

Nome e Cognome: **Luciano Ferrara**

Materia d'insegnamento: **Chimica dell'Ambiente**

Breve descrizione del programma:

1. Comparto acque: introduzione

Acqua: proprietà e peculiarità. Importanza delle peculiarità della molecola d'acqua per lo sviluppo della vita sulla terra. Capacità solventi. Trasparenza al visibile. Densità. Calore specifico. La distribuzione delle acque. Il ciclo dell'acqua. Acqua e clima. L'acqua scultrice.

2. Le acque sotterranee

Origine delle acque sotterranee. Regime delle acque circolanti. Moti dell'acqua. Parametri chimici e chimico-fisici di un'acqua. Chimica delle acque sotterranee. Dissoluzione di gas e rocce. Sistema $H_2O - CO_2$. Sistema $CaCO_3 - H_2O - CO_2$. Il Carsismo. Sistema $Mg(OH)_2 - MgCO_3 - CO_2 - H_2O$. Sistema $CaMg(CO_3)_2 - CO_2 - H_2O$. Sistema $CaSO_4 - H_2O$. Sistema $S - H_2O$. Sistema $Fe - H_2O$. Sistema $N - H_2O$. Sistema $O_2 - H_2O$. Idrochimica delle falde acquifere. Ossidoriduzioni. Scambio ionico. Adsorbimento. Concentrazione. Composizione chimica delle acque in relazione alla natura delle rocce serbatoio. Rocce calcaree. Rocce dolomitiche. Rocce solfate e saline. Rappresentazione della composizione chimica delle acque.

3. Acque interne: i Fiumi

Inquinamento dei fiumi. Inquinamento organico. Modello di previsione dell'inquinamento organico. La curva a sacco. Deossigenazione. Riareaazione. Fattori che influenzano le condizioni di ossigenazione.

4. Chimica del mare

Chimica del mare. L'ecosistema marino. Chimico-fisica delle acque marine. Temperatura. Movimenti delle acque. Luce. Pressione. Composizione dell'acqua marina. Gas disciolti. Concetto di popolazione. Produttività degli oceani. Produzione primaria. Produzione secondaria. L'impatto delle attività umane sul mare. Definizione di inquinamento. Tipi di alterazione. Rifiuti biodegradabili. Rifiuti che si disperdono. Rifiuti persistenti. Rifiuti particellati. Misure di concentrazione. Tossicità. Introduzione e destino degli inquinanti. Foci. Scarichi urbani. BOD e COD. Importanza della diluizione. Detersivi. Nutrienti. Eutrofizzazione e distrofia. Maree rosse e "mare sporco". Effetti sul benthos. Aspetti igienico-sanitari. Petroli. Composizione del petrolio. Perdite di petrolio in mare. Operazioni di trasporto. Piattaforme off-shore. Altre forme di inquinamento. Immissione naturale. Destino del petrolio sversato. Biodegradazione del petrolio. Trattamento e controllo. Composti organo-alogenati. Composti a basso peso molecolare. Composti a medio peso molecolare. Immissione nell'ambiente marino. Metalli pesanti. Metalli nell'ambiente. Speciazione chimica, biodisponibilità, assunzione da parte di organismi. Tossicità dei metalli pesanti.

5. Trattamenti acque reflue

Le acque reflue. Gli Scarichi urbani o liquami civili. Scarichi industriali. Inquinamento idrico biodegradabile. Inquinamento idrico non biodegradabile. Il grado di inquinamento. Trattamenti delle acque reflue. Linea acque. Grigliatura. Equalizzazione e omogeneizzazione. Dissabbiatura. Deoleazione. Sedimentazione.

Coagulazione-flocculazione. Flottazione. Filtrazione. Processi biologici. Processi biologici aerobici: meccanismo della bio-ossidazione. Filtri percolatori e biodischi. Ossidazione a fanghi attivati. Rimozione dei composti dell'azoto e del fosforo. Lagunaggio. Processi chimico-fisici. Neutralizzazione. Precipitazione chimica. Stripping. Adsorbimento. Scambio ionico. Elettrodialisi. Osmosi inversa. Ultrafiltrazione. Lagunaggio. Disinfezione. Clorazione. Principio. Fattori che rallentano l'azione del cloro. Impiego. Sistemi di clorazione. Sostanze utilizzate nella clorazione. Linea Fanghi. Stabilizzazione dei fanghi. Digestione aerobica o anaerobica dei fanghi: vantaggi e svantaggi, processi e impiantistica. Centrifugazione. Filtrazione. Filtropresse. Nastropresse. Essiccamento su letti. Descrizione dell'impianto di depurazione dell'Area Casertana. - I Regi Lagni.

7. Rifiuti dei processi produttivi e del consumo

La normativa nazionale sulla gestione dei rifiuti: premesse introduttive. Profili funzionali della gestione dei rifiuti. Nozione normativa di rifiuto. La gestione dei rifiuti tra smaltimento e recupero. Classificazione dei rifiuti. Rifiuti urbani. Rifiuti speciali. Rifiuti pericolosi. Rifiuti destinati al riutilizzo. Materie prime secondarie. Combustibile da rifiuti. Compost. Rifiuti a riciclo necessario. Imballaggi e rifiuti da imballaggio. Conferimento e raccolta. Raccolta differenziata.

7. Il Compostaggio

La sostanza organica del suolo. Le sostanze uniche. Compostaggio: stadio mesofilo, stadio termofilo, stadio di maturazione. Parametri che controllano il processo biologico: umidità, nutrienti, aerazione, temperatura, pH. Sistemazione del rifiuto in cumuli o trincee.

8. Trattamenti termici dei Rifiuti

Recupero energetico dai rifiuti. RDF (o CDR). Tecnica di incenerimento. Caratteristiche di un impianto di incenerimento. Vari tipi di impianto: a griglia, forno rotativo, incenerimento a letto fluido. Postcombustori. Vantaggi e svantaggi dei vari tipi di impianti. Formazione di inquinanti nei processi di incenerimento e loro caratteristiche. Diossine e definizione di equivalente tossico. Trattamento degli effluenti gassosi e delle ceneri. Altri trattamenti termici: pirolisi e massificazione. Pirolisi: frazioni ottenute, loro caratteristiche e utilizzazione. Gassificazione.

9. La discarica controllata

Elementi di scelta del sito. Calcolo del volume e della superficie impegnati. Pretrattamenti del rifiuto. Sistemi di conduzione. Sistema a strati. Sistema a trincee. Materiali di ricoprimento. Processi di trasformazione. Il biogas. Sistemi di smaltimento. Il percolato. Drenaggio e raccolta. Impermeabilizzazione del sito. Fenomeni di assestamento. Copertura finale e sistemazione dell'area.