

ACQUA

RUOLO: - assimilazione

- disassimilazione

FUNZIONI: - solvente

- veicolante

- termoregolatrice

- apporto di sali minerali

DISPONIBILITA' $\frac{3}{4}$ del pianeta ricoperti da acqua

< 3% "dolce"

\approx 0,6 % falde freatiche

\approx 0,02 % acque continentali superficiali

ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO

- controlli chimici
- controlli biologici
- caratteristiche idrogeologiche del bacino
- insediamenti urbani e industriali

TIPO DI CAPTAZIONE

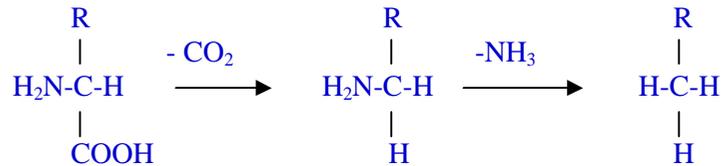
- Sorgente: temperatura
portata
conducibilità elettrica
- Pozzi: profondità
- Zone di tutela assoluta: zone edificate esclusivamente ad opere di presa e costruzioni di servizio
- Zone di rispetto: zone con divieto di attività o destinazioni d'uso pregiudizievoli
- Zone di produzione: zone con limitazioni per insediamenti civili, produttivi, turistici, agroforestali e zootecnici

PRINCIPALI FONTI DI INQUINAMENTO

- Inquinamento domestico: liquami di fogna, residui di cibo, detersivi
- Inquinamento agricolo: liquami, fertilizzanti, pesticidi
- Inquinamento industriale: residui di lavorazione di varia natura

ciclo dell'azoto

Demolizione dei protidi a CO₂ ammine biogene (putrescina e cadaverina) e NH₃



In ambiente ossidante e con microrganismi (*Nitrosomonas* e *Nitrobacter*)



In ambiente riducente



Cloruri (Cl⁻)

Può essere un indice di liquidi biologici

Inquinanti di origine non biologica

- Fosfati (dai detergenti di sintesi):

Acque di superficie: eutrofizzazione

- Detergenti non biodegradabili: tensioattivi

Es. Arilbensolfonati di Na sono ramificati e non biodegradabili

- Cianuri da industrie galvanoplastiche e coloranti

- Sali di cromo da concerie Cr^{++} da industrie galvanoplastiche Cr^{6+} , perforazione di pozzi
(usano soluzioni di cromati alcalini come coadiuvanti)

- Fitofarmaci scarichi agricoli e risaie

- Idrocarburi policilici aromatici cancerogeni

ACQUA POTABILE

“Si definisce acqua potabile un’acqua limpida, inodore, insapore, incolore e innocua, priva cioè di microrganismi patogeni e sostanze chimiche nocive per l’uomo”

In base al D.P.R. 24/5/1988 n. 236 l’acqua potabile deve rispettare i seguenti requisiti:

FISICI

- Temperatura 12 – 25 °C
- PH 6,5 – 6,8
- Conducibilità elettrica $\approx 400 \text{ Scm}^{-1}$ a 20 °C
- Residuo fisso a 180 °C 1500 mg/l
- Durezza totale 15 – 50 °F

$DUREZZA_{TOTALE} = DUREZZA_{PERMANENTE} + DUREZZA_{TEMPORANEA}$

$DUREZZA_{PERMANENTE}$: solfati, nitrati, cloruri di Ca e Mg

$DUREZZA_{TEMPORANEA}$: bicarbonato di Ca e Mg (pp per riscaldamento)

CHIMICI

- Ione ammonio (NH_4^+) assente è indice di inquinamento in atto
- Ione nitrito (NO_2^-) assente è indice di inquinamento recente
- Ione nitrato (NO_3^-) ammesso fino a 50 mg/l
- Cloruri ammessi fino a 200 mg/l
- Solfati ammessi fino a 25 mg/l
- Calcio ammesso fino a 100 mg/l
- Sodio ammesso fino a 20 mg/l
- Potassio ammesso fino a 10 mg/l
- Magnesio ammesso fino a 30 mg/l
- Ione ferroso (Fe^{2+}) ammesso fino a 0,2 mg/l e ione manganoso (Mn^{2+}) fino a 0,05 mg/l Quantitativi maggiori alterano i carattere organolettici
- Indesiderati Al, Cr, Pb, Cd, P
- Tensioattivi anionici tollerati fino a 0,2 mg/l
- Antiparassitari non ammessi però tollerati fino a 0,1 mg/l singolarmente e 0,5 mg/l complessivamente

PARAMETRI MICROBIOLOGICI

- Coliformi fecali e totali, spore di clostridi solfito riduttori, streptococchi fecali non ammessi
- Carica batterica totale non superiore a 10/1 ml a 36 °C ed a 100 a 22 °C

CORREZIONI

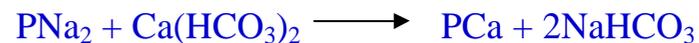
Correzioni più frequenti:

- Odori e sapori sgradevoli: aerazione dell'acqua o adsorbimento su carbone o argilla (C.A.P. carbone attivo granulare, C.A.G. carbone attivo granulare)
- Torbidità ed eventuali colorazioni: precipitazione per aggiunta di solfato di alluminio, ossidazione con KmnO_4 o adsorbimento su carbone attivo

- Quantità di ioni Fe^{2+} e Mn^{2+} superiori ai limiti. Fe^{2+} è ossidato a Fe^{3+} introducendo aria nell'acqua; i sali ferrici insolubili precipitano e vengono allontanati per filtrazione su letti di quarzo. Mn^{2+} viene ossidato a MnO_2 per aggiunta di KMnO_4 a $\text{pH} > 7,5$ in condizioni stechiometriche e filtrato
- Durezza eccessiva: si utilizza il metodo della calce e soda o delle resine a scambio ionico. Con il primo mediante aggiunta di calce o soda si ha la formazione di carbonato di calcio insolubile che può essere separato per filtrazione. In questo modo si riduce sia la durezza temporanea che la permanente.



Le resine a scambio ionico sono dei silicoalluminati di sodio (PNa_2)



La resina può essere rigenerata con una soluzione di NaCl 10 – 20 %

POTABILIZZAZIONE

Consiste nel depurare l'acqua dai microrganismi presenti. Il trattamento prevede:

PRECLORAZIONI: cloro gassoso, ipoclorito di sodio, biossido di sodio, sono in grado di ossidare composti organici ed inorganici ed hanno azione battericida. La quantità è stabilita in base al “cloro richiesto” per mezzo di ortotoluidina. Cloro e ipocloriti reagiscono con le sostanze organiche formando clorofenoli di odore sgradevole e tossici per l'uomo.

FLOCULAZIONE E DECANTAZIONE: aggiunta di sostanze flocculanti come sali di alluminio e ferro. Si formano i corrispondenti diossidiche precipitano trascinando le particelle in sospensione

POTABILIZZAZIONE

FILTRAZIONI: L'acqua è fatta passare su strati di ghiaia e sabbia per eliminare le sostanze inquinanti

OZONIZZAZIONE: l'ozono O_3 ha potente azione virulicida, battericida, e ossidante

FILTRAZIONI SU CARBONE ATTIVO

POST-CLORAZIONE con biossido di cloro per correggere eventuali contaminazioni che possono avvenire durante il percorso in rete.

SCHEMA DI UN POTENZIALE SISTEMA DI POTABILIZZAZIONE

