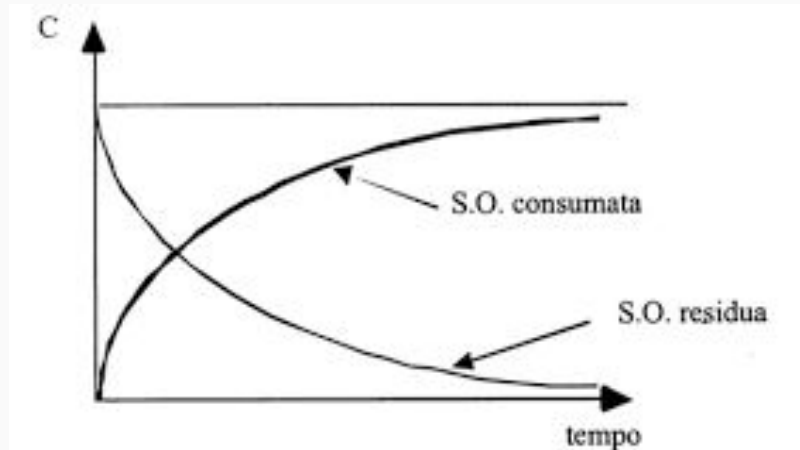
I processi biologici del trattamento secondario servono a rimuovere la parte biotica dei reflui che altrimenti rimarrebbe inalterata nei processi di tipo primario.

Il criterio di scelta per il trattamento secondario dipende dal rapporto **BOD/COD**.

Tale rapporto è fondamentale per comprendere se l'acqua reflua in esame è o meno biodegradabile nel senso che il suo corredo microbico sia di per se in condizioni di degradare la componente organica presente.

Perché lo sia questo rapporto deve essere maggiore a **0,6**.

Nel caso sia maggiore lo si lascia maturare, altrimenti necessita un trattamento di tipo biologico con aggiunta di microrganismi specifici.



## Cos'è il **BOD**?

Tale parametro è l'acronimo di *Biochemical Oxygen Demand* ed indica la richiesta di ossigeno necessaria alla componente biologica del refluo per ossidare la componente organica presente.

Il **BOD** si misura per differenza dell'ossigeno libero titolato al campionamento contro quello dopo un periodo preciso di maturazione del refluo. Tale differenza ci da indicazioni fondamentali sul metabolismo della massa batterica del refluo.

Nel caso sia inferiore vorrà dire che la richiesta di ossigeno sarà elevata e quindi il nostro processo sarà di tipo aerobio per favorire il metabolismo della popolazione microbica.

Il limite di discriminazione sarà se tale differenza risulti superiore o inferiore a 4000ppm.

Nel caso risulti un rapporto inferiore ai 4000ppm opereremo in digestori anaerobi. Il processo anaerobio è il più complesso e prevede varie parti.

Cos'è il **COD**?

Tale parametro è l'acronimo di *Chemical Oxygen Demand* ed indica la richiesta di ossigeno necessaria all'ossidazione totale di tutta la componente organica, sia essa biodegradabile che non. La si esprime in mg/l di ossigeno elementare da intendersi come reagente ossidante.

Quindi includendo anche la parte non biodegradabile facendone il rapporto con il BOD si ottiene il netto dell'organico non biodegradabile.

## Acque reflue 12

I digestori **aerobici** sono a cielo aperto per consentire l'ossigenazione del refluo e spesso presentano anche sistemi di aerazione delle vasche in modo da aumentare il tasso di ossigeno anche negli strati profondi del liquido in trattamento.





## Acque reflue 13

Il processo di digestione anaerobica consta di una prima fase aerobica per il consumo totale dell'ossigeno residuo dopodiché si passa alla fase temporalmente più lunga in anaerobiosi.

Di norma si scelgono popolazioni biologiche in catena trofica in modo da massimizzare la loro azione e poter recuperare talvolta anche energia dal biogas.

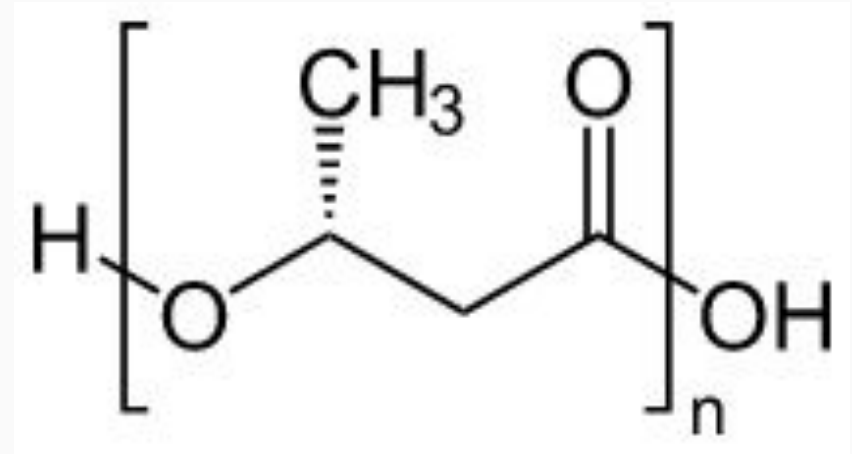
Per ottenere del biogas di solito si impiegano ceppi acidogeni in concomitanza ad acetogeni e soprattutto per la parte finale metanogeni per la produzione di idrocarburi leggeri adatti alla combustione. Tale processo lo si applica anche ai fanghi residui.



## Stadi del trattamento anaerobico

Fase aerobica preliminare: Si consuma l'ossigeno residuo senza accrescere le colonie batteriche con forte sviluppo di acido butirrico.

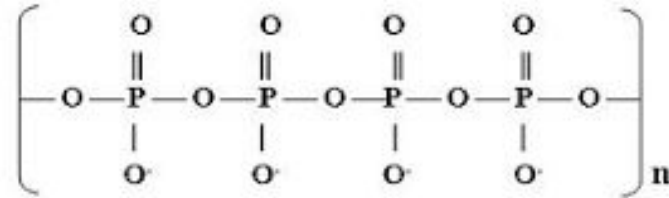
Tale acido bifunzionale polimerizza in poli- $\beta$ -idrossibutirrato sempre per azione batterica impiegando energia ricavata dai polifosfati che intanto riducono come sostanze da degradare.



poli- $\beta$ -idrossibutirrato

La fase anaerobica vera e propria: Si hanno processi ossidativi a carico delle molecole organiche presenti ed accumulo di energia in composti contenenti il gruppo fosfato presente n volte.

Tale polifosfatazione della materia elimina il fosforo libero dall'ambiente di reazione captandolo per la produzione di macromolecole ad alto contenuto energetico.



## Acque reflue 16

In alcuni casi, grazie all'azione di alcuni microorganismi basofili è possibile l'eliminazione dei metalli presenti nel refluo grazie al processo di lisciviazione che sviluppano alzando notevolmente il pH dell'ambiente di reazione e liberando i metalli in modo da poterli recuperare.

Tale processo si va a modificare la solubilità di alcuni precipitati che normalmente si formano e che altrimenti finirebbero nei fanghi di risulta.



La purificazione attraverso colture batteriche specifiche consta di tre fasi:

- La fase **chimica** ove grazie ad un enzima specifico il chemiolitotrofo si catalizza la reazione di liberazione del metallo.
- La fase di **adsorbimento** si svolge aumentando l'affinità della membrana cellulare con il metallo da captare sempre con attività specifica del chemiolitotrofo
- La fase di **accumulo cellulare** del metallo lo si ha come ultima fase e di norma è a carico di altro ceppo batterico differente ai precedenti che non sarà più chemiolitotrofo ma chemiorganotrofo ed impiegherà come substrato le membrane cellulari dei precedenti. (Tale processo è utile anche per eliminare dal refluo eventuali isotopi di metalli radioattivi come le terre rare)

## Acque reflue 18

Si intendono microorganismi **chemiolitotrofi** quelli che ricavano energia da substrati inorganici e che quindi sono capaci di degradare i minerali.



Si intendono microorganismi **chemioorganotrofi** quelli che ricavano energia da substrati organici e che quindi sono incapaci di degradare i minerali.

-20) Il pH fisiologico all'interno della cellula è:

A - 13.0

B - 2.5

C - 7.4

D - 10.4

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-20) Il pH fisiologico all'interno della cellula è:

A – 13.0

B – 2.5

C – 7.4

D – 10.4

E - Nessuna delle altre risposte è corretta



-24) Nella molecola di acqua:

A – l'ossigeno è legato agli atomi di idrogeno mediante legame covalente polare

B – l'ossigeno è legato agli atomi di idrogeno mediante legame covalente puro

C – l'ossigeno è legato agli atomi di idrogeno mediante forze di Van der Waals

D – l'ossigeno è legato agli atomi di idrogeno mediante legame a idrogeno

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-24) Nella molecola di acqua:

A – l'ossigeno è legato agli atomi di idrogeno mediante legame covalente polare

B – l'ossigeno è legato agli atomi di idrogeno mediante legame covalente puro

C – l'ossigeno è legato agli atomi di idrogeno mediante forze di Van der Waals

D – l'ossigeno è legato agli atomi di idrogeno mediante legame a idrogeno

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-29) L'elemento principale delle molecole organiche è:

A – il potassio

B – l'elio

C – il carbonio

D – il magnesio

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-29) L'elemento principale delle molecole organiche è:

A – il potassio

B – l'elio

C – il carbonio

D – il magnesio

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-33) Il principale solvente contenuto all'interno della cellula è:

A – l'acqua

B – l'etanolo

C – l'acqua ossigenata

D – il metanolo

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-33) Il principale solvente contenuto all'interno della cellula è:

A – l'acqua

B – l'etanolo

C – l'acqua ossigenata

D – il metanolo

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-34) L'acqua:

A – è un soluto

B – è un solvente polare

C – è un sale

D – è un solvente apolare

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-34) L'acqua:

A – è un soluto

B – è un solvente polare

C – è un sale

D – è un solvente apolare

E - Nessuna delle altre risposte è corretta



-45) Un tessuto è composto principalmente da:

A – trigliceridi

B – zuccheri

C – acqua

D – proteine

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-45) Un tessuto è composto principalmente da:

A – trigliceridi

B – zuccheri

C – acqua

D – proteine

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

Per quanto riguarda la fase bioanalitica delle acque i parametri di controllo sono fondamentalmente quattro:

- Coliformi fecali
- Coliformi totali
- Streptococchi fecali
- Stafilococchi

Ognuno dei tre parametri ha una sua procedura analitica ben precisa che andremo a vedere di seguito.



Il processo analitico di primo livello è la **carica microbica totale**.

Tale analisi mi dà solo un'idea globale della situazione e non mi discrimina la specificità delle colonie batteriche presenti.

Si tratta di un metodo tradizionale basato sulla conta classica del biota. Lo si può effettuare prima e dopo un trattamento batteriostatico delle acque per valutare l'efficacia del processo.



Tale analisi si svolge creando una curva di conta in gradiente di semina. Si semineranno tre piastre Petri ognuna di esse con un'aliquota crescente di campione acquoso.

1. Prima semina con  $100 \mu\text{l}$
2. Seconda semina  $500 \mu\text{l}$
3. Terza semina  $1000 \mu\text{l}$

Fatto ciò si addiziona un terreno generico e si incuba il tutto a temperatura costante di  $37^{\circ}\text{C}$  per 48 ore.

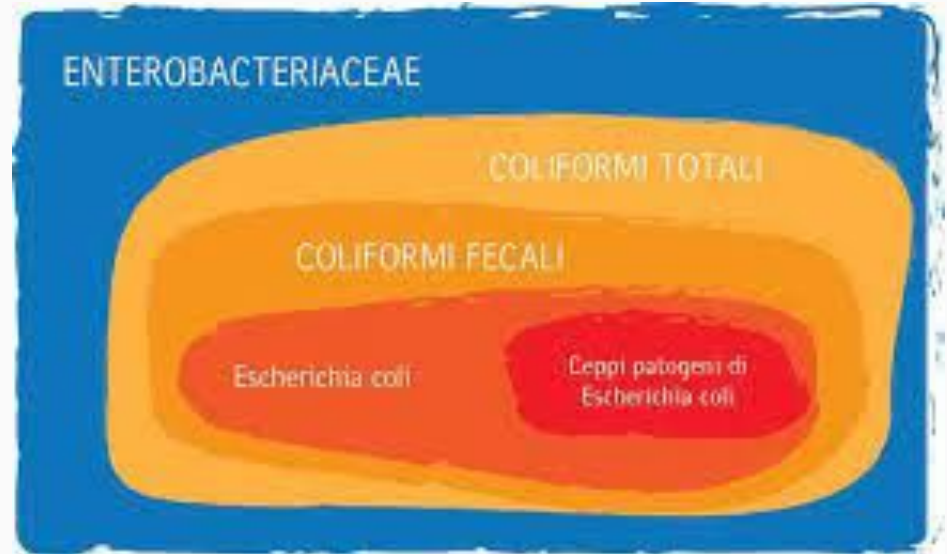
In caso di sovraffollamento dopo l'incubazione la piastra andrà scartata.

Si procede alla conta al microscopio con un vetrino da conta e si mediano i risultati di ogni piastra.

Personalmente consiglio vivamente di svolgere il processo in triplo e mediane i risultati.

Il processo analitico di secondo livello è la conta specifica delle classi precedentemente indicate come **coliformi totali** e **coliformi fecali**.

Tali conte si svolgono come la precedente ma impiegando terreni di coltura specifici che consentono la crescita solo dei **coliformi** o addirittura solo dei **coliformi fecali**.



Come indagine di terzo livello andremo a ricercare gli **streptococchi fecali**.

Tale specie è caratteristica come abitante delle feci umane ed è un chiaro segnale che l'acqua in analisi è contaminata da feci.

Nel caso di tale presenza ne va ricercata la causa!!!

Trovata la causa bisogna operare onde contenerne i danni.

La quarta indagine che andremo a svolgere sarà la ricerca e la conta degli stafilococchi.

Non necessariamente patogeni, hanno la caratteristica di disporsi a gruppi formando piccole catenelle cellulari.

Va posta attenzione alle specie patogene perché responsabili di malattie serie come le polmoniti.





I parametri biologici sono, insieme a quelli chimici, la base per determinare la qualità di un'acqua.

Da lungo tempo è noto che per avere un'acqua "sana" è necessario che abbia una carica microbica praticamente nulla oltre a contenere tutti i nutrienti minerali necessari alla salubrità.

I trattamenti di clorazione, ozonizzazione e simili abbattano la carica microbica più o meno efficacemente ma è sempre bene controllare la qualità dell'acqua a valle dei trattamenti per valutare se si rientra nei parametri di legge.

Di seguito osserveremo più da vicino ogni specie.

### Coliformi totali:

Tale parametro ci da scarse informazioni in quanto è indice solo generico di una contaminazione che può essere anche di vecchia data in quanto sono specie batteriche parecchio adattive ad ambienti più o meno ostili e con buona elasticità di vita.

La loro presenza può essere tollerata alla fonte di approvvigionamento ma non più in distribuzione. Dovrebbero essere assenti nelle acque potabili o al massimo rilevati nel 5% dei campionamenti eseguiti con un livello di 3-5 unità su 100ml di campione e quindi molto basse. In tale classe rientrano anche germi ambientali ed è per questo che se ne tollera la presenza se pur contenuta.



Coliformi fecali:

I principali rappresentanti di questa famiglia sono gli *escherichia coli*.

Nelle acque potabili devono essere totalmente assenti nel 100% dei campionamenti.

I termostabili o termotolleranti possono essere presenti solo nelle acque reflue industriali o nel terreno e sono sintomo di contaminazione da feci oppure da decomposizione di materiale biologico di recente avvenimento.

La loro presenza in un campione deve essere accertata con la ripetizione dei campionamenti fini all'analisi specifica e mirata perché la loro presenza è sinonimo di contaminazione in atto che va risolta tempestivamente.

Se ciò avviene dopo il trattamento di clorazione è chiara l'insufficienza del dosaggio calcolato.

Streptococchi:

Questa classe comprende ceppi patogeni e non sempre Gram positivi. I patogeni sono portatori di conseguenze abbastanza gravi come la polmonite o alcune forme di meningite generata dallo *Streptococcus Pneumonie*.

Oppure lo *Streptococcus Piogens* che può dare luogo a scarlattina, endocarditi tonsilliti ed altro.

La patogenicità può dipendere sia da endotossine, e queste sono secrete solo da streptococchi vivi oppure possiamo avere patogenicità data da componenti della capsula e sarà evidente anche in caso di streptococchi morti.

Non tutti sono da considerarsi negativi. Alcuni loro ceppi sono impiegati nelle tecnologie alimentari fermentative per la produzione di yogurt e panna acida.

Streptococchi:

Questa classe comprende ceppi patogeni e non sempre Gram positivi. I patogeni sono portatori di conseguenze abbastanza gravi come la polmonite o alcune forme di meningite generata dallo *Streptococcus Pneumonie*.

Oppure lo *Streptococcus Piogens* che può dare luogo a scarlattina, endocarditi tonsilliti ed altro.

La patogenicità può dipendere sia da endotossine, e queste sono secrete solo da streptococchi vivi oppure possiamo avere patogenicità data da componenti della capsula e sarà evidente anche in caso di streptococchi morti.

Non tutti sono da considerarsi negativi. Alcuni loro ceppi sono impiegati nelle tecnologie alimentari fermentative per la produzione di yogurt e panna acida.

### Stafilococchi:

Questa classe comprende solamente ceppi patogeni sempre Gram positivi. La loro patogenicità è data dalla proteina A che è una componente della parete cellulare e può inibire la coagulazione del sangue agendo sul complemento. Essendo parte della parete cellulare è attiva sia a batterio vivo che a batterio morto. Inoltre i vivi possono riversare nell'ambiente extracellulare enzimi e tossine come la coagulasi e le enterotossine.

La loro tossicità colpisce dall'apparato tegumentario, al circolo sanguigno ed anche l'apparato respiratorio senza risparmiare il sistema nervoso e l'apparato urinario.

**Pseudomonas:**

La sua grande capacità metabolica gli consente di metabolizzare i più svariati substrati dai solventi organici ai grassi e proteine causando lo sviluppo di sostanze maleodoranti.

Tale contaminante è altamente pericoloso sia per l'uomo che per gli animali e tende ad attaccare l'apparato tegumentario.

Spesso colpisce soggetti immunodepressi o con il sistema immunitario non sufficientemente robusto.

Di particolare attenzione vanno posti gli ambienti ospedalieri dove lo si ritrova soprattutto nei servizi igienici e nei dispositivi per il contenimento dell'urina.

Essendo un organismo approfittatore sovente è veicolato da soggetti sani verso figure più deboli come malati, soprattutto lungodegenti, grandi ustionati e terapie intensive neonatali e non.

47) I tre elementi chimici più abbondanti nella cellula sono:

A – carbonio, potassio e idrogeno

B – carbonio, ossigeno e sodio

C – carbonio, ossigeno e idrogeno

D – carbonio, zolfo e idrogeno

E - Nessuna delle altre risposte è corretta



47) I tre elementi chimici più abbondanti nella cellula sono:

A – carbonio, potassio e idrogeno

B – carbonio, ossigeno e sodio

C – carbonio, ossigeno e idrogeno

D – carbonio, zolfo e idrogeno

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-1) Gli acidi grassi posti in acqua:

A - si dissolvono

B – formano legami a idrogeno con l'acqua

C - tendono a formare le micelle

D – formano legami covalenti con l'acqua

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-1) Gli acidi grassi posti in acqua:

A - si dissolvono

B – formano legami a idrogeno con l'acqua

C - tendono a formare le micelle

D – formano legami covalenti con l'acqua

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-2) Tendono a formare micelle se posti in acqua:

A – gli acidi grassi

B – gli amminoacidi

C – gli acidi nucleici

D – i polisaccaridi

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-2) Tendono a formare micelle se posti in acqua:

A – gli acidi grassi

B – gli amminoacidi

C – gli acidi nucleici

D – i polisaccaridi

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-3) I lipidi sono molecole:

A - idrosolubili

B – altamente idrosolubili

C - idrofobiche

D – formati da atomi di azoto

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-3) I lipidi sono molecole:

A - idrosolubili

B – altamente idrosolubili

C - idrofobiche

D – formati da atomi di azoto

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-7) I grassi e gli oli sono:

A - carboidrati

B - lipidi

C - protidi

D - vitamine

E - Nessuna delle altre risposte è corretta



-7) I grassi e gli oli sono:

A - carboidrati

B - lipidi

C - protidi

D - vitamine

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-11) I batteri sono:

A - simili ai virus

B - procarioti

C - ricchi di mitocondri

D - eucarioti

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-11) I batteri sono:

A - simili ai virus

B - procarioti

C - ricchi di mitocondri

D - eucarioti

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-14) Lo streptococco è un:

A – batteriofago

B – virus

C – batterio

D – fungo

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-14) Lo streptococco è un:

A – batteriofago

B – virus

C – batterio

D – fungo

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-15) Il meningococco è un:

A – verme

B – virus

C – batterio

D – fungo

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-15) Il meningococco è un:

A – verme

B – virus

C – batterio

D – fungo

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-16) La salmonella è:

A – un batterio

B – un virus

C – una malattia dei salmoni

D – un'ameba

E - Nessuna delle altre risposte è corretta



-16) La salmonella è:

A – un batterio

B – un virus

C – una malattia dei salmoni

D – un'ameba

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-17) Lo stafilococco è un:

A – organismo eucariotico

B – virus

C – organismo procariotico

D – moscerino

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-17) Lo stafilococco è un:

A – organismo eucariotico

B – virus

C – organismo procariotico

D – moscerino

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-38) Il virus è:

A - una cellula eucariota

B - una struttura molecolare, inerte al di fuori di una cellula

C - una cellula procariota

D - un protozoo

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-38) Il virus è:

A - una cellula eucariota

B - una struttura molecolare, inerte al di fuori di una cellula

C - una cellula procariota

D - un protozoo

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-40) Che tipo di struttura hanno i virus?

A - acellulare

B - cellulare

C - unicellulare

D - pluricellulare

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-40) Che tipo di struttura hanno i virus?

A - acellulare

B - cellulare

C - unicellulare

D - pluricellulare

E - Nessuna delle altre risposte è corretta

-51) I virus:

- A – sono più grandi dei batteri
- B – sono osservabili al microscopio ottico
- C – sono più piccoli dei batteri
- D – hanno le stesse dimensioni dei batteri
- E – Nessuna delle altre risposte è corretta



-51) I virus:

A – sono più grandi dei batteri

B – sono osservabili al microscopio ottico

C – sono più piccoli dei batteri

D – hanno le stesse dimensioni dei batteri

E – Nessuna delle altre risposte è corretta

**Ulteriori quiz**

## **Nell'effettuazione dell'igiene ambientale è indispensabile:**

Effettuare la spolveratura a umido

Usare esclusivamente materiale monouso

Fare uscire tutti i degenti dalla stanza

**Nell'effettuazione dell'igiene ambientale è indispensabile:**

**Effettuare la spolveratura a umido**

Usare esclusivamente materiale monouso

Fare uscire tutti i degenti dalla stanza

## **1. L'acqua è un solvente:**

Organico.

Apolare.

Polare.

Non è un solvente.

Detergente.

# 1. L'acqua è un solvente:

Organico.

Apolare.

**Polare.**

Non è un solvente.

Detergente.

## **2. Se all'interfaccia gas/liquido sul gas si aumenta la P (pressione):**

Diminuisce la quantità di gas sciolto.

Aumenta la T (temperatura).

Cala la T.

Non cambia la solubilità del gas.

Aumenta la quantità dei gas sciolti.

## **2. Se all'interfaccia gas/liquido sul gas si aumenta la P (pressione):**

Diminuisce la quantità di gas sciolto.

Aumenta la T (temperatura).

Cala la T.

Non cambia la solubilità del gas.

**Aumenta la quantità dei gas sciolti.**



**3. Quando un carbonio è ibrido  $sp^3$  e ha 4 legami covalenti tutti diversi si definisce:**

Piramidale.

Asimmetrico ma senza chiralità.

Simmetrico e chirale.

Triangolare.

Asimmetrico e centro chirale.

**3. Quando un carbonio è ibrido  $sp^3$  e ha 4 legami covalenti tutti diversi si definisce:**

Piramidale.

Asimmetrico ma senza chiralità.

Simmetrico e chirale.

Triangolare.

**Asimmetrico e centro chirale.**

**4. Che tipo di legame si instaura tra un acido carbossilico e un alcol?**

Etere.

Idrogeno.

Etere.

Ionico.

Anidridico.

**4. Che tipo di legame si instaura tra un acido carbossilico e un alcol?**

Etere.

Idrogeno.

**Etere.**

Ionico.

Anidridico.

## **5. Cosa succede se si scioglie ammoniaca in acqua:**

La soluzione diventa basica e il pH si alza sopra 7.

La soluzione diventa basica e il pH si abbassa sotto 7.

La soluzione diventa basica ma il pH rimane attorno a 7.

La soluzione diventa acida e il pH si abbassa sotto 7.

La soluzione diventa acida e il pH si alza sopra 7.

**5. Cosa succede se si scioglie ammoniaca in acqua:**

**La soluzione diventa basica e il pH si alza sopra 7.**

La soluzione diventa basica e il pH si abbassa sotto 7.

La soluzione diventa basica ma il pH rimane attorno a 7.

La soluzione diventa acida e il pH si abbassa sotto 7.

La soluzione diventa acida e il pH si alza sopra 7.

## **6. Nelle reazioni chimiche:**

Il catalizzatore viene consumato con la reazione.

Il catalizzatore alza l'energia di attivazione.

Il catalizzatore non cambia l'energia di attivazione.

Il catalizzatore abbassa l'energia di attivazione.

Il catalizzatore non influenza la cinetica chimica.

## 6. Nelle reazioni chimiche:

Il catalizzatore viene consumato con la reazione.

Il catalizzatore alza l'energia di attivazione.

Il catalizzatore non cambia l'energia di attivazione.

**Il catalizzatore abbassa l'energia di attivazione.**

Il catalizzatore non influenza la cinetica chimica.



## **7. Quale espressione relativa alla glicina è corretta?**

È uno zucchero.

È un grasso.

È una proteina.

È un alcol.

È un aminoacido abbondante nel collagene.

**7. Quale espressione relativa alla glicina è corretta?**

È uno zucchero.

È un grasso.

È una proteina.

È un alcol.

**È un aminoacido abbondante nel collagene.**

## **8. Gli aminoacidi:**

Sono molecole senza gruppi carichi.

Sono molecole solo con un gruppo ammidico.

Sono molecole con un gruppo aminico ed uno acido.

Sono molecole ricche di zuccheri.

Sono molecole rarissime in natura.

## 8. Gli aminoacidi:

Sono molecole senza gruppi carichi.

Sono molecole solo con un gruppo ammidico.

**Sono molecole con un gruppo aminico ed uno acido.**

Sono molecole ricche di zuccheri.

Sono molecole rarissime in natura.

## **9. Cosa significa bilanciare una reazione chimica?**

Significa che la reazione raggiunge l'equilibrio.

Significa valutare se una reazione è spontanea.

Significa valutare se una reazione perde peso nel corso del tempo.

Significa valutare la velocità di trasformazione degli elementi.

Significa che le quantità di elementi presenti come reagenti devono essere presenti anche tra i prodotti anche se come composti diversi.

## 9. Cosa significa bilanciare una reazione chimica?

Significa che la reazione raggiunge l'equilibrio.

Significa valutare se una reazione è spontanea.

Significa valutare se una reazione perde peso nel corso del tempo.

Significa valutare la velocità di trasformazione degli elementi.

**Significa che le quantità di elementi presenti come reagenti devono essere presenti anche tra i prodotti anche se come composti diversi.**

**10. Se mettiamo del cloruro di sodio nell'acqua cosa succede?**

Il pH si alza.

Il pH si abbassa.

Il pH non cambia.

Il sale precipita subito perché è insolubile.

L'acqua si scalda.

**10. Se mettiamo del cloruro di sodio nell'acqua cosa succede?**

Il pH si alza.

Il pH si abbassa.

**Il pH non cambia.**

Il sale precipita subito perché è insolubile.

L'acqua si scalda.



**11. In una soluzione tampone, se aggiungo dell'acido debole:**

Il pH non cambia.

Il pH si abbassa.

Il pH si alza.

Si forma un precipitato rosa.

La soluzione evapora rapidamente.

**11. In una soluzione tampone, se aggiungo dell'acido debole:**

**Il pH non cambia.**

Il pH si abbassa.

Il pH si alza.

Si forma un precipitato rosa.

La soluzione evapora rapidamente.

**12. In un atomo neutro, il numero atomico  $Z$  cosa rappresenta?**

Il numero dei neutroni.

La massa dell'atomo.

Il numero di atomi della mole.

Il numero dei neutroni più i protoni.

Il numero degli elettroni o dei protoni.

**12. In un atomo neutro, il numero atomico  $Z$  cosa rappresenta?**

Il numero dei neutroni.

La massa dell'atomo.

Il numero di atomi della mole.

Il numero dei neutroni più i protoni.

**Il numero degli elettroni o dei protoni.**

**13. Nel metano il legame tra C e H è:**

Ionico.

Covalente.

Debole.

Van der Waals.

Ponte a idrogeno.

**13. Nel metano il legame tra C e H è:**

Ionico.

**Covalente.**

Debole.

Van der Waals.

Ponte a idrogeno.

**“Per approfondimenti”**

**alfani.alessandro.chim@gmail.com**



*Alessandro Alfani*

<https://formazione.omniavis.com/courses/cod501>



# PREPARAZIONE CONCORSI

COD 501

# ESERCITAZIONE ALLE PROVE SCRITTE E ORALI



VIDEO



AUDIO



TXT



GRUPPI STUDIO



**CORSO ONLINE**  
NON-STOP (SEMPRE AGGIORNATO)





# “Per approfondimenti”

<https://www.youtube.com/user/simonechiarelli>

<https://www.facebook.com/simonechiarelli.pagina>



*Simone Chiarelli*