

GLOSSARIO DELLA DEPURAZIONE DELLE ACQUE DI SCARICO E DELLA FITODEPURAZIONE

A

ABITANTE EQUIVALENTI (A.E.)

Con riferimento alla definizione di "Abitante Equivalente" è possibile identificare e dimensionare in modo sufficientemente preciso molti impianti di depurazione degli scarichi, anche se non riguardano direttamente un'utenza domestica. E' quindi un parametro indicativo di riferimento che stabilisce la richiesta di ossigeno necessaria per depurare gli scarichi negli impianti di trattamento.

La quantità di sostanze organiche biodegradabili viene quindi misurata indirettamente tramite il quantitativo di ossigeno necessario affinché i batteri possano modificare le sostanze organiche biodegradabili presenti rendendole innocue nell'arco di 5 giorni (BOD₅).

Note:

- Un A.E. corrisponde ad un carico organico biodegradabile prodotto dall'attività umana di una persona, pari a 60 gr di BOD₅/giorno, e di ossigeno necessario per abbatterlo, e 130 gr. di COD/giorno.(v).
- Ai fini della valutazione dell'inquinamento prodotto dall'attività umana, si considerano inoltre: 3 gr. di P e 12 gr. di N totale per A.E.

Es. per Abitazioni

- 1 A.E. per ogni camera da letto con superficie fino a 14 m²
- 2 A.E. " " " " maggiore di 14 m² (per ogni 7 m² in più di superficie considerare + 1 A.E)

60 gr. BOD ₅ giorno	richiesta biochimica di ossigeno
130 gr. COD giorno	richiesta chimica di ossigeno rapporto ideale COD/BOD ₅ = 1,7- 2
200 l/giorno	carico idraulico
90 gr/giorno SST	solidi sospesi totali
Separatore dei grassi 50 l x A.E.; WC abitazione 25 l/d. ; WC uffici 12 l/d.	

ACIDITÀ

Capacità quantitativa dell'acqua di neutralizzare una base, espressa in ppm o mg/l. E' determinata dal numero di atomi di idrogeno presenti ed e' misurata solitamente attraverso titolazione con una soluzione standard di idrossido di sodio.

ACQUA (H₂O)

L'acqua è una sostanza inorganica presente in natura (ossido di idrogeno di formula H₂O) in grande quantità allo stato liquido nei mari, laghi, fiumi e solido (ghiacciai) e gassoso (vapore acqueo).

Le molecole dell' acqua sono composte da un atomo di ossigeno legato a due atomi di idrogeno. Le molecole dell'acqua allo stato liquido sono anche collegate tra loro con un legame idrogeno, molto più debole di quello interno alla molecola, ma abbastanza forte da dare all' acqua peculiari caratteristiche (alta temperatura di ebollizione e solidificazione, elevata polarità e potere solvente).

Note:

- Acque Superficiali, acque che si trovano sulla superficie terrestre, distinte in ferme e correnti, che comprendono corsi d'acqua di varie portate(fiumi, torrenti, etc), oppure laghi, stagni di varie dimensioni e profondità, ed infine acque marine o salmastre.
- Acqua di falda sotterranea, presente in strati di roccia porosa o fessurata, generalmente sovrastante a strati di roccia impermeabile. Essa costituisce una importantissima risorsa naturale messa in pericolo sia dall'inquinamento proveniente da infiltrazione di sostanze tossiche nel sottosuolo, sia dal suo depauperamento, causato ad esempio dalla riduzione del tasso di infiltrazione per aumento dell'estensione di superfici impermeabili. In altri casi, invece, variazioni dell'entità degli emungimenti e maggiore apporto di precipitazioni idriche determinano innalzamenti del livello delle acque nel sottosuolo e conseguenti danni alla parte sotterranea delle costruzioni.

ACQUE REFLUE DOMESTICHE NERE

Acque reflue provenienti da insediamenti di tipo residenziale e da servizi, derivanti prevalentemente dal metabolismo umano e da attività domestiche. Sono quindi da considerarsi tali le acque reflue raccolte ed allontanate mediante rete fognaria:

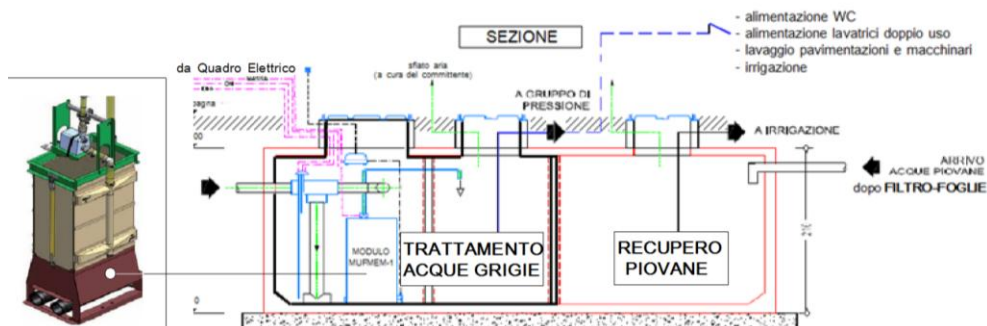
- non indicate nella classificazione delle acque bianche, quali ad esempio quelle provenienti dai servizi igienici, mense, cucine, da cicli produttivi, lavaggio pavimenti di opifici, etc.

ACQUE REFLUE DOMESTICHE GRIGIE

Sono normalmente quelle derivanti dagli scarichi dei lavandini, delle docce e delle vasche da bagno.

Le acque *grigie* si possono depurare convenientemente e riutilizzare, ad esempio, per l'alimentazione delle cassette dei wc e altri usi civili e industriali, non potabili. (v. Riutilizzo dell'acqua).

TRATTAMENTO ACQUE GRIGIE CON ULTRAFILTRAZIONE E RIUTILIZZO IN UNICA VASCA CON RECUPERO ACQUE PIOVANE



Note:

- La regione Lazio impone dal 2012 nelle nuove costruzioni il recupero e riutilizzo delle acque grigie. (L.R..Nr. 6 del 27-05-08 art.2 e 4)
- La regione Emilia Romagna, nello specifico Bologna sta adottando la normativa sulle acque grigie.

ACQUE REFLUE INDUSTRIALI

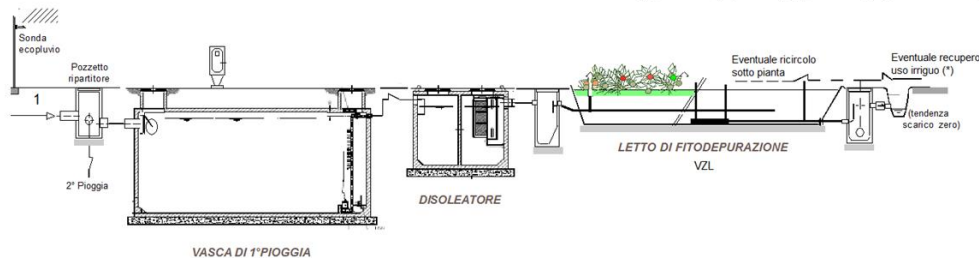
Qualsiasi tipo di acque reflue scaricate da edifici od installazioni in cui si svolgono attività commerciali o di produzione di beni, diverse dalle acque reflue domestiche e dalle acque meteoriche di dilavamento.(v.)

ACQUE REFLUE URBANE

Comprendono le acque reflue domestiche, o il miscuglio delle stesse, con le acque industriali, meteoriche di dilavamento, convogliate in reti fognarie, anche separate, e provenienti da un agglomerato urbano.

ACQUE DI 1° PIOGGIA - ACQUE DI DILAVAMENTO (v.VASCHE DI TRATTAMENTO ACQUE DI 1° PIOGGIA)

In base alle normative vigenti, sono quelle corrispondenti, per ogni evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio. Ai fini del calcolo delle portate, si è stabilito che tale valore si verifichi in 15 minuti e con coefficienti d'afflusso della rete da **1** per le superfici coperte e impermeabilizzate, fino a **0,3** per quelle permeabili, ed escludendo dal conteggio le superfici coltivate. (Es. rif. G.R. N.286 del 14-02-2005)



Nello schema la possibilità di filtrare (Fitodepurazione) l'acqua in uscita dopo un trattamento di 1° pioggia anche per limitare l'afflusso nel corpo ricettore sfruttando oltre che all'evaporazione, le capacità epurative naturali del suolo e delle piante.

La Fitodepurazione può essere utilizzata anche a valle di trattamenti in continuo di vasche di 2° pioggia o volano per evitare le ormai famigerate bombe d'acqua. (v.vasche volano di laminazione).

ACQUE PIOVANE (v.RIUTILIZZO ACQUE DI 1° PIOGGIA)

Sono le acque meteoriche di dilavamento delle coperture (tetti), pensiline, terrazze di edifici sia civili che industriali.

L'impianto per ottimizzare il recupero dell'acqua piovana è composto sostanzialmente da due sottosistemi, quello di accumulo e quello di riutilizzo vero e proprio.

Mentre il primo possiede le caratteristiche di un normale impianto di pretrattamento delle acque (*prefiltrazione*, eventuale *neutralizzazione*, etc.) per tipologia dei materiali e sistema di posa in opera, il secondo è a tutti gli effetti un impianto di tipo idraulico che serve a prelevare l'acqua stoccata nei serbatoi e a distribuirla agli apparecchi che la riutilizzano.

Questi ultimi, (es. cassette wc e lavatrici) dovranno avere una doppia alimentazione e quindi essere allacciati ad un "doppio impianto" (impianto idrico normale + impianto di recupero) che permetta il prelievo differenziato sia in relazione ai consumi che alla disponibilità delle riserve.

Per evitare pericoli di contaminazione, tubazioni e terminali dell'impianto di riciclaggio devono essere marchiati in modo ben visibile, per poterli distinguere chiaramente da chi li deve utilizzare e in caso di successive modifiche tecniche.

Per questi stessi motivi, sui punti di prelievo (rubinetti, ecc.), deve essere esposta in modo ben visibile la scritta "Acqua non potabile".

La qualità dell'acqua piovana.

La gamma dei riutilizzi possibili dell'acqua piovana, dipende dalla sua qualità, ovvero dalla misura di eventuali carichi inquinanti che possono alterare le sue caratteristiche fisiche, chimiche e gli stessi parametri microbiologici.

Le fonti di agenti contaminanti nelle acque piovane, possono essere:

- Sostanze presenti in atmosfera che si associano all'acqua nel corso dell'evento piovoso. E' il caso, ad esempio, del noto e ormai diffuso fenomeno delle "piogge acide" (v.).
- Sostanze di decadimento rilasciate dai materiali che compongono i sistemi di raccolta e stoccaggio delle acque, come ad esempio il *piombo* da convesse o raccordi, *idrocarburi* e/o *polimeri* dalle guaine impermeabili, *polveri* e frammenti da tegole, coppi, lastre di amianto, ecc.).
- Sostanze di natura organica, trasportate dal vento, che si depositano sulle coperture e sulle superfici destinate alla raccolta della pioggia (residui di foglie, fango, sabbia, limo, sedimentati in grondaie e pozzetti). Parassiti, batteri, virus derivati dallo sterco di uccelli e animali che accedono alla copertura e alle superfici di raccolta.

Note:

- Escludendo di norma comunque l'uso potabile per le acque piovane, salvo trattamenti specifici, gli impianti effettuati con i dovuti accorgimenti, possono garantire il riutilizzo per l'alimentazione dei wc, delle lavatrici e all'irrigazione.

AEROBICO - AEROBIOSI

Processo biologico di depurazione che avviene in presenza di ossigeno, come la digestione di materiale organico da parte di batteri, (*eterotrofi*), che sfruttano l'ossigeno degli ioni nitrati e che viene ridotto ad azoto elementare, in una vasca di ossidazione.

ALOFITE

Piante che vivono su suoli ad elevata salinità. La loro resistenza alla salsedine si deve ad una particolare struttura plasmatica e ad una ridottissima superficie traspirante oppure ad attitudini osmotiche speciali o capacità particolare che permettono loro di eliminare il sale in eccesso per escrezione.

ANODO

Elettrodo verso cui si dirigono le particelle con carica elettrica negativa.

AMMONIACA (NH₃) - AMMONIFICAZIONE

L'ammoniaca è un composto dell'azoto di formula chimica NH₃. Si presenta come un gas incolore, tossico, dall'odore caratteristico pungente, poco infiammabile. Molto solubile in acqua, dove le impartisce una netta basicità.

Forme in cui si presenta l'Ammoniaca:

NH₃⁺ = tossica al 100% a pH 12

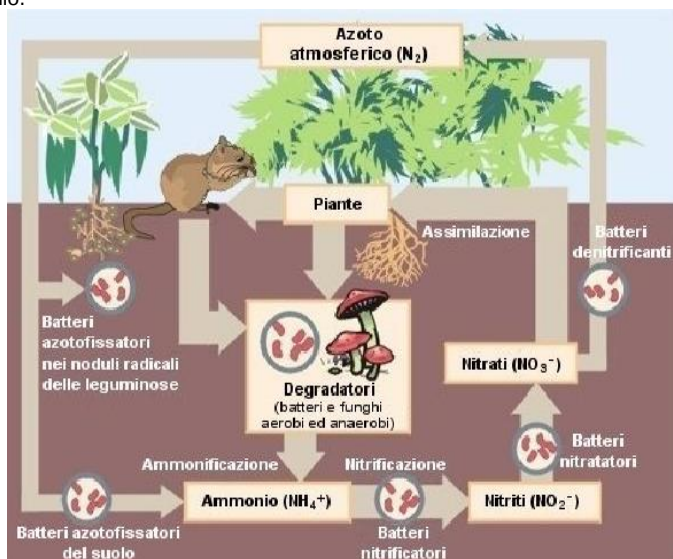
NH₄⁺ = ione ammonio, non tossica a pH 7

Non essendo di natura organica non altera il valore del COD.

Ammoniaca libera = residuo finale della demolizione delle sostanze proteiche e grassi animali, con eliminazione prima della CO₂ e formazione di ammine (es. *putrescina*, *cadaverina*, *ptomaine*) e quindi trasformazione in ammoniaca libera.

Ammoniaca albuminoidea = legata a prodotti di demolizione delle sostanze organiche, proteiche, (proteine in genere).

Un'altra fonte di ammoniaca, per il suolo, deriva dalla decomposizione dell'azoto organico, come gli aminoacidi presenti nei prodotti di rifiuto e nella sostanza organica in putrefazione. Questo processo è detto ammonificazione ed è attuato da particolari batteri *decompositori* e *funghi* che, degradando l'azoto amminico, liberano l'ammoniaca nel terreno, dove può reagire con diversi composti per formare dei sali d'ammonio.



Abbattimento dell'AMMONIACA

I processi più utilizzati per eliminare l'ammoniaca sono la clorazione al *break-point*, e lo stripping.

L'azoto ammoniacale ha una sua richiesta di cloro, di cui bisogna tenerne conto nella disinfezione finale, e provoca corrosioni sulle superfici metalliche. Il metodo più semplice per eliminare l'azoto ammoniacale si avvale di un processo biochimico favorito da una idonea flora batterica (*Nitrosomonas, Nitrobacter*,) con valore del pH compreso fra 8 e 9 e come può avvenire in un idoneo impianto di fitodepurazione come il sistema **VZL**. (v.)

Note:

- In 100 cc di feci si trovano 33 cc di ammoniaca.

- La presenza di ammoniaca nell'acqua superficiale è indice d'inquinamento dovuto dai liquami; mentre nelle acque sotterranee l'ammoniaca può non essere indice derivato da un inquinamento, ma provenire da processi naturali che la riducono dall'azoto nitrico.

ANAEROBIOSI

Processo biologico di depurazione ad opera di batteri che vivono in assenza di ossigeno e sviluppano metano.

I processi di anaerobiosi, ad esempio nella zona di digestione dei fanghi delle vasche Imhoff, (v.), portano alla formazione di acidi organici e quindi ad un abbassamento del pH, anche fino a 4,5 e al di sotto del quale l'attività *riducente* è inibita.

Note:

- La respirazione anaerobica è un processo metabolico di demolizione ossidativa delle sostanze organiche, con la quale, in assenza di ossigeno, un composto inorganico come il nitrato, il nitrito, o il solfato, funge da accettore inorganico di elettroni.

- Ambiente anossico: carente o privo di ossigeno disciolto, e/o ricco di ossigeno combinato (NO₃- NO₂- SO₄-, ecc.)

ANIDRIDE CARBONICA (CO₂)

L'anidride carbonica è un gas incolore, inodore e insapore, più pesante dell'aria, che si forma in tutti i processi di combustione, respirazione, decomposizione di materiale organico, per ossidazione totale del carbonio. E' indispensabile alla vita vegetale (*Fotosintesi clorofilliana*) ed è praticamente inerte. La **CO₂** è trasparente alla luce solare, ma assorbe le radiazioni infrarosse emesse dalla superficie terrestre, determinando il cosiddetto "effetto serra". Variazioni di concentrazione di anidride carbonica in atmosfera, dovute a varie attività antropiche (combustione, deforestazione), determinano nel tempo (anidride solforosa).

E' il sottoprodotto della nostra respirazione.

AIA (AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE) DIRETTIVA 96/61/CE DETTA IPPC

L'autorizzazione integrata ambientale è il provvedimento che autorizza l'esercizio di una installazione a determinate condizioni.

Particolari tipologie d'impianti devono obbligatoriamente essere sottoposti ad AIA dimostrando di utilizzare le migliori tecnologie possibili (BAT) per garantire il rispetto dei requisiti minimi stabiliti dalle norme ambientali di settore, in particolare l'AIA riguarda gli scarichi idrici, le emissioni in atmosfera, lo smaltimento e il recupero dei rifiuti e l'utilizzo dei fanghi derivanti dal processo di depurazione in agricoltura.

Ambito di applicazione, le attività soggette ad AIA sono quelle elencate nell'Allegato VIII alla Parte seconda del D.Lgs. 152/06.

Autorità competente, possono essere il Ministero dell'Ambiente, la Regione e la Provincia. Inoltre l'art. 11 comma 3 del D.Lgs. 59/05 dispone che l'ISPRA e le ARPA, essendo enti tecnici, hanno il compito di accertare il rispetto delle condizioni dell'AIA e la regolarità dei controlli a carico del gestore dell'impianto. L'**AIA** ha una durata, in generale, di 5 anni.

ATERSIR (AGENZIA TERRITORIALE DELL'EMILIA ROMAGNA PER I SERVIZI IDRICI E RIFIUTI)

Con la Legge Regionale 23/2011 è stata prevista l'individuazione di un unico Ambito Territoriale Ottimale comprendente tutta l'Emilia Romagna, riattribuendo le funzioni delle vecchie agenzie provinciali ad un nuovo organismo pubblico dotato di autonomia amministrativa, contabile e tecnica.

Le funzioni dell'ATERSIR sono molteplici e tra queste vi sono la definizione e approvazione dei costi totali del servizio, l'approvazione del piano economico-finanziario, l'assunzione delle decisioni relative alle modalità di affidamento del servizio, il controllo sulle modalità di erogazione dei servizi e l'approvazione del piano d'ambito.

ATO (AMBITO TERRITORIALE OTTIMALE)

E' una struttura con personalità giuridica istituita dalla Legge 5/01/1994 n.36 che organizza, affida e controlla la gestione del servizio integrato ed agisce sull'ambito territoriale ottimale, cioè il territorio su cui sono organizzati i servizi pubblici integrati, molto spesso idrico e rifiuti, individuati dalla Regione con apposita legge regionale.

AUA (AUTORIZZAZIONE UNICA AMBIENTALE) DPR N.59 del 2013

Dal 13 giugno 2013 è in vigore il DPR 13 marzo 2013 nr. 59, il regolamento recante la disciplina dell'autorizzazione unica ambientale e la semplificazione di adempimenti amministrativi in materia di ambiente gravanti sulle piccole e medie imprese.

Si tratta di una norma che semplifica l'ottenimento delle vecchie autorizzazioni settoriali (scarichi idrici, emissioni in atmosfera, utilizzo dei fanghi di depurazione in agricoltura, previsione di impatto acustico, comunicazioni rifiuti) unificando il procedimento autorizzatorio alla sola presentazione di un'unica domanda a cui corrisponderà un'autorizzazione unica ambientale.

Ambito di applicazione, tutti gli impianti produttivi non soggetti ad AIA sono soggetti all'AUA.

Autorità competente è sempre la Provincia, salvo diversa autorità indicata dalla normativa regionale.

L'**AUA** ha una durata di 15 anni decorrenti dal rilascio. In caso di attività con scarichi di sostanze pericolose (Art. 108 D.Lgs 152/06) i gestori degli impianti devono obbligatoriamente almeno ogni 4 anni presentare all'autorità competente una dichiarazione di autocontrollo. Il rinnovo dell'AUA deve essere richiesto dal gestore dell'impianto almeno 6 mesi prima della scadenza.

Sanzioni, il DPR nr.59 del 2013 non introduce nuove sanzioni, ciò vuol dire che rimangono valide quelle previste nel D.Lgs. 152/06 per i singoli titoli autorizzativi, in particolare per gli scarichi idrici nel caso in cui non si rispettino i valori limite di scarico si è puniti con una sanzione amministrativa da tremila a trentamila euro oltre ad andare incontro a sanzioni di tipo penale.

AZOTO (N)

In natura l'azoto si presenta sotto diverse forme che, soprattutto nel terreno, si trasformano l'una nell'altra. Ad esempio:

- **L'azoto elementare** è un gas inerte (cioè non è in grado di partecipare a reazioni chimiche) ed è presente in grandissime quantità nell'aria (78%) ma non utilizzabile, direttamente, dalle piante.

L'azoto elementare può essere trasformato in azoto organico da parte di alcuni microrganismi, detti "azoto-fissatori", che vivono liberi nel terreno o, soprattutto, legati alle radici delle leguminose (soia, pisello, fagiolo, fava, erba medica, trifogli, ecc.).

- **L'azoto organico** è presente soprattutto nelle proteine, sia all'interno degli esseri viventi che nella sostanza organica del terreno e nei fertilizzanti organici. E' poco solubile e abbastanza stabile nel terreno, dove può essere trasformato in azoto ammoniacale.

* L'urea è reperibile in natura (escrementi degli animali) ma è presente soprattutto nell'omonimo concime minerale prodotto dall'industria. Nel terreno, l'urea, viene rapidamente trasformata in azoto ammoniacale.

- **L'azoto ammoniacale (NH₄⁺)** è assimilabile solo da alcune piante, come il *riso*, ma nel terreno viene di norma trasformato in azoto nitrico. L'azoto ammoniacale è solubile ma è trattenuto abbastanza fortemente nel terreno, soprattutto dall'argilla e dalla sostanza organica.

- **L'azoto nitrico (NO₃⁻)** contenuto nei nitrati, è assimilabile da tutte le piante, ed è presente soprattutto nel terreno in quantità molto ridotte. Infatti è molto solubile e viene trascinato via dall'acqua che attraversa il suolo. Le piante, però, possono assimilare l'azoto nitrico tramite l'assorbimento di alcuni composti azotati (nitriti, nitrati, sali d'ammonio) che, disciolti nell'acqua, giungono fino alle loro radici. Una volta *organicato* nella fitomassa, l'azoto viene quindi trasferito agli organismi *eterotrofi*, come gli animali, mediante la

catena alimentare. La decomposizione dei resti organici, restituisce al terreno l'elemento, che può ritornare nell'atmosfera. I composti dell'azoto sono indispensabili per la crescita delle piante. In natura, l'azoto può essere presente in forme disponibili (come i *nitriti* o composti dell'ammoniaca) o non disponibili (come azoto molecolare o ossidi di azoto) per le piante. La conversione tra le due forme avviene mediante i processi di fissazione dell'azoto e denitrificazione.

Fissazione dell'azoto: è il processo che rende i composti dell'azoto nell'aria, disponibili per le piante (in particolare modo azoto molecolare N_2). La fissazione dell'azoto è resa possibile dall'opera di numerosi batteri (*cianobatteri*) presenti sia nel suolo che nelle radici delle piante od anche in alcune specie animali.

Le leguminose (*Fabaceae*), ad esempio, contengono questo genere di batteri all'interno delle loro radici.

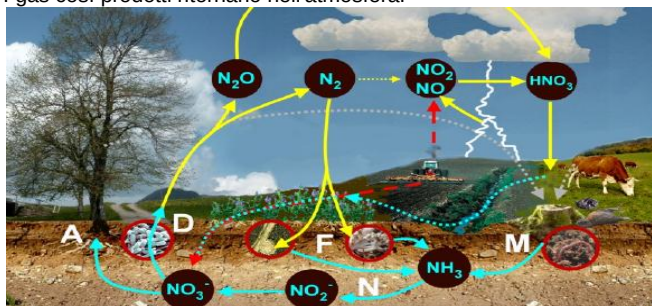
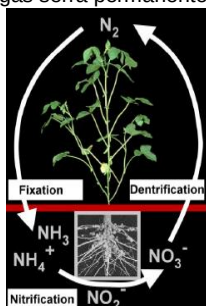
Tra i principali prodotti della fissazione dell'azoto figurano: *ammoniaca*, *nitriti* e *nitriti*.

1) Nitrificazione (v.): è la seconda fase del processo di fissazione dell'azoto. Se l'ammoniaca viene considerata il principale prodotto della fissazione dell'azoto, la conversione dell'ammoniaca in nitriti e nitriti ad opera dei batteri *nitrificanti* è definita nitrificazione.

(Il ciclo biologico dell'azoto che avviene nel suolo si compone dei seguenti processi: **a)** fissazione dell'azoto ad opera dei batteri che vivono in simbiosi con le piante (ad es. *nelle radici della soia*); **b)** denitrificazione ad opera di altri batteri che rilasciano azoto molecolare, $N_2O - N_2$ durante la respirazione dei nitriti).

2) Denitrificazione(v.): è il processo di riduzione del nitrato in azoto per opera di microorganismi (*Bacillus*, *Pseudomonas* ed altri batteri) che passano dalla respirazione aerobica alla respirazione dei nitriti, soprattutto nel caso di suoli scarsamente aerati.

Il processo di denitrificazione può dare origine a numerosi processi intermedi di reazione tra i quali si distingue per importanza l'ossido nitroso, un gas serra permanente. I gas così prodotti ritornano nell'atmosfera.



Note:

- L'Azoto nel terreno stimola la crescita delle radici e del sistema fogliare e può essere assorbito direttamente dalle piante o per conversione biochimica da parte dei batteri.

B

BATTERI

I batteri sono microrganismi unicellulari dell'ordine di grandezza inferiore al micron, alcuni fissi, altri dotati di mobilità grazie a delle ciglia vibratili detti *flagelli*. Possono presentarsi in 3 forme: cilindrica (*bacilli*), sferica (*cocchi*), ad elica (*spirilli*). I batteri si riproducono generalmente per scissione e si alimentano di sostanze solubili, le uniche che passano attraverso la membrana cellulare semipermeabile che li contiene. Possono vivere in tutti gli ambienti (terreno, acqua, materia organica, corpi di vegetali ed animali). I batteri, detti anche *procarioti*, sono dei vegetali, come le alghe, ma privi di clorofilla. Alcuni batteri sono patogeni, ossia apportatori di malattie, e devono quindi essere accuratamente eliminati dalle acque per uso potabile.

Più numerose sono le specie innocue o utili: vanno ricordati i batteri nitrificanti, che trasformano l'ammoniaca in nitrito e questo in nitrato; i batteri denitrificanti, che riducono l'ammoniaca ad azoto elementare; i batteri solforiducanti ed i solfoossidanti, che possono trasformare rispettivamente i composti solforati in acido solfidrico e in acido solforico; i batteri ferrici, che trasformano i composti di ferro disciolti in idrossido ferrico.

Note:

Se sono presenti nell'acqua dei batteri coliformi, questi sono indicatori di inquinamento e di agenti patogeni.

I coliformi, si trovano solitamente nel tratto intestinale degli esseri umani e di altri animali a sangue freddo.

Batteri coliformi

Batteri che servono da indicatori di inquinamento e di agenti patogeni se trovati nell'acqua. Si trovano solitamente nel tratto intestinale degli esseri umani e di altri animali a sangue freddo.

BIODEGRADIBILITA'

Quando un composto o una sostanza subiscono una degradazione biologica ad opera di microrganismi, si parla di *biodegradabilità*.

Essa è una caratteristica propria delle sostanze organiche che in un ecosistema perfettamente naturale sono assorbite, trasformate e utilizzate da elementi *biotici* e *abiotici*. Al contrario, si parla di *persistenza non biodegradabile*, quando un composto chimico tende a mantenere invariate le sue caratteristiche chimiche e fisiche nell'ambiente o nell'organismo in cui è stato immesso.

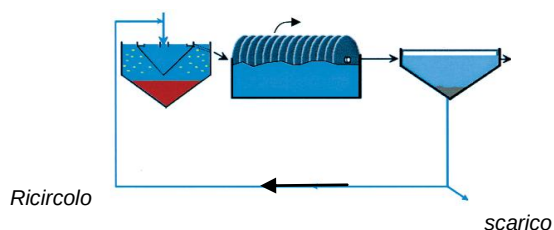
BIODISCO

È un impianto per la depurazione biologica, costituito da un disco rigido, immerso per il 40% circa del suo diametro nel liquame contenuto in una vasca a pianta rettangolare, con dimensioni variabili da 1 a 3 metri, sul quale è fissata la pellicola batterica (*biofilm*).

I dischi, generalmente costituiti da materiale plastico, sono spazati uniformemente tra loro e montati su un albero azionato da un motore. Il metodo a dischi biologici costituisce una fase di trattamento secondario, volta a rimuovere l'inquinamento organico presente nei liquami allo stato disciolto o sospeso.

Decantatore primario Biodisco
(Vasca Imhoff)

Decantatore
secondario



BIOEDILIZIA - BIOARCHITETTURA

Il termine **bioedilizia** si riferisce genericamente all'applicazione di criteri di ecosostenibilità nel campo dell'edilizia e quindi ad una progettazione ambientale per la realizzazione di opere edilizie, pubbliche e private, individuando e promuovendo l'adozione di materiali **biocompatibili** (*non nocivi per la salute e riciclabili*), e la diffusione di principi, modalità e tecniche proprie dell'architettura sostenibile rivolta soprattutto al risparmio elettrico, con l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili.

Ad esempio la realizzazione di impianti atti al risparmio del consumo di acqua potabile, attraverso il recupero e il riutilizzo delle acque piovane, il riutilizzo, per usi compatibili, **delle acque grigie** e sistemi di trattamento delle acque di scarico come la **fitodepurazione**.

BIOFILTRO

Sistema di filtraggio di liquidi o gas, che sfrutta l'attività di microrganismi immobilizzati e costretti a vivere su una struttura di supporto.

BIOFILM

Insieme di microrganismi che trovandosi in una matrice di materia organica e minerale formano una membrana che gradatamente ricopre il materiale organico (da qui il termine *biofilm*). Tale materiale organico è composto principalmente da microrganismi vivi e in decomposizione.

BIOFITODEPURAZIONE - v. FITODEPURAZIONE

E' la depurazione naturale svolta, attraverso la biodegradazione iniziale della sostanza organica (scarico) ad opera di batteri aerobi o anaerobi, con successivo fitoassorbimento dei prodotti mineralizzati (azoto, fosforo, carbonio...) da parte di vegetali.

BIOGAS

Formazione di gas, per fermentazione *anaerobica* in presenza di microrganismi (*batteri acidogeni e metanobatteri*) di rifiuti industriali e agricoli o fanghi dei trattamenti delle acque urbane, il metano contenuto nel biogas può essere utilizzato per la produzione di energia elettrica. Dal punto di vista depurativo del percolato semiliquido residuo al termine del processo di digestione *anaerobica*, che avviene nei fermentatori, questo viene di norma sottoposto a separazione ottenendo così una frazione liquida e una solida. La parte solida è un ottimo *ammendante* ed è spandibile sul terreno, previo verifiche.

La frazione liquida, invece, ha una elevata concentrazione in nitrati e metalli pesanti e necessita di un ulteriore processo depurativo di NITRO-DENITRO (rendimento max dell' 85%), seguito da un processo di Fitodepurazione finale, per ottenere un rendimento totale di abbattimento dei nitrati del 98%.

Biogas di discarica: Un sottoprodotto della digestione effettuata da batteri anaerobici su materiale in decomposizione tra i rifiuti in discarica. Questo gas è prevalentemente composto da metano, anidride carbonica e tracce di vapori e altri gas.

BIOMASSA

Comprende una ampia varietà di micro-organismi, quali batteri, protozoi, funghi, alghe, rotiferi, nematodi, e altri macroinvertebrati presenti ad es. nella composizione della flora batterica, acqua-fango-aria, (*biomassa dispersa*) in un impianto biologico di tipo aerobico.

Note:

Biomassa adesiva: quando invece i microrganismi responsabili della depurazione sono presenti in massima parte sotto forma di Biofilm aderente ad un supporto fisso, o mobile, con elevate superfici specifiche.

BIOTECNOLOGIE DEPURATIVE

Sono processi innovativi atti a migliorare con l'ausilio di prodotti specifici (es. attivatori biologici *in polvere o liquidi*, *enzimi specifici*), o procedimenti particolari (*elettro-osmosi, elettrochimici*), il funzionamento degli impianti di depurazione dell'acqua e il trattamento dei fanghi prodotti.

Note:

I principali settori di applicazione delle biotecnologie sono quello sanitario (produzione di proteine umane, di vaccini...); agroalimentare (utilizzo di enzimi per migliorare la resa e la qualità dei prodotti alimentari, produzione di fertilizzanti, fitofarmaci...); chimico (chimica fine, processi catalitici, recupero di sottoprodotti della produzione di base...); ambientale (trattamento biologico dei rifiuti, biosensori per rilevare l'inquinamento...); energetico (utilizzo di materiale agricolo di scarto, dell'energia solare).

B.O.D. - BOD5 (BIOLOGICAL OXYGEN DEMAND)

Indica il contenuto di sostanza organica biodegradabile, presente negli scarichi idrici, espresso in termini di quantità di ossigeno necessario alla degradazione da parte di microrganismi in un test della durata di cinque giorni. Il parametro rappresenta un indicatore del *potenziale di riduzione* dell'ossigeno disciolto nei corpi idrici ricettori degli scarichi con possibili effetti ambientali negativi.

Il BOD5 e' quindi la Domanda Biochimica di Ossigeno; pari alla quantità di ossigeno necessaria ai batteri per ossidare in 5 giorni e alla temperatura di 20°C. le sostanze organiche presenti nell'acqua.

Note:

Il consumo di O₂ è dovuto principalmente:

- composti organici che vengono utilizzati come alimento durante il ciclo vitale (metabolismo) dei batteri aerobici-eterotrofi
- composti ossidabili dell'azoto che vengono utilizzati come fonte energetica dai batteri nitrificatori
- sostanze inorganiche facilmente ossidabili dall'ossigeno disciolto come i solfiti, solfuri e ferro allo stato ridotto Fe²⁺⁺

BIOTOPO

Indica un determinato luogo-ambiente di vita con le sue caratteristiche funzionali, geologiche, fisico-chimiche, climatiche e *biotiche*.

(**Bioti:** tutti gli organismi viventi in una regione od ecosistema).

BONIFICA - RIPRISTINO AMBIENTALE

Ogni intervento di rimozione di una fonte inquinante e di quanto ha causato nell'ambiente contaminato, fino al raggiungimento dei valori limiti conformi all'utilizzo proprio.

BULKING

Il *bulking* è un fenomeno di rigonfiamento e aumento di volume della biomassa batterica, che si può presentare all'interno di un impianto di depurazione delle acque reflue a causa della eccessiva proliferazione di batteri *filamentosi* che possono impedire l'ispessimento del fango sul fondo del sedimentatore.

Il *bulking* può provocare, inoltre:

- fenomeni di trascinamento di fanghi allo scarico, non consentendo il rispetto dei limiti Tabellari imposti dal D.Lgs 152/06
 - peggioramento della disidratabilità del fango batterico, causando delle problematiche nelle fasi del suo riutilizzo e trattamento.
- Tale fenomeno può essere l'indicazione di problemi nell'impianto di depurazione, come ad esempio, una bassa concentrazione di ossigeno disciolto nell'acqua (<2 mg/l) all'interno della vasca di ossidazione, un disequilibrio dei nutrienti contenuti all'interno della stessa, shock del pH dell'effluente (improvvisamente troppo acido o troppo alcalino), o presenza di sostanze tossiche, anche se generalmente è causato da un carico sul fango attivo troppo basso.

Tale fenomeno si riscontra principalmente negli scarichi con un contenuto di sostanze facilmente biodegradabili troppo alte (es. Cantine, Caseifici, Macelli, Caseifici, Allevamenti, etc.) che favoriscano il proliferare eccessivo dei ceppi batterici *filamentosi*. Per limitare questo grave problema si possono utilizzare vari metodi:

- dosaggio di sali di ferro
- dosaggio di ipoclorito di sodio

- dosaggio di batteri selettivi liofilizzati
 - presenza di un bacino anossico (senza aerazione) a monte del Reattore Biologico ossidativo (e del bacino di predenitrificazione, se assenza di aria. Ha una struttura molto porosa, e' comunemente usato per rimuovere la materia organica e gas dissolti in acqua. L'aspetto è simile al carbone o torba, e' disponibile in forma granulare, polverosa o a blocchi, (in forma polverosa ha la maggiore capacità di adsorbimento).
- I *Carboni attivi* sostengono uno sviluppo microbico, per favorire la degradazione dei prodotti organici che sono assorbiti sulla sua superficie e nei suoi pori e sono normalmente impiegati negli impianti di trattamento dell'acqua, come finissaggio, per la loro caratteristica di *adsorbimento* di varie sostanze come il *cloro*, *sostanza organica*, *oli minerali*, *tensioattivi*. Vanno dimensionati in base al carico di COD dell'acqua da trattare (v.)
- Negli impianti di potabilizzazione dell'acqua, trattengono il cloro in eccesso, residuo della disinfezione (v.)

C

CARBONI ATTIVI

I carboni attivi hanno una notevole capacità di adsorbimento e sono prodotti riscaldando sostanze carboniose, o basi cellulose, in assenza di aria. Ha una struttura molto porosa, e' comunemente usato per rimuovere la materia organica e gas dissolti in acqua. L'aspetto è simile al carbone o torba, e' disponibile in forma granulare, polverosa o a blocchi, (in forma polverosa ha la maggiore capacità di adsorbimento).

I *Carboni attivi* sostengono uno sviluppo microbico, per favorire la degradazione dei prodotti organici che sono assorbiti sulla sua superficie e nei suoi pori e sono normalmente impiegati negli impianti di trattamento dell'acqua, come finissaggio, per la loro caratteristica di *adsorbimento* di varie sostanze come il *cloro*, *sostanza organica*, *oli minerali*, *tensioattivi*. Vanno dimensionati in base al carico di COD dell'acqua da trattare (v.)

Negli impianti di potabilizzazione dell'acqua, trattengono il cloro in eccesso, residuo della disinfezione (v.)

CARICA ELETTRICA

E' la carica di uno ione, data dal suo numero di elettroni. Uno ione Cl^- è in effetti un atomo di cloro che ha acquistato un elettrone, e^- . Uno ione Ca^{++} è un atomo di calcio, che ha perso due elettroni.

CATODO

Elettrodi verso cui si dirigono le particelle (ioni) con carica elettrica positiva o negativa.

Nell'elettrolisi, l'ANODO (v.) è la zona in cui il metallo va in soluzione sotto forma di catione, lasciando degli elettroni equivalenti che si trasferiscono sull'elettrodo opposto, chiamato catodo.

Note: I fenomeni di corrosione elettrochimica avvengono nelle zone anodiche.

CELLULA - METABOLISMO CELLULARE

La *cellula* è un sistema vitale aperto, ed è l'unità fondamentale di tutti gli organismi viventi in grado di ricavare dall'ambiente circostante l'energia e la materia necessaria a mantenersi in vita e soprattutto a riprodursi.

Note:

La durata di vita di una cellula è variabile a seconda del tipo. Per esempio, le cellule che costituiscono la pelle si rinnovano in media ogni 28 giorni. Quelle nervose, invece, sono le uniche che non si rigenerano, infatti nascono e muoiono con l'organismo.

CHIARIFICAZIONE

La fase di chiarificazione elimina dal liquame le particelle più minute di sostanze solide che avendo un peso specifico maggiore di quello dell'acqua, sedimentano quando questa è ferma o si muove con piccolissime velocità di qualche millimetro al secondo e in tempi di sedimentazione opportuni.

CLORO

Il *cloro-gas* ha un colore verde giallastro, è due volte e mezzo più pesante dell'aria, ha un odore soffocante estremamente sgradevole, ha un elevato potere ossidante e, concentrato, se respirato, è tossico e molto velenoso.

Il *cloro* è un elemento molto reattivo e forma velocemente composti con altre sostanze e quando si lega ad un elemento che contiene gli atomi di carbonio, crea sostanze organiche complesse, in quanto sostituisce spesso un atomo dell'idrogeno. Gli atomi multipli di idrogeno nella stessa molecola possono quindi essere sostituiti da atomi di *cloro*, inducendo le nuove sostanze a formarsi una dopo l'altra. Il *cloro* svolge un ruolo importante nella scienza medica. È usato non soltanto come disinfettante, ma è anche un costituente di varie medicine. Anche le erbe mediche contengono *cloro*. Il primo anestetico usato durante la chirurgia fu il cloroformio ($CHCl_3$). Esempi di prodotti organici che contengono *cloro* sono la colla, le vernici, i solventi, le gomme piume, i paraurti delle automobili, gli additivi alimentari, gli antiparassitari, l'antigelo. Una delle sostanze contenenti *cloro* più comunemente usate è il PVC (polivinilcloruro).

Il PVC è usato, per esempio, nei tubi di drenaggio, nelle barre per isolamento, in pavimenti, finestre, bottiglie e vestiti impermeabili.

Il candeggiante a base di cloro è applicato come disinfettante su vasta scala. L'imbianchimento si presenta come conseguenza dell'ossidazione dell'ipoclorito. (v. anche disinfezione dell'acqua).

Tempo di disinfezione di inquinanti fecali con l'acqua clorata

• Batterio <i>Escherichia-coli</i>	< 1 minuto
• Virus Epatite "A"	circa 16 minuti
• Parassito <i>Giardia</i>	circa 45 minuti
• <i>Criptosporidio</i>	circa 9600 minuti (6,7 giorni)

CLOROFILLA - v. FOTOSINTESI CLOROFILLIANA

Pigmento di colore verde presente nelle cellule dei vegetali in grado di assorbire l'energia della luce solare necessaria alla produzione degli zuccheri. È contenuta nei *cloroplasti*, organuli cellulari adibiti alla *fotosintesi clorofilliana* (v) anche se le piante non contengono solamente il pigmento della clorofilla. In autunno, quando la clorofilla scompare, sono evidenti altri colori, dovuti alla presenza nelle foglie di pigmenti colorati. La *clorofilla* esiste in due diversi tipi (*clorofilla a* e *clorofilla b*), complementari nell'assorbire la luce del sole a seconda della sua incidenza. In questo modo, non avviene spreco di energia luminosa.

CLORURI

I cloruri, come i fosfati, possono indicare un inquinamento dell'acqua, pertanto la loro determinazione riveste particolare importanza specie per accertare delle alterazioni per infiltrazioni di acque sospette.

Dosi elevate di cloruri possono provocare corrosioni nelle tubazioni e modificazioni organolettiche.

I cloruri sono abbondanti in natura, pertanto si può dire che in tutte le acque sono rilevabili, dall'acqua piovana che ne contiene da 1 a 3 mg/l, fino all'acqua di mare che ne contiene circa 20.000.

Un apporto di cloruri deriva anche dalle acque di scarico dei liquami domestici e zootecnici (le deiezioni animali contengono cloruri) e da processi produttivi e industriali.

La presenza di cloruri nelle acque è in genere di origine minerale, è quindi importante accertarsi che il contenuto di questi rimanga costante nel tempo, e una brusca variazione del loro contenuto, può significare l'infiltrazione di acque di scarico civili e/o industriali con conseguente possibilità di inquinamento da parte di microrganismi patogeni.

Nelle acque profonde, prelevate in prossimità dei litorali, i cloruri, possono provenire da infiltrazioni di acqua di mare. I cloruri possono

essere eliminati dall'acqua tramite resine scambiatrici di ioni (demineralizzazione) e osmosi inversa, o processi elettrochimici (v.ossido-riduzione). Nella pratica i cloruri vengono soprattutto eliminati, per le acque ad uso tecnologico e negli impianti di desalinizzazione. Note: - <i>Alti valori di cloruri (>400 ppm) riducono o bloccano il processo di depurazione biologica a fanghi attivi e ossidazione totale.</i>
CLORURO FERRICO (FeCl₃) E' un flocculante generalmente impiegato negli impianti di depurazione chimico-fisico. Viene venduto in soluzione commerciale al 40% in peso e, negli impianti ad ossidazione, viene introdotto nella vasca di aerazione (normalmente a soffiante ferma). Il FeCl₃ dà una reazione acida provocando un abbassamento del valore del pH. - Campo d' impiego del pH 5 - 6 - Dosaggi medi 5-30 gr/m³
COALESCENZA Fenomeno fisico per cui piccole particelle liquide disperse in sospensione nell'acqua, come gli oli minerali e idrocarburi, si uniscono per generare particelle di volume più grande che flottano in superficie.
COD - (CHEMICAL OXYGEN DEMAND) Il COD misura la quantità di ossigeno utilizzata per l'ossidazione (<i>ossido-riduzione</i>) di sostanze organiche e inorganiche contenute in un campione d'acqua a seguito di trattamento con composti a forte potere ossidante. Questo parametro, come il BOD₅(v.) viene principalmente usato per la stima del contenuto organico e quindi del potenziale livello di inquinamento delle acque naturali e di scarico. Un alto valore di COD di uno scarico comporta una riduzione dell'ossigeno disciolto nel corpo idrico ricettore e quindi una riduzione della capacità di <i>autodepurazione</i>, e di sostenere, se non annullare, qualsiasi forme di vita animale e vegetale. Note: - <i>A differenza del BOD, nel COD, praticamente tutti i residui sono completamente ossidati.</i>
CONDUCIBILITÀ La conducibilità di un'acqua è in stretta relazione con il suo contenuto salino. Un improvviso aumento di conducibilità in acque minerali e profonde, potrebbe significare un inquinamento da parte di liquami domestici e industriali. La misura della conducibilità, è significativa per valutare la qualità dell'acqua. Un' elevata conducibilità significa alta salinità dell'acqua che non è gradita sotto il profilo igienico e tecnico poiché potrebbe dar luogo alla corrosione di tubazioni ed apparecchiature. Note: - <i>Il valore ricavato moltiplicato per 0,6 fornisce un valore approssimativo del residuo fisso.</i>
COV (COMPOSTI ORGANICI VOLATILI) I COV sono sostanze organiche di origine naturale o antropica che si trovano nell'aria allo stato di vapore o di gas. Esempi di COV sono le resine vegetali (il profumo di pino), il GPL (Gas di Petrolio <i>Liquefatto</i>) che sfugge da una bombola, gli incombusti nei gas di scarico dei motori, i vapori di benzina che si sviluppano dagli sfiumi dei serbatoi, i solventi organici. Oltre ad essere in qualche caso pericolosi (ad esempio <i>formaldeide, benzene, ecc.</i>) concorrono alla produzione dello <i>smog fotochimico</i> attraverso una complessa cinetica che coinvolge gli ossidi di azoto e porta alla formazione di perossidi organici molto aggressivi e di ozono.
COMPOSTAGGIO Biotechnologia per il trattamento di rifiuti organici di diversa provenienza e natura, (<i>prodotto finale della degradazione naturale di residui organici civili</i>) basata su un processo ossidativo, operato da vari microrganismi aerobici, all'interno di contenitori chiusi ma areati. Il <i>compost</i> ottenuto, se di qualità adeguata, può essere utilizzato come <i>ammendante</i> in agricoltura.

D

DEMINERALIZZAZIONE La demineralizzazione è un processo chimico-fisico di trattamento dell'acqua, destinato all'eliminazione, totale o parziale, dei sali disciolti. Normalmente si effettua con resine a scambio ionico in ciclo acido e sodico.
DENITRIFICAZIONE La denitrificazione consiste nella riduzione biologica dei nitriti ad azoto molecolare che ritorna in atmosfera in forma gassosa, chiudendo il ciclo dell'azoto. Questo processo è realizzato da batteri dei generi <i>Pseudomonas</i> e <i>Clostridium</i> in condizioni <i>anaerobiche</i>. La denitrificazione è una forma di respirazione anaerobica che usa il <i>nitrito NO₃⁻</i> come accettore di elettroni in assenza di ossigeno. I batteri <i>denitrificanti</i> sono <i>anaerobi facoltativi</i> dal momento che possono vivere anche in presenza di ossigeno. Le piante, però, possono assimilare l'azoto tramite l'assorbimento di alcuni composti azotati (<i>nitriti, nitrati e sali d'ammonio</i>) che, disciolti nell'acqua, giungono fino alle loro radici. Una volta organicato nella <i>fitomassa</i>, l'azoto viene trasferito agli organismi <i>eterotrofi</i>, come gli animali, mediante la catena alimentare. La decomposizione dei resti organici restituisce al terreno l'elemento, che può ritornare nell'atmosfera grazie all'azione di specifici batteri. Denitrificazione per via biologica (eliminazione dell'azoto sotto forma di nitrati). v. I <i>nitrati</i>, vengono utilizzati dai batteri <i>autotrofici</i>, denitrificanti, (<i>chemilotrofici, pseudomonas, micrococcus</i>), che si alimentano del carbonio inorganico dell'ammoniaca, ossidandola a <i>nitrito e nitrito</i>, e quindi in <i>N</i> elementare che si libera nella atmosfera. I nitrati sono anche una riserva di ossigeno per gli stessi batteri, i quali lo possono attingere dalla molecola degli stessi nitrati, oltre che dalla vasca di aerazione-ossidazione.

DEPURAZIONE BIOLOGICA (v. TRATTAMENTI di DEPURAZIONE)

E' quell'insieme di particolari processi biochimici che avvengono ad opera di batteri specifici.

In funzione delle condizioni ambientali che si creano nelle vasche di depurazione, i batteri responsabili della depurazione possono crescere nella miscela *acqua-aria-fango*, formando il cosiddetto *fango-attivo*.

Il processo di depurazione biologico a *fanghi attivi*, è un sistema aerobico controllato a *biomassa sospesa*, in grado di separare il materiale disciolto nelle acque reflue, dalla fase acquosa, per formare *fiocchi* pesanti che possono sedimentare rapidamente, con rimozione del carbonio e dei nutrienti (in primo luogo *N* e *P*). Il processo si avvale della capacità delle popolazioni microbiche naturali di demolire la sostanza organica presente nelle acque reflue, in modo da ricavare materia ed energia per il proprio accrescimento e la propria riproduzione. Le popolazioni batteriche che si instaurano nel *fango* biologico fanno parte di catene alimentari naturali.

Parte del materiale da depurare viene trasformato in *biomassa attiva*, ossia, di nuovi organismi viventi. In condizioni ottimali di depurazione, il materiale non trasformato, viene intrappolato insieme ai microrganismi in *fiocchi* di dimensioni fino a 1-2 mm. Per ottenere un elevato grado di efficienza depurativa, bisogna mantenere una certa concentrazione di *fango attivo* nella vasca di depurazione, e fornire cibo ed ossigeno, in quantità adeguata.

Si ha un processo di ossidazione quando l'ossidante è una sostanza inorganica (O_2 , NO_3^-).

Quando l'ossidante è invece una sostanza organica, si ha un processo di fermentazione biologica.

Una variante al processo dei *fanghi attivi*, è quello ad *ossidazione totale*, dove si ha un maggiore tempo di ossigenazione dei liquami, e quindi un maggior volume della vasca di aerazione, ma in compenso una minore produzione di fango.

Quando invece il liquame attraversa un mezzo di riempimento, a *biomassa adesa* (v.), i microrganismi crescono aderendo a tale mezzo, formando una pellicola (*film biologico*), appunto *adesa*. (v. *letti percolatori* e *fitodepurazione sistema VZL*).

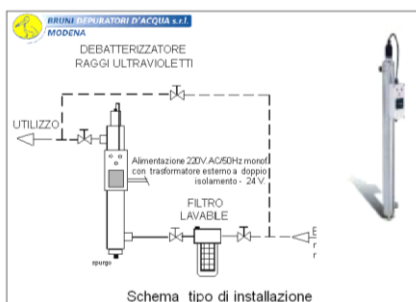
DIGESTIONE ANAEROBICA - v. ANAEROBIOSI

E' un processo biologico complesso per mezzo del quale, in un ambiente assente di aria e quindi di ossigeno, la sostanza organica viene trasformata in biogas (v.) composto da *metano* e *anidride carbonica*. (v. *vasche imhoff*)

La digestione anaerobica è quindi un trattamento dei reflui organici che si evolve, attraverso una prima fase nella quale la sostanza organica viene trasformata in composti semplici (acidi grassi volatili, aldeidi, alcoli) da batteri anaerobi facoltativi, e, in una seconda fase, nella quale, a partire dagli acidi grassi volatili, grazie all'azione di batteri anaerobi obbligati viene prodotto il biogas. La *digestione anaerobica* consente la stabilizzazione dei materiali organici trattati. I dispositivi nei quali avviene il processo vengono denominati *digestori*. Si tratta di un processo alternativo al *compostaggio* (v.), che, al contrario, è un processo strettamente aerobico.

DISINFEZIONE DELL'ACQUA - (v. anche STERILIZZAZIONE - CLORO)

Processo fisico tramite il quale si uccide tutta la carica microbica (batteri, virus, spore, funghi) di un'acqua inquinata, di pozzo, o di un liquame. Normalmente per la disinfezione di un'acqua inquinata, si usano prodotti chimici come il cloro, cloroderivati, ozono, acido peracetico) e fisici (raggi UV e gamma). La loro azione disinfettante elimina gli agenti capaci di causare infezioni e malattie all'uomo e all'ambiente.



DISOLEATORI - DISOLEAZIONE - SEPARATORI OLI MINERALI E IDROCARBURI

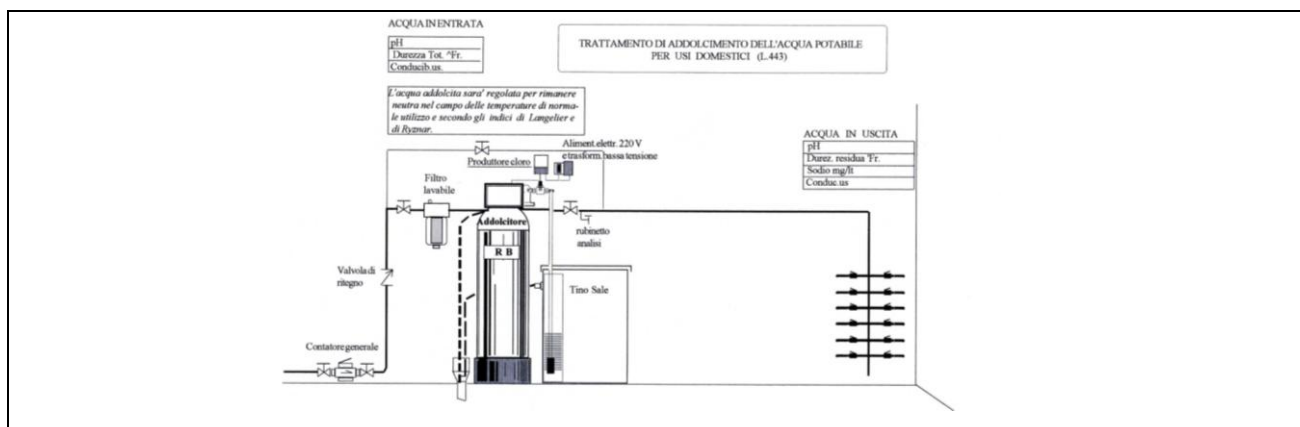
Sono vasche da utilizzare per la separazione di oli minerali, non emulsionati, presenti in acque provenienti da utenze civili, industriali o artigianali come i garage, piazzali, parcheggi, officine meccaniche, zone di lavaggio automezzi, prima del recapito in fogna o in corpo idrico superficiale (Tab.3 all. 5 D. Lgs.152/06). Si installano come pretrattamenti a monte di un impianto di depurazione vero e proprio, e il loro principio di funzionamento si basa sulla separazione gravimetrica, in un comparto nel quale si dà modo agli oli di flottare in superficie e alle sostanze più pesanti, di sedimentare.

I disoleatori devono essere dimensionati secondo il tipo d'applicazione seguendo la metodologia descritta nella UNI EN 858-2 in base al massimo valore ammissibile di oli residui in *mg/l*. I separatori di classe I, ad esempio, fino a 5 *mg/l*., sono da installare dove viene richiesta una rimozione spinta degli idrocarburi come nei trattamenti in continuo o anche dopo gli impianti di prima pioggia.

DUREZZA DELL'ACQUA

Per durezza dell'acqua si intende il valore che esprime il contenuto di ioni di sali di calcio e di magnesio sciolti nell'acqua che precipitando producono incrostazioni calcaree nelle tubazioni e produttori dell'acqua calda sanitaria, lavatrici, ecc.

Abitualmente si misura in gradi francesi, °Fr. (es. 40°Fr. corrispondono a 40 gr. di calcio in 100 lt. di acqua). La durezza dell'acqua si riduce con la installazione di opportuni apparecchi di "addolcimento dell'acqua" con resine scambiatrici di ioni in ciclo sodico.



E

ECOLOGIA

Dal greco *oikos* = casa (luogo in cui si abita) e *lògos* = studio - studio dell'ambiente. Scienza che studia l'insieme delle interrelazioni con l'ambiente da parte degli organismi vegetali e animali. Recentemente le tematiche di ecologia sono state estese anche all'uomo, con particolare riferimento all'influenza che le variazioni climatiche e ambientali, comprese quelle indotte dall'attività umana, esercitano sull'uomo stesso, gli animali e sulle piante. Nella pratica, indica lo studio interdisciplinare delle problematiche ambientali e la ricerca delle possibili modalità di recupero e degli squilibri. Ecologia non è quindi solo protezione della natura o studio dell'inquinamento. Si occupa fondamentalmente dei rapporti che legano gli esseri viventi, uomo compreso, all'ambiente che li circonda e richiede il contributo di molte scienze (geografia, botanica, zoologia, biologia, biochimica, medicina, antropologia, etc.)

ECOSISTEMA

Caratterizza l'insieme degli organismi viventi che dovrebbero vivere in un giusto equilibrio tra il loro ambiente (*biotico*) e quello circostante, non vivente, (*abiotico*).

L'*ecosistema* è un complesso dinamico in cui sono compresi tutti gli organismi (piante, animali e microrganismi) che vivono nella stessa area ed interagiscono con l'ambiente fisico circostante. L'*ecosistema* è quindi costituito da componenti viventi e non viventi che pur mantenendo la loro indipendenza, regolarmente convivono tra di loro.

Note:

Si parla, oltre che di *ecosistemi naturali*, anche di "*ecosistemi artificiali*", ovvero quelli prodotti dall'attività umana.

EFFETTO SERRA

Cambiamento climatico globale, imputabile principalmente alle alte concentrazioni di *anidride carbonica*, con relativo aumento della temperatura media dell'aria nella bassa atmosfera. L'*effetto serra* deriva quindi dall'accumulo di vari gas, oltre l'anidride carbonica, come il metano, l'ossido d'azoto, i CFC e l'ozono.

L'*effetto serra* è quindi un meccanismo che definisce il ruolo svolto dall'atmosfera nel processo di riscaldamento della superficie terrestre. La radiazione emessa dal Sole, dopo aver attraversato l'atmosfera, giunge sulla Terra illuminandola e riscaldandola. La Terra assorbe le radiazioni solari e ne rimette una parte verso l'alto sotto forma di radiazione infrarossa. L'atmosfera assorbe parzialmente la radiazione infrarossa attraverso le molecole di vapore acqueo e anidride carbonica ed altri gas minori, e la riflette nuovamente verso la Terra riscaldandola ulteriormente e rendendo possibile la vita. L'*effetto serra*, dunque, è di per sé un fenomeno naturale e benefico, poiché senza di esso la temperatura media della superficie terrestre sarebbe di circa -19° sotto lo zero. I gas dell'atmosfera responsabili dell'*effetto serra naturale* sono il vapore acqueo, l'anidride carbonica, il metano, l'ossido nitroso, e l'ozono. L'anidride carbonica, oltre ad intervenire in numerosi processi biologici quali la fotosintesi clorofilliana, (v.) contribuisce a regolare il *naturale effetto serra del pianeta*. La quantità di anidride carbonica ottimale è garantita dalla presenza di piante verdi, in particolare dalle grandi foreste, e attraverso l'assorbimento da parte degli oceani. Nell'ultimo secolo tuttavia il fenomeno dell'*effetto serra* si è intensificato ed ha provocato un aumento della temperatura media del Pianeta. L'incremento dei *gas serra* riguarda in modo particolare l'anidride carbonica che viene prodotta in tutti i fenomeni di combustione legati alle attività umane (industriali, emissioni degli autoveicoli, produzione di energia elettrica). L'incremento di anidride carbonica dipende inoltre, anche se indirettamente, dalla deforestazione.

EFFICIENZA ENERGETICA

Indica il rapporto tra il servizio energetico effettivamente erogato e l'energia utilizzata per erogare questo servizio.

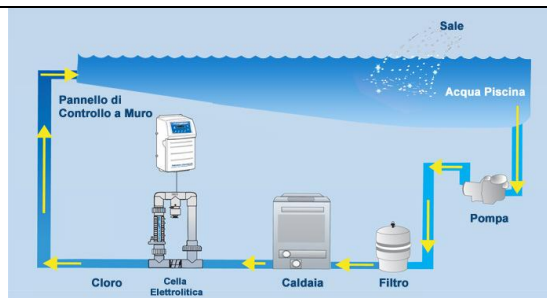
Ad esempio le comuni lampadine elettriche ad incandescenza hanno un'efficienza di conversione di circa il 5%, ovvero solo il 5% di elettricità che entra nella lampadina viene convertita in luce, il resto è convertito in calore. Dire che l'efficienza energetica di una centrale elettrica è del 40% significa dire che per ottenere 1 KWh si spende l'equivalente di 2,5 KWh di combustibile.

ELETTROLISI

L'elettrolisi è un processo attraverso il quale l'energia elettrica si trasforma in energia chimica, tramite una reazione, forzata, che altrimenti non avverrebbe spontaneamente. (E' il processo inverso di quello che avviene nelle pile). Tale processo si crea all'interno di un *elettrolita*, una soluzione acquosa, o del sale fuso, che consente agli ioni di trasferirsi agli elettrodi.

Nel processo di *elettrolisi* l'acqua è esposta ad una corrente continua a basso voltaggio tra gli elettrodi. I sali, presenti nell'acqua e tra gli elettrodi, vengono convertiti in componenti ossidanti o disinfettanti. Gli ioni positivi prodotti nell'acqua attraverso *elettrolisi* cercano particelle di polarità opposta, come batteri, virus e funghi. Gli ioni rame, ad esempio di carica positiva, formano composti elettrostatici con le pareti cellulari dei microrganismi, caricate negativamente. Questi composti disturbano la permeabilità delle pareti cellulari e causano difetti nell'assunzione di nutrienti. Come risultato, non avviene più crescita o divisione cellulare, inibendo la moltiplicazione dei batteri e causando la loro morte.

L'*elettrolisi* dell'acqua salata, crea il disinfettante *cloro gas*, che è in grado di uccidere una grande varietà di germi, ed è un processo oggi usato per la disinfezione dell'acqua delle piscine.



ENZIMI

Gli **enzimi** sono molecole complesse, non batteri, che anzi, vengono assorbiti per migliorare il loro metabolismo.

EUTROFIZZAZIONE

L'**eutrofizzazione** è un fenomeno, la cui parola deriva dal greco che significa "*buon nutrimento*", che indica una situazione in cui sono presenti troppi elementi nutritivi come i nitrati (NO_3), per le alghe e il sistema vegetativo in generale, producendo un indesiderato loro accrescimento e uno squilibrio fra gli organismi presenti nell'acqua, compresa la qualità della stessa. L'**eutrofizzazione** può assumere diverse caratteristiche, ma è comunque un fenomeno negativo per l'ambiente. Se ad es. le acque che trascinano i **nitrati** del terreno vanno nei corsi d'acqua superficiali (fossi, canali, fiumi), possono provocare un danno all'ambiente, sia negli stessi corsi d'acqua ma soprattutto nei laghi, nelle lagune e nel mare, dove essi sfociano. Infatti l'**ossigeno dell'azoto nitrico** è assorbito dalle alghe, che si sviluppano molto rapidamente in presenza di nitrati. L'eccessivo sviluppo di alghe, sia microscopiche che di grandi dimensioni, diminuisce la trasparenza dell'acqua, impedisce il passaggio della luce solare e rende difficile la vita per gli altri vegetali e per gli animali negli strati più profondi, che muoiono. Si crea quindi una complessiva grave alterazione dell'equilibrio ecologico delle acque.

Anche l'uso eccessivo di fertilizzanti nei terreni unitamente ad un mancato assorbimento da parte delle piante provoca un duplice impatto negativo sull'ambiente. L'ammoniaca e il nitrato vengono completamente dilavati dalle piogge raggiungendo i corsi d'acqua e le aree costiere dove causano una drastica proliferazione di alghe e piante (*fitoplancton*).

Se il contenuto di ossigeno si riduce eccessivamente in seguito alla decomposizione delle piante morte, ciò può comportare l'estinzione delle diverse forme di vita presenti nell'habitat acquatico che diventa anossico.

La conseguenza dell'eutrofizzazione è quindi il degrado della qualità dell'acqua tale da ridurre o precluderne l'uso, con conseguente instaurarsi di un ambiente anaerobico e la distruzione delle principali forme di vita acquatica.

EQUALIZZAZIONE

È un trattamento mediante il quale viene resa miscelata, uniformata e costante la portata, eliminando i picchi e le discontinuità degli scarichi all'impianto di depurazione successivo vero e proprio, che sarà alimentato con una portata costante.

EVAPOTRASPIRAZIONE

L'**evapotraspirazione** è la perdita di acqua dal terreno attraverso vaporizzazione, l'evaporazione diretta e traspirazione delle piante verso l'esterno. È quindi l'insieme di due processi: *evaporazione* e *traspirazione*. L'evaporazione riguarda quella parte dell'acqua presente nel suolo che torna direttamente nell'atmosfera attraverso il passaggio di stato. La traspirazione, che avviene attraverso l'apparato fogliare, riguarda l' H_2O assorbita dalle radici delle piante e trasporta fino alle foglie per essere di nuovo liberata in atmosfera.

F

FANGHI DI DEPURAZIONE

Sono prodotti derivati dal trattamento delle acque reflue urbane ad opera dei depuratori biologici. Secondo il Catalogo Europeo Rifiuti (CER) aggiornato per decisione 2000/532/CE, i *fanghi da depurazione* sono classificati come rifiuti non pericolosi, cioè non contaminati da sostanze che possano renderli dannosi per l'uomo e per l'ambiente. Possono essere smaltiti attraverso tre possibili canali: l'utilizzo in agricoltura, previo compostaggio o spandimento diretto; l'invio in discarica; oppure per il recupero energetico nei forni da *clinker* per cemento.

Note:

Fango attivato: Processo biologico dipendente dall'ossigeno che serve a convertire la materia organica solubile in biomassa solida, cioè *removibile tramite gravità o filtrazione*.

FERTIRRIGAZIONE - FERTILIZZANTE

È una tecnica molto diffusa per la coltura in serra, ma non solo, che consiste nel dosaggio e nella distribuzione di sostanze nutritive, (concimi), insieme all'acqua d'irrigazione, che dovrà a sua volta avere certe caratteristiche idonee.

Per **fertilizzante** si intende qualsiasi sostanza contenente uno o più composti azotati, sparsi nel terreno, in dosaggi opportuni, per stimolare la crescita della vegetazione. Comprendono anche gli effluenti degli allevamenti e i fanghi di depurazione.

FILTRAZIONE

La **filtrazione** è il metodo più frequentemente usato e molto efficace per rimuovere i solidi da una sospensione acquosa. Il mezzo di filtrazione consiste normalmente, di vari strati multipli di sabbia quarzifera, con diverse dimensioni e pesi specifici. Le impurità agglomerate, denominate *fiocco*, si depositano e vengono trattenute nella massa di sabbia di quarzo al momento del passaggio dell'acqua nel filtro. Un filtro a sabbia esercita un forte rallentamento nella velocità di passaggio dell'acqua e favorisce il processo di purificazione. Occorrerà procedere periodicamente ad operazioni di *controlavaggio* dei filtri, con sistemi manuali o automatici.

FILTRO BATTERICO ANAEROBICO

La **filtrazione anaerobica** è un processo di depurazione che si può applicare a valle di una vasca imhoff, solo per piccole utenze mono-o bifamiliari (max 8 A.E.) come previsto dalle normative vigenti. L'alimentazione avviene dall'alto, va in basso e lo scarico ritorna in alto. Ai fini di assicurare un buon funzionamento non sono ammissibili altezze della massa filtrante superiori a 1,50 m. o inferiori a 0,90 m. Il volume ottimale della massa filtrante dovrà essere proporzionato in ragione di 1 m³ per persona (A.E.) nel caso si utilizzi della ghiaia. In alternativa alla ghiaia può essere utilizzato materiale plastico che a parità di volume presenta una elevata superficie specifica di contatto. Negli spazi vuoti del materiale filtrante, ghiaia o plastica, si instaurano condizioni di anossia e si sviluppa una flora batterica, anaerobica, che metabolizza le sostanze organiche con produzione di gas maleodoranti. Col tempo il sistema potrebbe collassare per l'occlusione degli interstizi del materiale filtrante e, per questo motivo, occorre procedere allo svuotamento e al controlavaggio del filtro anaerobico, almeno una volta all'anno, come previsto sempre dalle normative vigenti per concedere l'autorizzazione allo scarico.

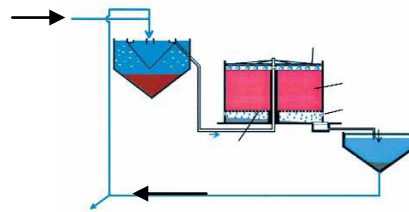
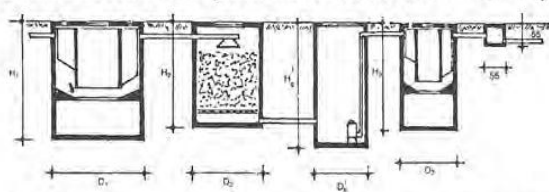
FILTRO BATTERICO AEROBICO - LETTO PERCOLATORE AEROBICO

Il **Filtro Percolatore** o "**Letto batterico**" consente di ottenere efficienze depurative maggiori di quello anaerobico, in quanto la diversa flora batterica che si instaura nella sua massa filtrante è in grado di trasformare le sostanze organiche fino ad anidride carbonica e acqua. Il filtro batterico aerobico, è costituito normalmente da una vasca opportunamente costruita, contenente una massa di materiale inerte, (pietrisco, pozzolana, ciottolame lapideo, carbone attivo, plastico con alta superficie specifica), attraverso la quale viene fatto

percolare il liquame, dall'alto verso il basso. Il liquame, precedentemente chiarificato, viene quindi distribuito sulla superficie del letto batterico aerobico, con particolari sistemi. Il liquame percolando sulla superficie, incontra l'aria ascensionale dal fondo del *Filtro percolatore*. La pellicola o membrana biologica adesiva al materiale di riempimento, entra in contatto con il liquame e l'ossigeno dell'aria e degrada le sostanze organiche in esso contenute, con processi biologici essenzialmente aerobi.

SCHEMA INDICATIVO IMPIANTO A LETTO PERCOLATORE PER GRAVITA'

Serie LB. NI/5-100 (Letti batterici normali interrati)



decantatore secondario

FITOBONIFICA

Trattamenti specifici di bonifica di terreni inquinati come ad es. da metalli pesanti, per mezzo di piante opportune come l'*Ambrosia*, l'*Apocino*, il *Canapino*, etc.

FITODEPURAZIONE

La *Fitodepurazione* è un processo naturale, aerobico, con una metodologia depurativa a ridotto impatto ambientale, poiché riequilibra la distribuzione delle sostanze nutritive, sfruttando le piante, riducendo drasticamente il problema dell'inquinamento.

Principi del processo depurativo del sistema a flusso sub-superficiale-verticale VZL.

Il sistema naturale di depurazione **VZL** si basa su una serie di principi chimico-fisici, biologici e botanici che, pur essendo concettualmente semplici, richiedono una specifica esperienza sia nel campo applicativo che riguarda la realizzazione dell'impianto, sia in quello tecnologico per l'accurata selezione, e preparazione dei materiali utilizzati.

Il primo principio su cui si basa questo particolare sistema di *fitodepurazione* **VZL**, è il potere di "*evapotraspirazione*" della vegetazione, in particolare quello più marcato di molte specie floricole ed arbustive sempreverdi. L'acqua, e gli elementi in essa disciolti, è indispensabile alla vegetazione per il metabolismo cellulare, per cui le piante l'assorbono per capillarità dal terreno tramite un complesso sistema di "*peli radicali*" (oltre 10.000.000, con sviluppo in lunghezza pari a 100 Km) presenti nelle radici. Dai *peli radicali*, l'acqua passa, per *osmosi*, allo *xilema* (il corrispondente, per le piante, del nostro sistema di circolazione venoso) e quindi all'intera pianta. Di quest'acqua solo il 5% viene utilizzato per la *fotosintesi* (*v.*), mentre il rimanente 95% sfugge sotto forma di vapore dalle foglie (*traspirazione*).

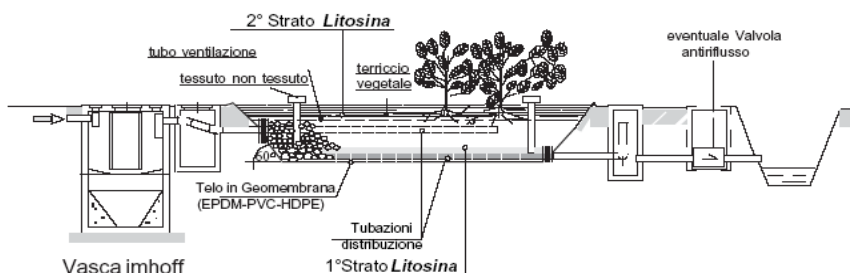
Il sistema di *Fitodepurazione* **VZL** non si limita soltanto a cedere acqua alle piante, ma ricrea anche un ambiente ideale per la crescita e lo sviluppo della vegetazione sfruttando gli altri elementi nutritivi come l'*Azoto*, il *Fosforo* e il *Potassio*, che si trovano nelle acque di scarico, e di cui le piante stesse necessitano per la loro crescita.

Grazie, infatti, alla presenza di zeolite **LITOSINA** il sistema di *fitodepurazione* **VZL** è capace di cedere alle colture gli elementi nutritivi **N, P, K** in modo lento e graduale.

La capacità depurativa del sistema di *Fitodepurazione* **VZL** è dovuta quindi principalmente da:

- ☐ Elevato e selettivo potere dello strato di **Litosina** di "intrappolare" l'*N*-ammoniacale e di rilasciarlo gradualmente per scambio con altri cationi (*scambio cationico*)
- ☐ Ossigenazione chimica e biochimica naturale delle sostanze organiche nel terreno ad opera dell'*O2* trasportato dal sistema fogliare alle radici (*peli radicali*)
- ☐ Azione assorbente delle sostanze colloidal da parte dei *peli radicali* e delle radici delle piante stesse
- ☐ Digestione *aerobica* e *nitrificazione* della materia biodegradabile da parte della *biomassa adesiva*, che si sviluppa nei *medium* e nei pressi dell'apparato radicale
- ☐ Assimilazione delle sostanze nutritive (**N, P, K, Mg, Fe**) e organiche da parte delle piante per il loro metabolismo.

SCHEMA TIPO DI INSTALLAZIONE IMPIANTO DI
FITODEPURAZIONE CON FILTRAZIONE - SUB VERTICALE
sistema VZL (zeolite LITOSINA)



Sistema di Fitodepurazione naturale V Z L

- ☐ Sfrutta il potere assorbente delle radici delle piante.
- ☐ Crea tramite un sistema di areazione e drenaggio un ottimo substrato per le coltivazioni.
- ☐ Sfrutta gli effetti delle trasformazioni biochimiche aerobiche ad opera di batteri.

- ☐ Rende disponibili gli elementi nutritivi (**N, P, K, Mg**) delle acque di scarico tramite un particolare sistema di "filtraggio" verticale delle acque.
- ☐ "Fertilizza" le piante in modo lento e graduale grazie alla capacità della **Litosina** di cedere azoto (sottoforma di *N-ammoniacale* e potassio per scambio *cationico* con gli acidi umici della radici e quindi "su richiesta" della pianta stessa), con un miglioramento delle caratteristiche morfo-fisiologiche delle coltivazioni.
- ☐ Impedisce la lisciviazione ed il dilavamento dell'azoto nel sistema idrogeologico.
- ☐ Rispetta l'ambiente con impatto ambientale nullo.

Rendimenti depurativi del sistema VZL a flusso sub-superficiale-verticale con alimentazione intermittente.
SST >95%; BOD₅ >85%; COD >65%; N-NH₄ >65%; N t. >75%; P-PO₄ >90%; Coliformi tot. e fecali >99%

Note:

Il sistema di fitodepurazione VZL, in base alle ultime direttive, necessita normalmente di una superficie da 2,5 a 3,5 m² per A.E.; mentre occorre prevedere una superficie di 5 m²/A.E. se si vuole adottare il sistema a **flusso sub-superficiale orizzontale**.

Le piante vengono messe a dimora nel terreno vegetale contenuto nella superficie dell'impianto di fitodepurazione e assorbono l'acqua chiarificata per capillarità, cedendola per evapotraspirazione dopo avere assimilato i composti d'azoto e fosforo necessari al loro metabolismo. L'acqua in uscita potrà essere ricircolata a monte dell'impianto, o sotto pianta sulla superficie del letto di fitodepurazione, o ulteriormente filtrata in un altro vassoio assorbente (per lo scarico zero), o accumulata e riutilizzata per usi irrigui, o inviata allo scarico superficiale finale.

Il principio di base dei sistemi di Fitodepurazione a flusso sub - superficiale - verticale, sta nell'utilizzo della naturale capacità depurante della biomassa microbica presente all'interno del medium. Il sistema può essere paragonato, per processo e principio di funzionamento, ai sistemi a biomassa microbica adesa (biofiltri o letti percolatori). (v.)
 In entrambi i casi, infatti, la biomassa batterica responsabile dei processi di degradazione aderisce a supporti fissi, ottenendo la rimozione degli inquinanti mediante processi di tipo fisico, chimico e biologico.

L'irrigazione intermittente del medium ricostruito, consente un costante ricambio dei gas presenti nel suolo stesso (O₂ entrata -> CO₂ uscita). L'elevata permeabilità del substrato garantisce una costante aerazione e quindi un'elevata ossidazione e degradazione della sostanza organica e degli inquinanti anche nel periodo invernale. Inoltre, la presenza di piante consente di proteggere il sistema dalle basse temperature invernali (elevata efficienza depurativa anche con temperature esterne di -10°C). I processi di rimozione degli inquinanti presenti negli impianti di Fitodepurazione sono molteplici e riassunti brevemente nella seguente tabella:

Processi Fisici	Sostanze Inquinanti coinvolte	Spiegazione
Sedimentazione	P- solidi sedimentabili S- solidi colloidali A- BOD, Azoto, fosforo, metalli pesanti, sostanza organica, batteri e virus	Sedimentazione per gravità dei solidi e inquinanti associati
Filtrazione	S- solidi sedimentabili, solidi colloidali	Le particelle vengono filtrate e trattenute durante il passaggio attraverso il substrato, le radici, ecc.
Adsorbimento	S- solidi colloidali	Per azione di forze di Van der Waals
Volatilizzazione	P- sostanze organiche volatili, sostanze aromatiche, composti alogenati leggeri	Sostanze organiche con alta pressione di vapore passano all'atmosfera dove possono venir eventualmente ossidati.
Processi Chimici		
Precipitazione	P- fosforo, metalli pesanti	Formazione di, o precipitazione, composti insolubili.
Adsorbimento	P- fosforo, metalli pesanti S- sostanza organica refrattaria	Assorbimento sul substrato e superfici organiche
Decomposizione	P- sostanza organica refrattaria	Decomposizione di composti meno stabili per radiazione UV, ossidazione e riduzione.

Processi Biologici	Sostanze Inquinanti coinvolte	Spiegazione
Metabolismo microbico	P-solidi colloidali, BOD, azoto, sostanza organica refrattaria, metalli pesanti	Rimozione dei solidi colloidali e della sostanza organica disciolta dai batteri associati alla vegetazione. - Nitrificazione/denitrificazione batterica. Ossidazione microbica di metalli.
Metabolismo vegetale	S-sostanza organica refrattaria, batteri e virus	Assorbimento e metabolizzazione della sostanza organica dalla vegetazione. Residui radicali potenzialmente tossici per organismi enterici
Adsorbimento vegetale	S- azoto, fosforo, metalli pesanti, sostanza organica refrattaria	Le piante assorbono grandi quantità in condizioni appropriate
Morte naturale	P- batteri e virus	Morte naturale degli organismi in un ambiente sfavorevole

P=effetto principale; S=effetto secondario; A= effetto accidentale (durante la rimozione di altri inquinanti)

Campi di impegno della fitodepurazione.

La fitodepurazione è adatta a risanare ambienti particolari come ad esempio, gli impianti di acquicoltura. In Italia, gran parte delle specie ittiche da allevamento (trote, anguille, spigole, orate, pesci gatto e storioni) provengono da impianti di allevamento di tipo intensivo. Se nell'allevamento estensivo, grazie alla capacità di autodepurazione biologica dovuto al complesso sistema naturale tipico delle zone umide, viene restituita all'ambiente un'acqua più buona di quella in entrata, in quello intensivo invece bisogna tenere in debito conto le immissioni nell'ambiente di acque con potenziali possibilità di alterazione del recettore. I rifiuti dell'allevamento (composti organici quali proteine, carboidrati, urea, vitamine, disciolti nell'acqua o legati ai materiali in sospensione) vengono infatti generalmente scaricati con le acque in uscita e la fitodepurazione, anche in questi casi, viene in aiuto.

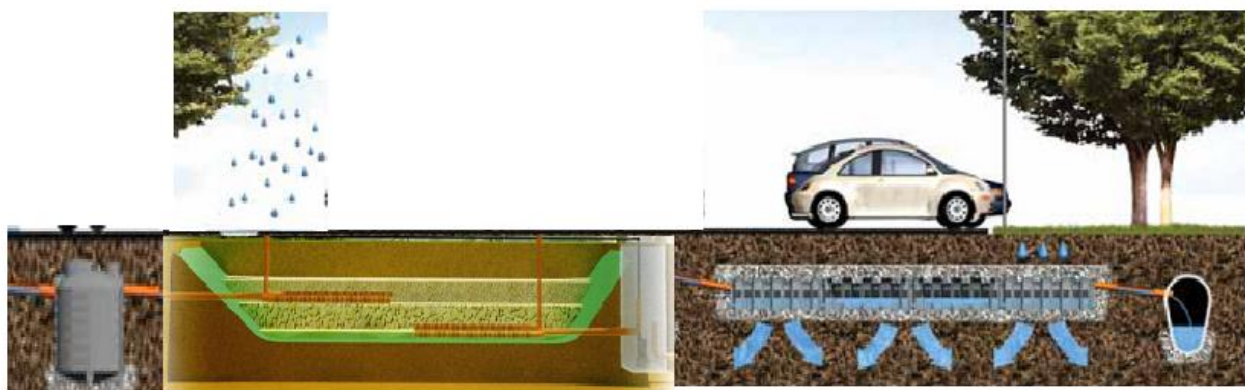
Un impianto di fitodepurazione, è inoltre del tutto autonomo sotto il profilo energetico (anche se con dei pannelli fotovoltaici si possono alimentare delle pompe e un sistema di telecontrollo).

Attraverso la fitodepurazione possono essere trattati tutti i reflui di tipo civile, ma anche quelli in uscita da allevamenti di bovini, equini, suini, cani e pesci: da impianti di biogas; da caseifici e cantine di vinificazione, nonché fungaie; e acque di falda inquinate da nitrati, o corsi d'acqua eutrofizzati. La fitodepurazione, quindi, risana e ripulisce le acque reflue civili e non solo, grazie all'azione di batteri che decompongono le sostanze organiche, e alle piante che assorbono gli elementi come l'azoto e il fosforo, responsabili del fenomeno

della *eutrofizzazione* che causa la proliferazione di alghe microscopiche e il consumo dell'ossigeno nell'acqua. La natura, dunque, provvede da sé alla propria riparazione e al proprio recupero, riducendo il volume del refluo attraverso l'assorbimento radicale e la traspirazione fogliare, assorbendo e asportando i fitonutrienti e gli elementi tossici, stabilizzando il substrato, filtrando il refluo, supportando la popolazione microbica e cedendo ossigeno al substrato sommerso. Secondo il Decreto legislativo 152/99, è auspicabile che per tutti gli insediamenti con una popolazione compresa tra 50 e 2 mila abitanti si ricorra a tecnologie di depurazione quali il lagunaggio (un sistema di trattamento dei reflui, costituito da grandi bacini poco profondi dove i liquami soggiornano con tempi di ritenzione variabili e subiscono un'azione depuratrice a opera di microrganismi sviluppatisi all'interno della laguna) o la fitodepurazione (un sistema naturale di depurazione delle acque basato su processi operati da piante e microrganismi in ambiente umido).



SMALTIMENTO DELLE ACQUE DEPURATE A VALLE DELLA FITODEPURAZIONE IN BACINI DISPERDENTI PER OTTENERE SCARICO ZERO



PARCHEGGIO ECOLOGICO SULLA SUPERFICIE DELLA FITODEPURAZIONE PIU' STRUTTURA IN LEGNO LAMELLARE ANTISISMICA CON PREDISPOSIZIONE PER INSTALLAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO



FITOESSICAMENTO- (Letti di Essiccamento dei fanghi)

Sfrutta il processo della *fitomineralizzazione* dei fanghi liquidi, biologici, (*essiccamento e digestione*), con produzione di materiale idoneo per il compostaggio in appositi bacini, impermeabilizzati, dotati di sistema di raccolta del percolato, distribuito su di un substrato granulare inerte, nel quale vengono impiantati i rizomi di apposite macrofite acquatiche. Le acque drenate si riciclano in testa all'impianto di depurazione.

FITOEESTRAZIONE

Branca della bio-fitodepurazione. In questo campo di applicazione vengono utilizzate essenze vegetali capaci di assorbire e di potere accumulare metalli pesanti, estratti dal terreno dal loro apparato radicale, e quindi accumulati nel sistema fogliare delle piante.

FITOTERAPIA - (cura con le piante medicinali)

Medicina Classica "Fitoterapica" a base soprattutto di vitamina **B17** (ma anche di alimentazione deprivata di proteine), vitamina B12,

(di glucosio e Sodio), in contrapposizione rispetto alle terapie anti-tumorali, tutte a base di Chemioterapia, Radioterapia e di Chirurgia.

Note:

- Il cancro appare misterioso e spaventoso perchè la società lo descrive in questo modo, ma la realtà è che il genere umano è stato sempre afflitto nel passato da malattie "incurabili" e che queste furono sconfitte dalla semplice modifica dell'alimentazione e da una vitamina specifica. Il cancro, quindi, non è altro che una malattia metabolica, cronico-degenerativa, dovuta alla carenza cronica di vitamine naturali fra cui, soprattutto, la vitamina **B17**. Ricordiamo queste altre malattie "incurabili":

Scorbuto (tasso di mortalità variabile, debellata dalla vitamina C; Pellagra (tasso di mortalità del 97%; debellata dalla Niacina o vitamina B3); Anemia perniciosa (tasso di mortalità del 99%, debellata dalla vitamina B12 e dall'acido folico); Beri Beri (tasso di mortalità del 99%, debellata dalla Tiamina o vitamina B1);

FLOCCULAZIONE – (V. anche impianti chimico-fisici)

È una tecnica usata per chiarificare liquidi ricchi di solidi sospesi come particelle colloidali, che destabilizzate con l'aggiunta di opportune sostanze (agenti flocculanti), si addensano e formano fiocchi di maggior dimensione che sedimentano più rapidamente.

La *flocculazione* è quindi una operazione creata allo scopo di raggruppare le particelle microscopiche (*soluzioni colloidali*) per poterle togliere facilmente dall'acqua. Questo risultato è ottenuto causando la rottura dell'equilibrio elettrico delle particelle in sospensione nella soluzione. Generalmente, la *flocculazione*, si ottiene miscelando opportuni prodotti (*Sali come il solfato di alluminio e cloruro ferrico*) all'acqua da trattare, molto spesso con l'aggiunta anche di altri coadiuvanti per migliorare l'agglomerazione (*polielettroliti*).

Note:

Il sistema di flocculazione elettrofisico è un metodo più diretto all'ottenimento dello scopo come pure il più efficace e il più semplice. La flocculazione elettrofisica migliora il rendimento dei filtri e contribuisce attivamente alla distruzione di alghe e dei batteri.

FLOTTAZIONE

La *floTTazione* è un procedimento di separazione liquido-liquido o solido-liquido, applicato alle particelle la cui densità è più bassa di quella del liquido in cui sono contenute.

La *floTTazione areata*, è una procedura che sfrutta bolle d'aria molto fini (*microbolle*) di 40-70 micron ed è utilizzata ad esempio in campo civile, per gli scarichi delle grandi cucine.

FLUORIZZAZIONE – Abbattimento dei fluoruri nell'acqua potabile.

Il fluoro è naturalmente disciolto e presente in tutte le acque. La maggior parte dei sistemi idrici che servono più di 5.000 persone sono attualmente tenuti per legge a regolare il livello di fluoro, inferiore a 1,3 ppm. Recentemente, il Dipartimento di Salute e Servizi Umani proposto di cambiare il livello ottimale di fluoro nell'acqua potabile a 0,7 ppm.



FOGNATURA SEPARATA

la rete fognaria costituita da due canalizzazioni dove la prima delle quali è adibita alla raccolta ed al convogliamento delle sole acque meteoriche di dilavamento, dotata o meno di dispositivi per la raccolta e la separazione delle acque di prima pioggia; mentre l'altra che canalizza le altre acque reflue unitamente alle eventuali acque di prima pioggia, e la seconda adibita alla raccolta e al convogliamento delle acque reflue urbane unitamente alle eventuali acque di prima pioggia.

FOSFORO (P) - FOSFATI

I *fosfati* possono rappresentare un indice di inquinamento in quanto sono presenti in molti composti chimici quali: detersivi domestici ed industriali, fertilizzanti ecc...

La presenza dei fosfati nelle acque è dovuta per la maggior parte da infiltrazioni di origine domestica, industriale ed agricola; con la presenza di grandi quantità di fosfati e altre sostanze azotate si può verificare il fenomeno dell'eutrofizzazione (v.) cioè lo sviluppo di una grande quantità di alghe nelle acque che, deteriorandosi, sottraggono ossigeno all'acqua.

Nelle acque reflue la maggior parte del fosforo che si trova in soluzione nella forma di fosfato, non è facilmente eliminabile. Nel terreno il fosforo è presente combinato con minerali e sostanze organiche, solubili in misura molto limitata.

Con la *Fitodepurazione*, l'efficacia di rimozione del fosforo presente allo stato colloidale, è tanto più elevata quanto è maggiore il tempo impiegato dall'acqua ad attraversarlo.

Normalmente, negli impianti di depurazione a *fanghi attivi* e ad *ossidazione totale*, la precipitazione chimica dei fosfati, si effettua con l'additivazione di sali di ferro, o di alluminio, o calce, nei fanghi di ricircolo.

Note

- Per idrolisi, nel terreno, si liberano ioni fosforici di $H_2PO_4^-$ e HPO_4^{2-} che sono le uniche forme chimiche in grado di essere assorbite dalle radici dei vegetali.

- Nel terreno dei letti di fitodepurazione, con alte concentrazioni di fosforo, per ridurlo, si possono piantare delle leguminose.

- Irrobustisce la pianta favorendone la lignificazione e aumenta la resistenza contro i parassiti e le malattie.

FOTOSINTESI CLOROFILLIANA – V. anche CLOROFILLA

Processo di conversione di acqua e anidride carbonica in carboidrati. Avviene in presenza di clorofilla ed è attivato da luce solare.

Durante il processo viene liberato ossigeno. Soltanto le piante e un numero limitato di microrganismi possono effettuare la fotosintesi.

Infatti le piante verdi, ricche del pigmento della clorofilla, la trasformano con un processo di sintesi in presenza della luce solare, ma anche artificiale, e produce energia chimica formando complessi organici (zuccheri) come il glucosio, ($C_6H_{12}O_6$) partendo da sostanze inorganiche semplici ma fondamentali come appunto la CO_2 e l'acqua, e liberando ossigeno che le piante cedono all'atmosfera.

La *fotosintesi* è quindi un importante e unico processo biologico in grado di sfruttare l'energia solare per produrre sostanze organiche

da sostanze inorganiche, tramite il quale le piante creano il loro nutrimento, assorbendo l'anidride carbonica dall'atmosfera, ma anche dal suolo, per produrre ossigeno che viene rilasciato nell'atmosfera, o nell'acqua, nel caso di piante acquatiche.

La maggioranza degli organismi *autotrofi* sono *fitotrofi*, ovvero utilizzano il processo di fotosintesi per trasformare anidride carbonica ed acqua in carboidrati. Altri organismi *autotrofi* sono i *chemiotrofi*, che non ottengono l'energia dalla luce come i *fitotrofi*, bensì attraverso reazioni di ossido-riduzione (v.) di composti inorganici dell'azoto, dello zolfo, del ferro, ecc. Tra i *chemiotrofi*, figurano i batteri *nitrificanti*, noti in quanto responsabili dell'ossidazione dell'azoto ammoniacale, prima a *nitrito* e poi a *nitrito*. Molti batteri, le alghe e tutte le piante, salvo poche eccezioni, si possono annoverare tra gli organismi autotrofi. Le piante che ospitiamo nei nostri acquari, sono organismi *fitotrofi*. Le parti aeree delle piante infatti trasferiscono l'ossigeno alle radici.

Note:

- Il Ferro, è importante che sia presente nel terreno per favorire il processo di fotosintesi, inoltre evita l'ingiallimento delle foglie.

FUNGI

Sono organismi *eterotrofi*, pluricellulari, soprattutto aerobici, delle dimensioni di 5-10 micron, che ricavano l'energia necessaria dalla respirazione e dalla fermentazione di sostanze organiche solubili presenti nell'ambiente.

G

GRUGLIATURA

Trattamento preliminare di separazione dei corpi solidi più o meno grossolani dal liquame.

Il materiale trattenuto dalla griglia deve essere periodicamente asportato. La grigliatura può essere eventualmente modulata in due fasi successive: una prima grigliatura grossolana avente la finalità di intercettare i corpi più voluminosi seguita da una grigliatura fine, che intercetta le parti di minori dimensioni. La grigliatura grossolana è attuata normalmente con barre in acciaio, distanziate fra di loro di 4-6 cm, mentre la grigliatura fine è attuata con barre in acciaio aventi spazi liberi di 0,2-0,5 cm. fino ad un massimo di 1-2 cm. Per grandi applicazioni, si adottano sgrigliatori automatici che sollevano e accumulano le sostanze grossolane direttamente dentro i cassonetti.

H

HUMUS

Si definisce "humus" un terreno in cui è presente materiale organico, che ha origine dalla decomposizione microbica e chimica di carcasse e residui di animali e vegetali. Proprio per questo, l'humus risulta molto fertile ed assorbente.

I - J

IDROCARBURI

Comprendono gli oli minerali, le benzine e i derivati dei prodotti petroliferi. Per lo scarico in fogna il loro valore deve essere inferiore a 10 mg/l. e inferiore a 5 mg/l. per lo scarico in acque superficiali.

Gli idrocarburi sono composti chimici formati da carbonio e idrogeno, molti dei quali, gassosi, liquidi o solidi, e sono i principali costituenti del greggio e del gas naturale, oltre che di varie sostanze naturali (resine, caucciù, ecc.). Per la loro diversa struttura molecolare, essi hanno proprietà fisiche e chimiche diverse e sono quindi in grado di essere utilizzati in moltissimi campi. La loro caratteristica fondamentale è quella di produrre energia termica per ossidazione rapida (cioè bruciano). Questa caratteristica può essere utilizzata per produrre energia secondo tecnologie estremamente flessibili. Essi inoltre forniscono la materia prima indispensabile all'industria chimica moderna che è per questo detta petrolchimica. Nelle molecole degli idrocarburi gli atomi di carbonio possono legarsi in gran numero, formando catene aperte (*idrocarburi alifatici aciclici: alcani, alcheni, alchini, ecc.*) e chiuse (*idrocarburi ciclici: alifatici ciclici o aliciclici e aromatici*). Se vi figurano solo legami semplici si hanno idrocarburi saturi (*alcani, cicloalcani*), se vi sono anche legami doppi o tripli si hanno idrocarburi insaturi (*alcheni, alchini*). Il grande numero di atomi di carbonio che possono far parte delle molecole degli idrocarburi, la possibilità di scambio di valenze diverse tra gli atomi di carbonio e l'isomerizzazione rendono pressoché illimitato il numero dei possibili composti del carbonio. Si stima siano oltre tre milioni i composti già conosciuti e che circa 100.000 ne vengano isolati o sintetizzati ogni anno.

Idrocarburi volatili.

Sono i prodotti residuali delle combustioni dei bruciatori nelle centrali termiche e vanno tenute sotto controllo in quanto molto inquinanti per l'ambiente atmosferico e spesso cancerogene.

Note:

L'Ossido di carbonio, contenuto nei fumi, è un gas subdolo, inodore e incolore, molto tossico e una volta respirato va direttamente nel sangue, fissando l'emoglobina impedendo di formare ossigeno e uccidendo per asfissia.

IDROFITA

Pianta acquatica parzialmente o totalmente sommersa, con gemme localizzate negli organi sommersi che assicurano la sopravvivenza nella stagione invernale. Può essere natante o radicante, a seconda che sia flottante o ancorata al fondo.

IDROGENO SOLFORATO (H₂S)

Gas emesso durante la decomposizione organica da parte di un gruppo ristretto di batteri. E' dotato di un odore acre simile a quello di uova marce.

Se nel sedimentatore (v.) di un impianto di depurazione si forma **H₂S**, vuol dire che il fango sta subendo un processo di anaerobiosi, (con tempo di stazionamento troppo alto, assenza di ossigeno, e pH <7).

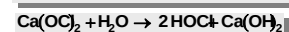
IDROLISI

Decomposizione di materia organica a seguito di interazione con l'acqua.

Note:

- Il cloro può essere aggiunto all'acqua anche sotto forma di ipoclorito di sodio o di calcio:

dove entrambi hanno una idrolisi basica (tendono cioè ad innalzare il pH), tuttavia, nei normali dosaggi di cloro (<10 mg/l), l'effetto tampone dei bicarbonati presenti nell'acqua è tale da rendere insignificanti le variazioni del pH.



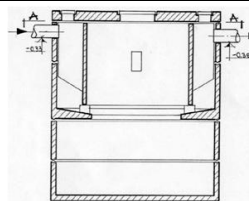
IMHOFF (VASCA IMHOFF)

Vasca settica in cui si ottiene un discreto rendimento di depurazione dei parametri inquinanti più significativi. In questo manufatto si ottiene: 1) la riduzione delle sostanze sedimentabili; 2) la digestione "anaerobica" dei fanghi che si depositano sul fondo; 3) l'uscita dell'acqua chiarificata. Le vasche Imhoff sono sempre costruite in modo tale che questi processi avvengano distintamente ma separatamente anche se in un unico ambiente comunicante, con opportuni tempi di stazionamento (4-6 ore).

Note:

- Di norma sono dimensionate con un volume di 40 l. per A.E. nella zona di sedimentazione e di 100 l. per la zona digestione dei fanghi.

- La corretta installazione prevede che la vasca Imhoff sia provvista di una tubazione di ventilazione che porta sul tetto del fabbricato.



(prevedere tubazione di ventilazione)

IMPATTO AMBIENTALE

Insieme degli effetti che un'opera (impianto industriale, centrale energetica, strada, ecc.) produce sul territorio circostante, provocando alterazioni o perturbazioni di singole componenti dell'ambiente o del sistema ambientale complessivo. Per realizzare opere di grande portata, è vincolante un giudizio preventivo sulla compatibilità ambientale detto VIA.

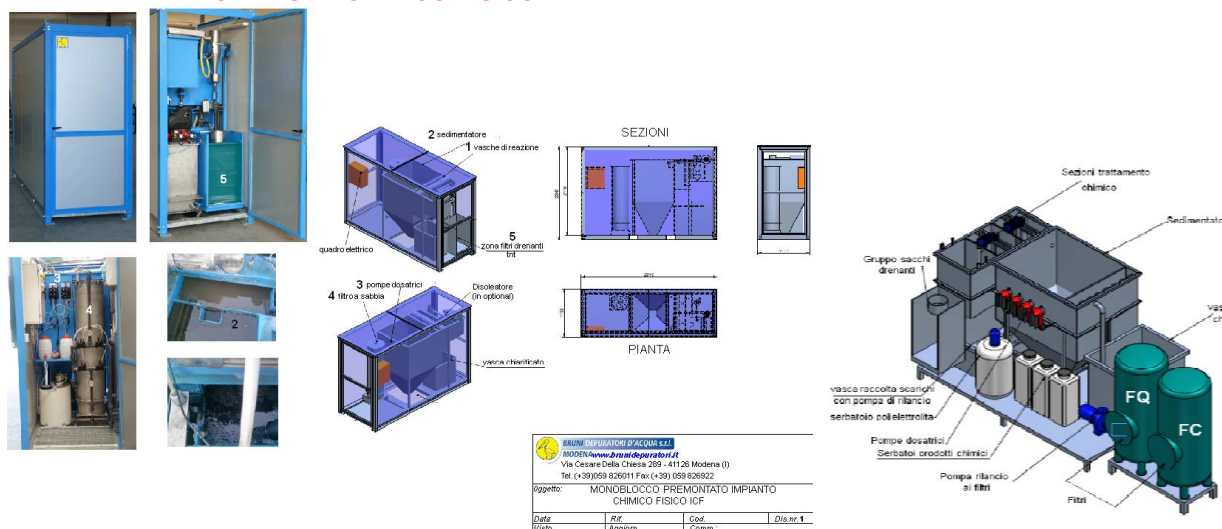
Se ad es. le acque che trascinano i nitrati del terreno vanno nei corsi d'acqua superficiali (fossi, canali, fiumi), possono provocare un altro tipo di danno all'ambiente, sia negli stessi corsi d'acqua, che, soprattutto, nei laghi, nelle lagune e nel mare, dove essi sfociano. Infatti l'azoto nitrico è assorbito dalle alghe, che si sviluppano molto rapidamente in presenza di nitrati. L'eccessivo sviluppo di alghe, sia microscopiche che di grandi dimensioni, diminuisce la trasparenza dell'acqua, rende difficile la vita per gli altri vegetali e per gli animali negli strati più profondi e crea quindi una complessiva grave alterazione dell'equilibrio ecologico delle acque. Questo fenomeno è definito genericamente "eutrofizzazione" (v.), parola che deriva dal greco e che significa "buon nutrimento" ed indica proprio una situazione in cui sono presenti troppi elementi nutritivi per le alghe. L'eutrofizzazione può assumere diverse caratteristiche, ma è comunque un fenomeno negativo per l'ambiente.

IMPIANTO DI DEPURAZIONE (v. TRATTAMENTI DI DEPURAZIONE)

Insieme di vasche interrate o fuori terra, in muratura, metalliche, o materiale plastico, dotate di apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche opportune, nelle quali, in spazi ridotti viene attuata la depurazione spinta, e artificiale, delle acque inquinate. Le finalità che generalmente si propongono in un trattamento di depurazione sono essenzialmente tre:

- 1) Separazione dal liquido delle sostanze inquinanti, concentrandole sotto forma di *fanghi*;
- 2) Provvedere ad un trattamento dei *fanghi*, includendo preferibilmente anche una loro "stabilizzazione", in modo da consentirne un corretto smaltimento.
- 3) Trattamenti finali di finissaggio e disinfezione per un eventuale recupero delle acque depurate secondo gli utilizzi richiesti.

IMPIANTI DI DEPURAZIONE CHIMICO-FISICO



Gli impianti chimico/fisico vengono normalmente utilizzati per il trattamento di acque di scarico industriali, con lo scopo, oltre alla depurazione, del recupero dell'acqua e il suo riutilizzo nel ciclo produttivo.

Gli impianti chimico-fisico, possono essere utilizzati per un trattamento anche in continuo, (da valutare caso per caso), sono costruiti in materiale PVC, PEAD, VTRVF e in acciaio inox AISI 304, su Skid, o già premontati dentro locali tecnici per garantire la durata e la resistenza nel tempo sia contro le aggressioni corrosive del refluo da trattare e degli stessi prodotti chimici da utilizzare per il processo.

INQUINAMENTO

Alterazione dei parametri fisici, chimici e biologici, propri di un ambiente, in stato di equilibrio, provocata dalle attività umane. L'inquinamento può riguardare il suolo, le acque e l'aria. Tra gli agenti inquinanti si possono distinguere:

- *sostanze organiche*, quali idrocarburi e CFC, il cui effetto dannoso è provocato da un accumulo anormale.
- *sostanze inorganiche*, come metalli pesanti, amianto ed altre sostanze che esercitano un'azione tossica sull'uomo, gli animali, le piante o l'ambiente nel suo insieme.
- *fonti sonore*, come il traffico automobilistico o le attività produttive che provochino disturbi acustici;
- *fonti di calore*, come gli scarichi di acque a temperatura superiore a quella ambiente.
- *fonti di radiazioni* pericolose (es. quelle ionizzanti, *radon*) o anche di per sé non dannose o di incerto effetto (*onde elettromagnetiche*).

L'inquinamento può manifestarsi su scala locale, come avviene nella maggior parte dei casi, o globale, come succede nel caso delle emissioni inquinanti che provocano l'effetto serra o il buco nell'ozono. Dalla fine degli anni sessanta, l'inquinamento rappresenta un'emergenza tenuta sotto osservazione specie nei paesi industrializzati con normative nazionali e internazionali che tendono a prevenirlo e a porre rimedi ai suoi effetti. Importanti decisioni in tema di protezione ambientale sono state assunte dalla conferenza di Rio de Janeiro nel 1992. (v. protocollo di Kyoto).

IRRIGAZIONE

- *Sistema ad ala gocciolante*: consumo d'acqua da 5 a 10 lt/m²/d. (secondo la latitudine)
- *Sistema con irrigatori a scomparsa*

Superficie m ²	Irrigatori Nr.	Portata per irrigatore Lt/min.	Portata m ³ /d per irrigare in 2 ore in 4 ore	
500	5	10	6	12
1000	10	10	12	24
3000	30	10	36	72
5000	50	10	60	120

La pioggia caduta si misura in mm. e possiamo misurare ed esprimere in mm. anche i valori di acqua distribuita con una irrigazione (è utile sapere che **1 mm. di pioggia o di irrigazione corrisponde ad 1 lt. su un metro quadrato** e a 10.000 litri su 1 ettaro, cioè a 10 m³/ha).

1 mm = 1 litro/m² = 10.000 litri/ha = 10 m³/ha

Se dopo una giornata di pioggia si leggono ad esempio 35 mm. nel pluviometro, quella pioggia corrisponde a **350 m³ di acqua per ettaro. (35 lt. x m²)**

Note:

Fare attenzione alla composizione e alla quantità salina dell'acqua utilizzata per gli usi irrigui.

- Zone sabbiose produrranno acqua poco mineralizzata e tendenzialmente acide.
- Zone gessose avranno acque molto cariche di Ca-Mg-Na-CaSO₄ e quindi alto residuo secco.
- Zone argillose e limose avranno acque molto saline, quasi prive di sostanza organica, pH >7.
- Zone granitiche con acque poco mineralizzate, con pH < di 6 e aggressive, prive di durezza.
- Zone morbose con acque ricche di sostanza organica, con presenza dello ione ammonio, e di Ferro, pH bassi, poco mineralizzate e con probabile presenza di solfati.
- Un buon impianto d'irrigazione non può prescindere da un adeguato trattamento di filtrazione dell'acqua.
- Fare attenzione alla presenza di Limo nell'acqua da irrigare, che è un sedimento incoerente fine con particelle di diametro variabile tra 0,06 e 0,004 mm. difficili da filtrare con i comuni filtri a sabbia, con granulometria compresa tra 2 e 0,1 mm.

ISO 14001

Norma internazionale che specifica i requisiti di un Sistema di Gestione Ambientale che, integrati con le altre esigenze di gestione, aiutano le organizzazioni a raggiungere i loro obiettivi ambientali ed economici.

ISPESMENTO DEI FANGHI

Il fango di supero (in eccesso) prodotto da un impianto di depurazione biologico, a **fanghi attivi**, (grande quantità) e ad **ossidazione totale** (in minor quantità), viene immesso in una vasca apposita di trattamento dei fanghi per completare la sua stabilizzazione. (V. anche *fitoessiccamento*).

K

KILOWATTORA

Il kWh è l'unità di misura che esprime la potenza di energia elettrica pari a 1.000 Watt erogata o assorbita in un'ora, equivalente a 3.600.000 joule. Nelle bollette dell'energia elettrica in genere è riportato il numero di kWh consumati.

Note

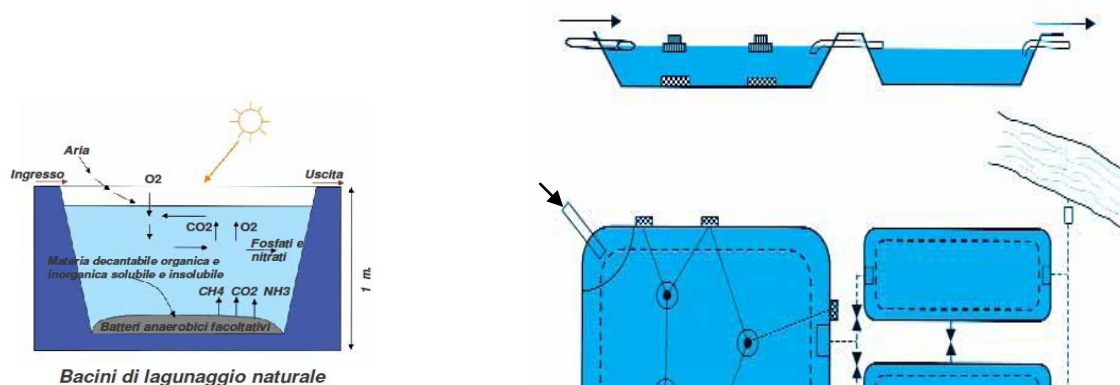
L'energia elettrica viene misurata in Joule (J), ma anche in calorie (cal) e in Wattora (Wh). 1Wh=3600J; 1cal=4186J; 1Wh=860 cal.

L

LAGUNAGGIO

Sistema di trattamento dei reflui, costituito da grandi bacini più o meno profondi dove i liquami soggiornano con tempi di ritenzione variabili e subiscono un'azione depuratrice ad opera di microrganismi sviluppatisi all'interno della laguna.

SCHEMI INDICATIVI IMPIANTI DI LAGUNAGGIO NATURALE E AERATO



LETTO PERCOLATORE - V. FILTRO BATTERICO AEROBICO

LIQUAMI

liquidi putridi originati dal disfacimento di sostanze organiche e inorganiche che necessitano di trattamenti prima dell'invio in un corpo recettore (fiumi, mari, ecc). Contengono un certo numero di solidi sospesi che contribuiscono ad aumentare la torbidità dell'acqua e riducono la capacità di fotosintesi delle piante a causa del ridotto passaggio dei raggi solari: questa riduzione della fotosintesi comporta un minor apporto di ossigeno con conseguente eutrofizzazione.(v.)

LITOSINA - v. ZEOLITE

La **Litosina** viene estratta da rocce di cava piroclastica, con alto contenuto di zeolite (>65% in *cabasite* e *phillipsite*). Prima del suo confezionamento subisce uno specifico trattamento industriale di disidratazione spinta e vagliatura. La **Litosina** ha la capacità di assorbire l'**NH₄** e facilita lo scambio con gli acidi umici delle radici delle piante.

Ha inoltre la caratteristica di assorbire molta acqua e mantenere umido il letto di fitodepurazione, quindi indispensabile nelle zone a scarsa piovosità, per mantenere efficiente i processi biologici di depurazione all'interno del *medium*.

La **Litosina** è l'elemento portante del processo depurativo di *fitodepurazione sistema VZL*.(v.)

Note:

Il nome **Litosina** è una esclusiva brevettata dalla Ditta BRUNI DEPURATORI D'ACQUA Srl di Modena.

M

MACROFITE

Categoria che comprende numerose specie vegetali che hanno in comune le dimensioni macroscopiche e l'essere rinvenibili sia in prossimità sia all'interno di acque dolci superficiali (*lotiche e lentiche*). In pratica, sono da considerarsi *macrofite*, sia le specie appartenenti alla vegetazione acquatica sia quelle che costituiscono il raggruppamento delle erbacee. Sfruttano, come tutti gli organismi *fotoautotrofi*, l'energia solare per assimilare carbonio inorganico dall'atmosfera, e produrre materia organica, la quale diverrà fonte energetica per gli animali, batteri e funghi (*eterotrofi*).

METALLI PESANTI

Alcuni metalli, fra cui, *piombo, cadmio, mercurio, antimonio, selenio, nichel, vanadio, zinco*, sono immessi nell'ambiente, sotto forma di ossidi o di solfuri, attraverso la combustione di olio combustibile, di carbone e/o rifiuti, che ne contengono tracce, oppure nel caso di processi industriali. Tali composti, dopo una certa permanenza in aria passano nel sistema acqua-suolo e possono entrare nella catena alimentare, dando luogo a pericolosi fenomeni di *bio-accumulo* negli organismi viventi in quanto non possono essere degradati e, in piccola misura, assimilati nel nostro corpo con il cibo, l'acqua che ingeriamo e l'aria che respiriamo, senza venire espulsi.

Note:

- Come elementi in piccole tracce, alcuni metalli pesanti, per esempio il rame, il selenio e lo zinco, sono essenziali per mantenere il metabolismo del corpo umano; tuttavia, a concentrazioni più alte possono portare ad avvelenamento.

N

NANOFILTRAZIONE

La nanofiltrazione rimuove dall'acqua le sostanze idrosolubili inquinanti come ad esempio i nitriti, i nitrati, e i polialogenati. Equilibra inoltre i sali minerali presenti, creando un'acqua a basso residuo fisso, dalle caratteristiche oligominerali.

La nanofiltrazione è un processo che avviene con l'utilizzo di apposite membrane per la separazione e l'abbattimento nei liquidi (tra cui l'acqua) di solidi sospesi. Viene utilizzata in operazioni di addolcimento (rimozione di cationi polivalenti) e in altre applicazioni che riguardano il trattamento delle acque reflue.

NITRATI (NO₃)

Il nitrato è uno degli ioni più presenti in natura, prodotto da processi ossidativi dello ione ammonio oppure da fenomeni conseguenti all'impiego dei fertilizzanti azotati in agricoltura (sali molto solubili) formati da molecole naturali con carica negativa. Pertanto, il nitrato, può passare velocemente nelle acque sotterranee per dilavamento del suolo agricolo. Nella normativa vigente (D.lgs.n.31/2001) sono previsti valori massimi rispettivamente di 0,50 mg/l per i nitriti e di 50 mg/l per i nitrati. In genere, l'acqua di superficie e l'acqua del sottosuolo contengono soltanto pochi milligrammi di nitrato per litro. Tuttavia, l'uso intensivo di nitrato nei fertilizzanti da parte degli agricoltori ha creato un aumento della concentrazione di nitrato nell'acqua del sottosuolo. Il nitrato nell'acqua potabile può causare reazioni chimiche nocive alla salute. I nitrati, sono nocivi in acque lacustri ferme e invece tollerati, e quasi indispensabili, nei fiumi, in quanto cedono l'O₂ in caso di inquinamento da sostanze organiche. I nitrati si possono eliminare con processi di denitrificazione ma anche con sistema elettrolitici dove l'NO₃ viene ridotto al catodo formando ammoniaca (1° stadio) e successivamente ossidato nella zona anodica formando azoto e acqua. (v.ossidazione elettrolitica).

NITRIFICAZIONE - OSSIDAZIONE

Processo di ossidazione biologica dei composti inorganici dell'azoto allo stato ridotto da NH₄⁺ a NO₂⁻, e della sostanza organica in genere, tramite ossigeno, ad opera di particolari batteri, *autotrofi*. Ad esempio le molecole d'ammoniaca (o i sali d'ammonio derivati), che vengono liberate nel suolo, possono subire un'ossidazione da parte di batteri liberi, con un processo chiamato *nitrificazione*, in cui si distinguono i batteri *nitrificatori*, che trasformano l'ammoniaca in nitriti (NO₂⁻), ed i batteri *nitratatori*, che, a loro volta, ossidano i nitriti e contribuiscono alla produzione dei nitrati (NO₃⁻).

Per questi organismi il carbonio inorganico (anidride carbonica, bicarbonato), è la sola fonte di alimentazione del carbonio e l'energia necessaria per la loro crescita e mantenimento, deriva dall'ossidazione dell'ammoniaca a nitrito e poi a nitrato.

O

OGM

Organismo nel quale con una tecnica, detta di ingegneria genetica, tecnica del DNA ricombinante, viene inserito un gene estraneo a quell'individuo; i geni contenuti nel DNA sono alla base della sintesi delle proteine, per cui mediante la modificazione del tipo di geni presenti nel DNA di una pianta o di un animale è possibile "programmare" la sintesi proteica, al fine di far produrre all'individuo geneticamente modificato una proteina particolare, che viene poi "sfruttata" per scopi diversi (resistenza a specifici diserbanti, resistenza a fattori ambientali nocivi, resistenza agli insetti, resistenza ai virus, ecc.)

OLI ESAUSTI

Gli oli esausti si dividono in due categorie: i cosiddetti *oli chiari*, di origine industriale e scarsamente deteriorabili con l'uso, facilmente rigenerati con un semplice processo di depurazione (filtraggio e/o centrifuga); i cosiddetti *oli scuri*, derivanti principalmente dalla lubrificazione dei motori delle auto, soggetti a condizioni meccaniche e termiche pesanti, e inquinati di metalli e residui di combustione ossidati. Questi oli non possono essere confusi con *oli esausti solubili* e altri fluidi di lavorazione acquosi, *oli vegetali* per frittura, o miscele acqua-idrocarburi, per i quali si usano metodi completamente diversi di raccolta e smaltimento.

OSMOSI

L'osmosi è un processo spontaneo che tende a diluire una soluzione molto concentrata fino a ridurre la differenza di concentrazione. L'osmosi inversa è quel processo in cui si forza il passaggio delle molecole di solvente dalla soluzione più concentrata alla soluzione meno concentrata, ottenuto applicando alla soluzione più concentrata una pressione maggiore della pressione osmotica.

Quando due liquidi sono separati da una membrana semipermeabile (che cioè lascia passare il fluido, mentre i solidi disciolti restano dall'altra parte), il fluido contenente la minore concentrazione passerà attraverso la membrana verso il liquido a maggiore concentrazione di solidi disciolti. Dopo un certo tempo, il livello dell'acqua sarà più alto da un lato della membrana.

La differenza in altezza è detta **pressione osmotica**.

Quando la pressione applicata supera la pressione osmotica, otteniamo l'**osmosi inversa**.



piccolo impianto ad osmosi inversa per uso domestico con pre-filtri e lampada di disinfezione UV finale.

Note

L'Osmosi Inversa è stata originariamente concepita per rendere potabile l'acqua del mare per la marina e quindi per eliminare il sodio dall'acqua. Oggi l'osmosi inversa trova applicazioni nel trattamento finale degli impianti di depurazione o, ad esempio, per la depurazione del percolato delle discariche.

OSSIDAZIONE BIOLOGICA

Decomposizione tramite ossidazione, di materiali organici complessi da parte di microrganismi aerobici.

OSSIDAZIONE ELETTROCHIMICA - v.OSSIDO-RIDUZIONE

Processo elettrochimico che sfrutta il principio del flusso continuo di elettroni che possono venire sottratti alla zona di ossidazione "anodica" e fatti affluire in quella riducente "catodica".

L'ossidazione è quindi una reazione chimica in cui gli ioni, trasferiscono elettroni per aumentare la valenza positiva.

Nel campo della depurazione delle acque di scarico, è utilizzata in particolare per la riduzione dei nitrati che vengono ridotti al catodo, in una cella elettrolitica, formando ammoniaca che a sua volta viene ossidata all'anodo, formando azoto e acqua. Occorre valutare l'influenza sull'abbattimento del carico inquinante, i parametri elettrochimici come l'intensità di corrente, la portata di ricircolo dell'effluente, il pH della soluzione e la temperatura di esercizio.

- La presenza di cloruri nel refluo, costituisce un incentivo per questa scelta.

- Nei depuratori biologici, dove la sostanza organica viene ridotta in composti elementari (CO_2 - NO_3 - PO_4 -), si può considerare la vasca di ossidazione come zona catodica.

- Tra i processi di ossidazione elettrochimica, è importante quello applicato per la sterilizzazione dell'acqua contenente cloruri, per formazione all'anodo di cloro gassoso.

- La formazione di ruggine è un esempio della ossido-riduzione. L'ossigeno si unisce con il ferro per formare l'ossido di ferro (ruggine). In questo processo, il ferro è ossidato mentre l'ossigeno è stato ridotto.

OSSIDI DI AZOTO (NO_x)

Gli ossidi di azoto (NO_x) sono composti ossigenati dell'azoto allo stato gassoso. L'ossido **NO** si forma per reazione secondaria nelle combustioni ad alta temperatura: esso si trasforma successivamente in **NO_2** (l'ossido più aggressivo) per ossidazione fotochimica, e in **N_2O_5** che, assorbito dall'umidità atmosferica, diventa **acido nitrico (HNO_3)**. Gli ossidi di azoto possono agire sulle vie aeree sinergicamente con altri gas e partecipano come "precursori" alla formazione degli ossidanti fotochimici (ozono, perossidi organici).

Gli ossidi di azoto, sono, dopo l'anidride solforosa, i più diffusi e aggressivi inquinanti atmosferici e con questa danno luogo alle cosiddette "piogge acide".(v.)

OSSIDI DI ZOLFO (SO_x) - v. Zolfo

Le emissioni di ossidi di zolfo, costituite principalmente da anidride solforosa (**SO_2**) sono dovute prevalentemente all'uso di combustibili solidi e liquidi e sono correlate al contenuto di zolfo di questi ultimi. Gli ossidi di zolfo sono tipici inquinanti delle aree urbane e industriali, ove l'elevata intensità degli insediamenti ne favorisce l'accumulo, soprattutto in condizioni meteorologiche sfavorevoli. Le situazioni più gravi si presentano nei periodi invernali quando, alle altre fonti di emissione, si aggiunge il riscaldamento domestico. Danno luogo alle cosiddette "piogge acide".(v.)

OSSIDO-RIDUZIONE - POTENZIALE REDOX

Corrisponde al potenziale elettrico richiesto per trasferire gli elettroni dall'ossidante al riducente.

La tendenza di un elemento ad acquistare o perdere elettroni, viene misurata come potenziale elettrico in rapporto ad uno speciale elettrodo di riferimento, a idrogeno, considerato convenzionalmente a potenziale zero.

Tale misura qualitativa dello stato di ossidazione, viene impiegato nei sistemi di trattamento dell'acqua.

Note:

Riduzione: Reazione chimica in cui gli ioni **acquistano** elettroni riducendo la propria valenza. La sostanza che acquista elettroni, e si riduce, è detta **ossidante**.

Ossidazione: Reazione chimica in cui gli ioni **perdono** elettroni riducendo la propria valenza. La sostanza che perde elettroni, e si ossida, è detta **riducente**.

- L'acqua del rubinetto possiede un potenziale di riduzione da +100 a +150mV e dunque un alta capacità di catturare elettroni, cioè fa ossidare altre molecole.

OZONO (O_3)

L'ozono è un gas tossico di colore bluastrò, costituito da molecole instabili formate da tre atomi di ossigeno (O_3).

L'ozono è presente per più del 90% nella stratosfera (la fascia dell'atmosfera che va dai 10 ai 50 Km di altezza), dove viene prodotto dall'ossigeno molecolare per azione dei raggi ultravioletti solari. In tale zona dell'atmosfera, costituisce una fascia protettiva nei confronti delle radiazioni UV generate dal sole.

L'ozono a livello terreno, è invece uno dei costituenti primari dello smog, risultando uno dei problemi più inquietanti e persistenti nelle aree urbane, specialmente d'estate.

L'ozono che non è riversato direttamente nell'atmosfera ma che si forma per reazione dei VOC (v.), composti volatili industriali, solventi, e degli NO_x , in presenza di calore e luce solare forte, si può affermare che contribuisce alle principali sorgenti antropogeniche che risultano essere quelle che liberano gli inquinanti maggiori, dovuti al traffico automobilistico, i processi di combustione, l'evaporazione dei carburanti, i solventi, ecc.

Gli effetti sull'uomo di una eccessiva esposizione all'ozono riguardano essenzialmente l'apparato respiratorio e gli occhi. La capacità di spostarsi con le masse d'aria anche a diversi chilometri dalla fonte, comporta la presenza di concentrazioni elevate a grandi distanze, creando problemi anche alla componente vegetale dell'ecosistema.

Note

Buco dell'Ozono: Diminuzione della concentrazione di ozono nello strato superiore dell'atmosfera. Tale strato protegge la Terra dalle radiazioni solari nocive.

P

PARTICOLATO SOSPESO TOTALE (PST)

Il PST è costituito da particelle di materia di dimensioni talmente ridotte (< di un millesimo di millimetro) da rimanere, anche per molto

tempo, in sospensione in aria, prima di depositarsi al suolo. La composizione del *particolato* è molto varia (ad esempio, idrocarburi incombusti da motori diesel, idrocarburi pesanti parzialmente ossidati, metalli pesanti da impianti di combustione, ceneri vulcaniche, polveri, ecc.). La pericolosità del *particolato* è in funzione della sua composizione (sostanze dannose eventualmente presenti) e delle dimensioni medie delle particelle che, se inferiori a 10 micron ($1 \text{ micron}=10^{-3} \text{ mm}$), possono superare le vie aeree superiori arrivando agli alveoli polmonari.

pH

Valore che indica (da 1 a 14) l'acidità di una soluzione. Inferiore a **7** è acida (*eccesso nella soluzione di ioni H^+*), superiore a **7** è basica (*eccesso nella soluzione, alcalina, di ioni OH^-*). Quando una soluzione è *neutra* vi è uguaglianza fra ioni H^+ e OH^- a prescindere dalla loro quantità nella soluzione stessa.

PERCOLATO

Liquame altamente inquinante prodotto dall'attività di trasformazione anaerobica della sostanza organica presente nei rifiuti. La sua composizione e caratteristiche chimico-fisiche sono influenzate dall'età della discarica e generalmente ha un elevato contenuto di metalli, elevati valori di sostanza organica e valori di pH attorno a 6.

PERCOLAZIONE

Processo tramite il quale costituenti solubili sono dissolti e filtrati nel terreno attraverso un liquido percolante.

PIANTE

Le piante rappresentano il "ricettore" più sensibile all'inquinamento sia di natura atmosferico che idrico.

Infatti i vegetali sono in grado di svolgere un ruolo di depurazione dell'ambiente in cui vivono, fino ad un certo punto.

- Pianta autoctona: pianta nativa del luogo in cui risiede (indigena)
- Pianta rustica: pianta capace di sopportare e superare facilmente le avversità climatiche e ambientali
- Pianta pioniere: piante estremamente rustiche e di rapido accrescimento, che tentano la conquista di nuovo spazio anche lì dove le condizioni ambientali sono piuttosto ostili.

ELENCO DI ALCUNE ESSENZE PRINCIPALI PER IMPIANTI DI FITODEPURAZIONE

- | | |
|---|---|
| - Aucuba Japonica sempreverde | - Miscanthus sinensis |
| - Arundo donax (<i>canna domestica</i>) | - Sale di palude (<i>Giunchi di palude</i>) - Scirpus |
| - Bambù nano | - Petasites Officinalis |
| - Calycantus floridus | - Phragmites australis |
| - Canna Indica | - Pittosforo tobira sempreverde |
| - Ceanothus (<i>fiori di Versailles</i>) | - Sambucus Nigra – canadensis - ebulus |
| - Chondrus Crispus (<i>muschio irlandese</i>) | - Santolina |
| - Cipressus (<i>Leyland</i>) | - Sanguinello (<i>Cornus sanguinea</i>) |
| - Cornus Alba (<i>Corniolo</i>) | - Scabiosa |
| - Cornus Florida R.- C.Stolonifera | - Syringa vulgaris (<i>canna, serenella</i>) |
| - Cotonaster Salicifolia | - Spirea Salicifolia |
| - Fotheria (<i>Red Robbin</i>) | - Tamerice (salmastra) - Tamarix gallica |
| - Forsizia suspensa | - Thuya Canadensis |
| - Kalmia Latifolia sempreverde | - Typha latifolia - angustifolia (ossigeno depurante) |
| - Lauro Cerasus | - Viburno |
| - Ligustrum | |
| - Lytrum Officinalis | |

PIOGGE ACIDE

L'anidride solforosa, SO_2 , si ossida per effetto *fotochimico* e *catalitico* in anidride solforica, SO_3 , la quale combinandosi con l'acqua della nebbia, dell'umidità dell'aria e dello smog delle aree industrializzate, forma *acido solforico* (H_2SO_4). Da questo processo derivano le deposizioni acide secche, quindi l'acidificazione del suolo, e le piogge acide. Le piogge acide danneggiano il patrimonio boschivo e la vegetazione in generale riducendone la capacità di operare la *fotosintesi* e rendendole più vulnerabili da parte di funghi e parassiti. Contribuiscono inoltre alla corrosione degli edifici e dei monumenti. L'acidificazione dei laghi ha un effetto tossico diretto sugli organismi che li popolano e contribuisce ad aumentare la tossicità di altri composti presenti nell'acqua come i metalli pesanti.

L'acidificazione è uno dei principali fenomeni di inquinamento transfrontaliero a distanza. I fulmini ossidano l'azoto gassoso (lo si trova in grande quantità sia nelle rocce che nell'atmosfera, di cui costituisce circa il 78%), formando nitrati e quindi formazione di acido nitrico ($H-NO_3$) che si può trovare nelle acque di dilavamento (v. *Acque di 1° Pioggia*).

POTABILIZZAZIONE DELL'ACQUA - v. anche DISINFEZIONE DELL'ACQUA

Consiste nella rimozione dei contaminanti presenti in un'acqua grezza, (fiume, pozzi, invasi) nocivi sia per l'uso potabile ma anche per l'utilizzo in processi industriali.

POTASSIO (K)

Il *potassio*, in concentrazioni che possono arrivare all'1% del contenuto della sostanza secca, è certamente tra gli elementi minerali più abbondanti nelle piante e questo malgrado non faccia parte integrante di alcun importante composto. Interviene nella regolazione del potenziale osmotico a livello cellulare e costituisce un attivatore di molti enzimi coinvolti nei processi di respirazione e fotosintesi. Fondamentale è il suo ruolo nella sintesi di composti macromolecolari quali amido e proteine.

Le piante lo assorbono come catione K^+ , agevolate in questo dalla presenza di concentrazioni significative di ioni calcio (Ca^{++}). Il rischio d'incorrere in carenze di potassio in una qualsiasi vasca è sempre molto elevato per cui è senz'altro raccomandabile prevenirne il reintegro. Essendo un elemento molto mobile all'interno del *floema*, viene rapidamente ridistribuito dai tessuti vecchi a quelli più giovani ed in accrescimento. Il *potassio* infatti influenza la sintesi e la traslocazione dei carboidrati e la sintesi degli amminoacidi e delle proteine. Si comporta da catalizzatore enzimatico in molte reazioni metaboliche. Regola infatti l'apertura e la chiusura degli *stomi*, influenza il potenziale osmotico cellulare, controlla l'assorbimento di molti altri elementi e regola infine il tasso di respirazione della pianta.

I sintomi della sua carenza sono visibili sulle foglie vecchie, come *clorosi* e *necrosi*, ai margini fogliari. Il *potassio*, inoltre, gioca un ruolo importante sull'allungamento dei *rizomi* e degli *stoloni* (in associazione al fosforo), il cui sviluppo è direttamente influenzato da questo elemento.

Numerosi studi confermano la valenza di una *concimazione pre-estiva* e *pre-invernale* alta in *potassio*, per conferire resistenza agli stress vegetativi sopra menzionati.

Note:

- Il *Potassio* favorisce l'accumulo di sostanze di riserva nei bulbi, nei tuberi, nei semi, e rende più intenso il colore dei fiori.
- Con il Ferro, nel terreno, evita l'ingiallimento delle foglie.

POTERE AUTODEPURANTE DELL'ACQUA

La presenza di inquinanti, come le sostanze organiche, in un'acqua naturale, genera l'aggressione di queste da parte di microrganismi di varie specie che tendono a trasformarla in sostanze a struttura molecolare più semplice. Qualora la sostanza organica è eccessiva rispetto alla normale capacità *autodepurante* della soluzione acquosa in cui è presente, e quando tutto l'ossigeno è stato consumato dai batteri aerobici, si formeranno processi putrefattivi (*anaerobici*) che per ossidare la sostanza organica in eccesso, utilizzano l'ossigeno dei *nitrati*, combinando l'eccesso di carbonio con l'idrogeno per ottenere metano.

PROTOCOLLO di KYOTO

L'11 Dicembre 1997 nella città di Kyoto venne siglato, in occasione della Terza Conferenza delle Parti tra i paesi che avevano aderito alla Convenzione dell'ONU sui cambiamenti climatici di Rio de Janeiro del 1992. Il Protocollo di Kyoto è entrato in vigore e quindi legalmente vincolante, dopo essere stato ratificato da 55 Stati (ciò è avvenuto il 16 Febbraio 2005 dopo l'adesione della Russia), tra cui devono essere inclusi Stati dell'Annesso 1*, responsabili per almeno il 55% delle emissioni totali degli Stati dell'Annesso 1*. L'obiettivo è la riduzione delle emissioni globali di gas serra ($CO_2, CH_4, N_2O, HFC, PFC, SF_6$) del 5,2% rispetto al livello del 1990 entro il periodo 2008-2012.

Per raggiungere tale obiettivo, ogni Paese dell'Annesso 1* ha assunto impegni di riduzione diversi in base alla struttura dell'economia nazionale, alla dotazione di risorse naturali, al contributo di ciascun gas alle emissioni totali nazionali di gas serra, all'offerta e domanda d'energia nazionali, agli sforzi compiuti per la riduzione delle emissioni prima del 1990.

Per i Paesi dell'Unione Europea nel loro insieme la riduzione deve essere dell'8%, per gli Stati Uniti del 7% e per il Giappone del 6%. Per la Federazione Russa, la Nuova Zelanda e l'Ucraina è prevista la stabilizzazione delle emissioni, mentre Norvegia, Australia e Islanda possono aumentare le loro emissioni rispettivamente dell'1%, 8% e 10%. All'interno dell'UE è stata effettuata un'ulteriore ripartizione tra gli Stati membri per raggiungere la riduzione complessiva dell'8%. In tale contesto, l'Italia si impegna a ridurre le emissioni nazionali di gas serra del 6,5% rispetto alle emissioni del 1990. Gli Strumenti Misure e politiche nazionali, quali: Incremento dell'efficienza energetica nei rilevanti settori dell'economia nazionale; Protezione e incremento delle riserve dei gas serra non controllati dal Protocollo di Montreal; promozione di azioni di forestazione sostenibile, riforestazione e afforestazione; Promozione di forme di agricoltura sostenibile; Promozione della ricerca, lo sviluppo e l'uso di fonti di energia nuove e rinnovabili, di tecnologie per il sequestro della CO_2 e di tecnologie ecocompatibili nuove e avanzate; Riduzione progressiva ed eliminazione di quei fattori di distorsione dei mercati, quali incentivi fiscali, tassazione e sussidi, che favoriscono le emissioni di gas serra e introduzione di strumenti di mercato che ne incoraggino la riduzione; Misure atte a ridurre le emissioni di gas serra non controllati dal Protocollo di Montreal nel settore dei trasporti; Riduzione delle emissioni di metano dalla gestione dei rifiuti e da attività di produzione, e distribuzione di energia.

PROTOZOI

I *protozoi* sono organismi *eterotrofi*, prevalentemente unicellulari, con dimensioni variabili da 10 a 100 *micron*. Si nutrono di sostanze organiche sia solubili che insolubili, di batteri, e microrganismi patogeni. Contribuiscono quindi alla produzione di effluenti depurati molto limpidi.

Q

R

RADON

Elemento chimico (Rn) gassoso che emette radiazioni. Può essere normalmente presente nell'ambiente ed è nocivo e, in alte concentrazioni, cancerogeno.

REDOX

Termine abbreviato per indicare le reazioni di ossidazione/riduzione. Le reazioni redox sono una serie di reazioni in sostanze in cui avviene un trasferimento di elettroni. La sostanza che guadagna gli elettroni è denominata agente ossidante.

Note:

- Il processo di riduzione è quella reazione chimica in cui gli ioni acquistano elettroni riducendo la propria valenza.

RESIDUO FISSO (secco)

Rappresenta l'insieme delle sostanze di natura organica e inorganica (sali) disciolte ottenute facendo evaporare l'acqua a 180°C e si esprime in *mg/l*, come quantità rimanente di residuo secco. Nella normativa vigente (D.lgs.n.31/2001) non è previsto un valore limite, ma uno massimo di 1500 *mg/l*. Ma si consiglia, per la salute, di utilizzare acqua con un residuo fisso inferiore a 50 *mg/l*.

RETE DUALE - RECUPERO DELLE ACQUE METEORICHE (v. RIUTILIZZO dell'Acqua Piovana).

Una rete *duale* di uso collettivo, gestita da Ente pubblico o privato, come prevista dal D.Lgs. 152-2006, è ammessa, come uso compatibile, per l'immissione di una parte dell'acqua recuperata all'interno della rete duale, secondo le disposizioni impartite dal gestore. Il livello di prestazione per gli interventi sul patrimonio edilizio esistente è da ritenersi uguale a quello delle nuove costruzioni, ma è sufficiente garantire un uso compatibile esterno.

Le principali prescrizioni da osservare per la raccolta delle *acque meteoriche* sono le seguenti:

1) **Comparti di nuova edificazione:** per l'urbanizzazione dei nuovi comparti edificatori, i piani attuativi dovranno prevedere, quale opera di urbanizzazione primaria, la realizzazione di apposite cisterne di raccolta dell'acqua piovana, della relativa rete di distribuzione e dei conseguenti punti di presa per il successivo riutilizzo, da ubicarsi al di sotto della rete stradale, dei parcheggi pubblici o delle aree verdi e comunque in siti orograficamente idonei. La quantità di acqua che tali cisterne dovranno raccogliere dipenderà dalla massima superficie coperta dei fabbricati da realizzarsi nell'intero comparto e non dovrà essere inferiore a 50 *l/m2*;

2) **Comparti già edificati:** l'acqua proveniente dalle coperture dovrà essere convogliata in apposite condutture sottostanti la rete stradale, all'uopo predisposte in occasione dei rifacimenti di pavimentazione o di infrastrutture a rete, comprensive delle relative reti di distribuzione e dei conseguenti punti di presa.

I vantaggi derivanti dall'installazione di impianti di raccolta dell'acqua piovana per uso individuale, oltre che a livello privato, si riflettono positivamente anche nella sfera pubblica:

- si evita il ripetersi di sovraccarichi della rete fognaria in caso di precipitazioni di forte intensità;
- aumenta l'efficienza dei depuratori (nei casi dove le reti fognarie bianca e nera non siano separate), sottraendo quote di liquido che, nel diluire i quantitativi di liquami da trattare, ridurrebbero l'efficacia della fase biologica di depurazione.
- si trattiene o disperde localmente l'eccesso d'acqua piovana che non viene assorbita dal terreno a livello urbano, risparmiando i potenziamenti delle reti pubbliche di raccolta. I benefici sono talmente consistenti che alcune amministrazioni comunali hanno allo studio forme di incentivazione (sconto sugli oneri di urbanizzazione) per quanti adottino sistemi di recupero e riciclaggio delle acque piovane. Economicamente il vantaggio è evidente, trattandosi di una risorsa gratuita.

L'acqua piovana, inoltre, non contiene calcare, né cloro e può essere utilizzata per i seguenti impieghi:

- lavaggio, e grazie all'impiego di acqua "dolce", si riduce l'impiego di detersivo nelle lavatrici. Inoltre l'assenza di durezza calcica, mantiene pulite le parti interne dei boiler per la produzione di acqua calda sanitaria, diminuendo sia l'usura che il consumo di elettricità.

- alimentazione delle cassette dei W.C. e delle lavatrici.
- il giardinaggio, l'assenza di cloro è benefica per la flora batterica del terreno e per le piante stesse.

RETE ECOLOGICA

Comprende l'insieme degli spazi naturali, seminaturali, e artificiali, di un territorio che assicurano la coesistenza sostenibile delle specie animali selvatiche e della flora, con le attività umane.

RIFIUTI SPECIALI

secondo il D. lgs. 22/1997 tutti i rifiuti provenienti da attività industriali, commerciali e dei servizi, nonché dalle attività di recupero e smaltimento di rifiuti e di depurazione delle acque, i rifiuti da attività sanitarie, gli autoveicoli da demolire e i macchinari obsoleti.

RSAU sono i rifiuti speciali assimilabili agli urbani. Alcune categorie di rifiuti speciali possono essere dichiarati assimilabili ai rifiuti urbani per qualità e quantità con delibera comunale. Nel territorio dei Comuni per un cui un dato rifiuto è definito assimilabile agli urbani, questo può essere conferito al servizio pubblico di raccolta tramite apposite convenzioni.

RSU sono i rifiuti solidi urbani.

RIZOSFERA

E' quella specifica parte della biosfera in cui vivono ed esplicano la loro attività le radici (il termine "riza", radice, viene dal greco), cioè gli organi delle piante deputati all'assorbimento delle sostanze nutritive dal terreno.

RIUTILIZZO DELL'ACQUA - DOPO TRATTAMENTO ACQUE GRIGIE - RECUPERO ACQUE PIOVANE

Riqualificazione di un'acqua reflua, mediante adeguato trattamento depurativo, al fine di renderla adatta alla distribuzione per specifici utilizzi.

Un aspetto importante nella gestione delle acque reflue, come quello del loro recupero e utilizzo, enunciato nelle finalità del D.Lgs 152/99, viene disciplinato con il D.M. nr. 185 del 12 giugno 2003 recante le "norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue" in attuazione dell'articolo 26, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 e successivo del 2006 che prevede tre possibilità di recupero:

- **irriguo**: per l'irrigazione di colture e di aree destinate al verde ma anche alla produzione di alimenti, quindi sia a fini alimentari e non alimentari; per le attività ricreative e sportive.
- **civile**: per il lavaggio delle strade, l'alimentazione dei sistemi di riscaldamento e raffreddamento, per l'alimentazione di reti duali di adduzione, separate da quelle delle acque potabili, con l'esclusione dell'utilizzazione diretta di tali acque negli edifici civili, ad eccezione degli impianti di scarico nei servizi igienici (alimentazione cassette WC).
- **industriale**: per vasche antincendio, di lavaggio e nei cicli termici nei processi industriali, con l'esclusione degli usi che prevedono un contatto tra le acque reflue recuperate e gli alimenti o i prodotti farmaceutici nonché di cosmesi.

Note

- Per il recupero dell'acqua depurata da un processo biologico, bisogna attenersi ai valori indicati per le acque di balneazione. A tale scopo, conviene trattare le acque grigie per una più facile depurazione. (v.)

TRATTAMENTI DI FITODEPURAZIONE DELLE ACQUE NERE E GRIGIE REFLUE DA SCARICHI CIVILI CON RECUPERO DELLE ACQUE GRIGIE (Lavandini-docce) PER VARI USI COME L'IRRIGAZIONE PER AREE VERDI, LAVAGGIO AUTO, ALIMENTAZIONE CASSETTE DEI WC E LAVATRICI (D.Lgs. 152-06 art.98; D.M. 185-2003; Legge Finanziaria 2008)

TAV.
4.1

Quasi la metà del consumo giornaliero di acqua potabile può essere sostituito con l'acqua piovana.

Tab.1 - Valori percentuali e concentrazioni indicativi

Parametri	Acque nere	Acque grigie
Consumo	45% (100 lt.)	55% (110 lt.)
pH	7	7,5
COD	80% (750mg/l)	40% (500 mg/l)
BOD5	80% (450mg/l)	20% (120 mg/l)
AZOTO T.	90% (100mg/l)	10% (10mg/l)
Patogeni	70%	30%

Scarico in acque Superficiali

Parametri	Valori
pH	5,5 - 9,5
BOD5	< 40 mg/l
COD	< 160 mg/l
TSS	< 80 mg/l
N-NH4	< 15 mg/l
N-NO3	< 20 mg/l
Fosforo Tot.	< 10 mg/l
Grassi-oli-veget.	< 20 mg/l
Tensioatt.Tot.	< 2 mg/l
Cloruri	< 1200 mg/l
Escher.coli	<500 UFC/100ml

RT Tab.3 All.5 D.L.152/06

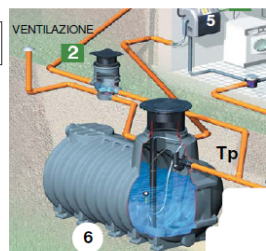
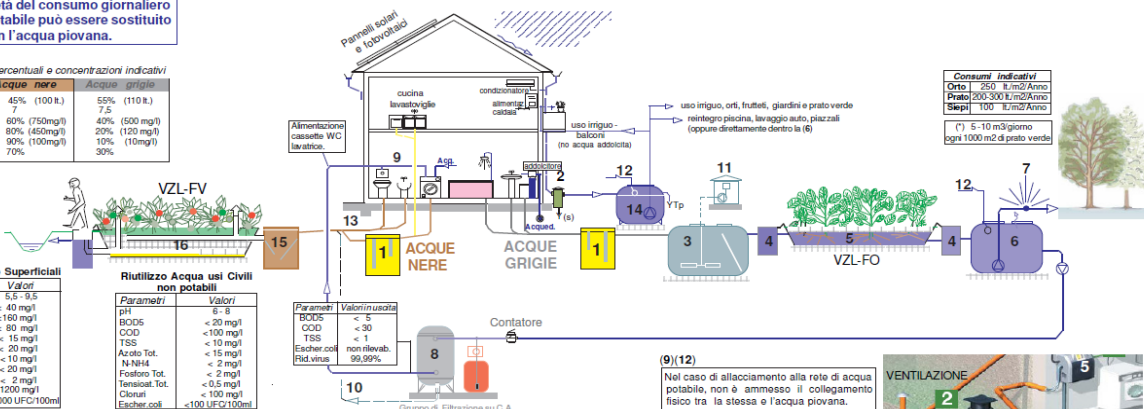
Legenda

Mod.	
1	Vasca degradatore
2	Filtro acque piovane a vortice con deviatore acque di 1° pioggia e scarico in fognatura o dispersione
3	Vasca di ossigenazione per la riduzione dei saponi e tensioattivi
4	Pozzetti di raccordo e ispezione
5	Filodepurazione flusso orizzontale depurazione-riduzione tensioattivi e della flora batterica del 99%
6	Serbatoio di accumulo acque depurate
7	Usi irrigui e fertilizzanti
8	Gruppo filtrazione e disinfezione filtro a quarzite misto carboni attivi+pompa dosatrice automatica
9	Reintegro cassette wc, lavatrice con il doppio attacco.(v. nota)
10	Scarico controlavaggio filtro
11	Elettrosolfante
12	Reintegro automatico
13	Scarico wc, bidet, lavatrice, cucina (in fognatura o filodepurazione o depuratore biologico a ossidazione totale)
14	Serbatoio raccolta acque piovane
15	Vasca imhoff
16	Filodepurazione sistema VZL a flusso verticale

- Schema e dimensioni puramente indicativi e da valutare in fase di progettazione caso x caso.

Autorizzazione alla riproduzione di questo schema scrivendo: Per gentile concessione Ditta BRUNI-Depuratori d'acqua srl MO

Norma tedesca DIN 1989 - Impianti per l'utilizzo dell'acqua piovana



BRUNI DEPURATORI D'ACQUA s.r.l.
MODENA
Via Cesare Della Chiesa 289 - 41126 Modena (I)
tel. (+39)059 826011 Fax (+39) 059 826922

SCHEMA INDICATIVO TRATTAMENTI DI FITODEPURAZIONE CON RECUPERO E RIUTILIZZO DELLE ACQUE GRIGIE

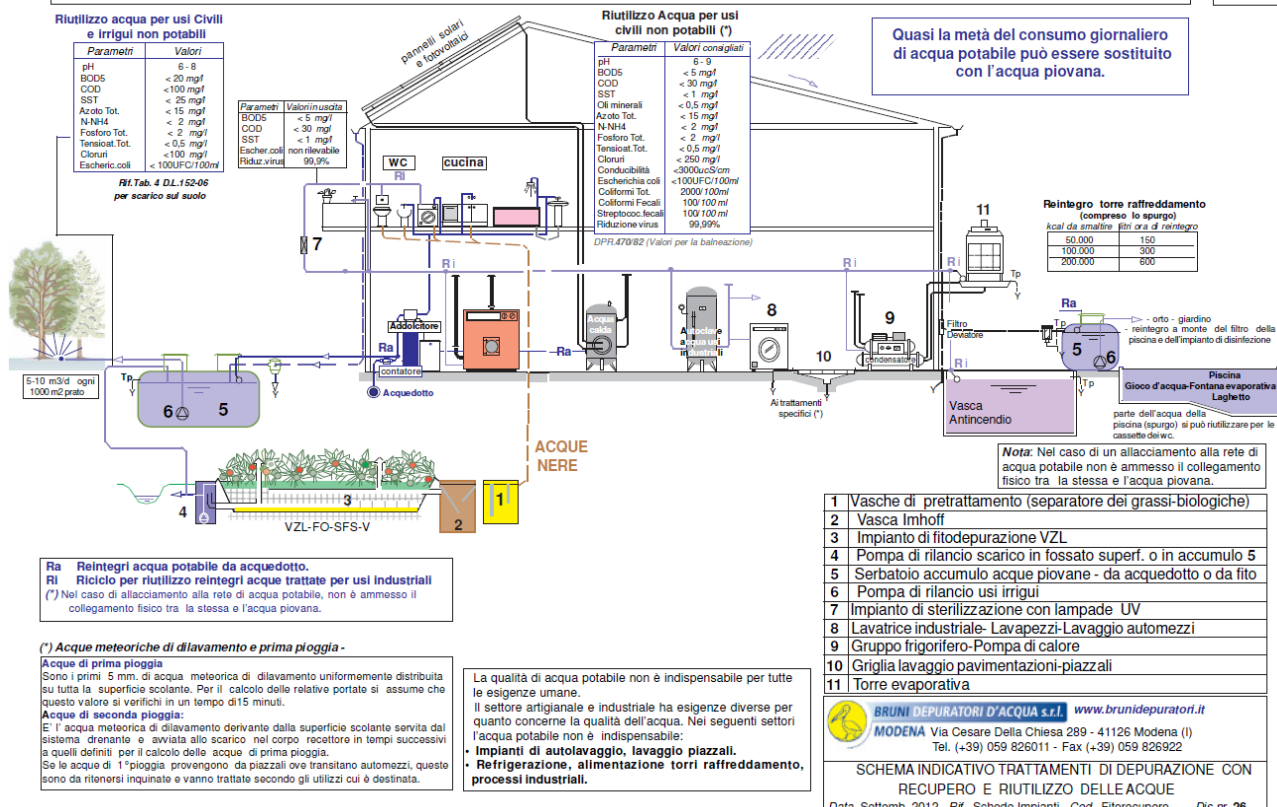
Data **Maggio 2009** / Rifer. **Schede Impianti** / Cod. **Fitorecupero** / Dis. nr. **4.1**
Visto / Aggiorn. / Comm.

www.brunidepuratori.it
www.pellicanofitto.it



TRATTAMENTI DI FITODEPURAZIONE DELLE ACQUE NERE CON RECUPERO E RIUTILIZZO DELLE STESS PER USI IRRIGUI AREE VERDI E USI PER PROCESSI INDUSTRIALI - LAVAGGIO AUTO, PIAZZALI

Rif. D. Lgs. 152-06 art. 98; D.M. nr. 185-2003 Acque reflue in uscita da impianti recupero dell'acqua.



S

SAR (Indice di assorbimento del sodio)

Indica il rischio di lisciviazione sodica del terreno causata da una elevata quantità di sodio presente nell'acqua di irrigazione. Infatti il sodio una volta presente nel terreno in forma scambiabile sostituisce il calcio ed il magnesio assorbiti dall'argilla del terreno e causa la dispersione delle particelle del suolo.

Note:

- Con opportuni trattamenti di osmosi e/o filtrazione su particolari zeoliti si possono ridurre le concentrazioni di sodio per scambio cationico.
- Valore ideale per usi irrigui SAR <6 (c.a. 300 mg/l di Na)

SCARICO IDRICO

Qualsiasi immissione diretta tramite condotta di acque reflue liquide, semiliquide e comunque convogliabili nelle acque superficiali, sul suolo, nel sottosuolo e in rete fognaria, indipendentemente dalla loro natura inquinante, anche sottoposte a preventivo trattamento di depurazione.

SCOLMATORE DI PIENA

Sistema previsto all'interno di una rete fognaria per veicolare in corsi d'acqua superficiali le acque reflue durante eventi meteorici di rilievo per diminuire la portata d'acqua in fognatura istantanea sopportabile dalla stessa.

SEDIMENTAZIONE

La sedimentazione è un processo di deposizione di una sostanza che affonda in acqua a causa della forza di gravità. Ciò accade quando la sostanza non si dissolve in acqua e la sua densità è più elevata di quella dell'acqua stessa.

SEPARATORE DEI GRASSI - (DEGRASSATORE)

E' una vasca di raccolta degli scarichi diretti di cucine (oli e grassi vegetali) e dei lavandini (detersivi) opportunamente dimensionata. L'interno della vasca, presenta normalmente due setti divisorii, fra i quali si addensano le sostanze più leggere e quindi galleggianti.

Note:

- In uscita da tali vasche, il valore dei grassi non dovrebbe mai essere maggiore di 60 mg/l. per evitare depositi all'interno delle tubazioni. Pertanto vanno svuotate, anche solo parzialmente, periodicamente e reintegrate con acqua pulita.
- Non immettere nella vasca di separazione dei grassi anche gli scarichi dei WC dei bagni che dovranno invece affluire in apposite vasche biologiche. (v.)

SOLIDI SOSPESI TOTALI (SST) - v. TORBIDITA' DELL'ACQUA.

Materiale, di qualsiasi natura, in sospensione, sedimentabili e non sedimentabili, normalmente di natura organica e argillosa. La presenza di solidi sospesi, oltre determinati limiti, altera la normale trasparenza dell'acqua riducendo l'attività biologica.

SOSTANZE SOLIDE DISCIOLTE

Sono sostanze di natura organica, sali minerali in genere, che costituiscono la salinità di un'acqua.

La salinità di un'acqua si identifica con il suo residuo fisso a 180°C. (quantità in peso delle sostanze disciolte in un volume noto di acqua). I materiali solidi che si dissolvono completamente in acqua, possono essere rimossi attraverso processi di filtrazione.

Note:

- I solidi sospesi sono la frazione solida contenuta in un'acqua filtrabile a 0,45 micron.

SOSTANZA ORGANICA

Composto esistente in natura o creato per sintesi, nel quale è presente il carbonio.

STERILIZZAZIONE v. anche DISINFEZIONE

Si ottiene mediante agenti chimici (cloro, cloroderivati, ozono, acido peracetico)

L'ipoclorito di sodio è il più comune e usato sterilizzante per l'ossidazione e la potabilizzazione delle acque.

Quando è aggiunto all'acqua, l'*ipoclorito di sodio*, aumenta leggermente il valore del pH e reagisce non soltanto con i batteri *patogeni*, ma anche con altri inquinanti, come i metalli solubili, le particelle di materiale organico e di altri microrganismi.

La concentrazione del prodotto sterilizzante che deve essere aggiunta all'acqua è composta dalla somma della richiesta di disinfezione e della concentrazione di disinfettante residua. Tale concentrazione deve essere mantenuta durante il tempo di contatto richiesto in modo da uccidere i microrganismi patogeni. Per disinfettare adeguatamente l'acqua è quindi necessaria fornire alla stessa, una concentrazione di sterilizzante più alta di quella necessaria per uccidere tutti i batteri. Solitamente è necessaria una dose di cloro di 10-15 mg/l. per avere una concentrazione residuale di cloro libero vicino ai 6 mg/l. (di norma, al rubinetto dell'utenza finale più distante, la concentrazione di cloro residuo, non deve superare 0,2 mg/l).

SUB-IRRIGAZIONE

Tale metodologia è applicabile su terreni naturali permeabili con falda acquifera sufficientemente profonda previa perizia geologica.

Il sistema, può essere impiegato quando si ha un sufficiente spazio libero vicino all'edificio per la dispersione delle acque chiarificate in sottosuolo, per insediamenti assimilabili al civile di consistenza minore ai 50 vani o 5000 m3 di volume

La dispersione negli strati superficiali nel terreno dei reflui civili, è stato un trattamento dei liquami, ormai inutilizzato, che veniva adottato qualora non ci fossero stati corpi ricettori disponibili e le caratteristiche del sottosuolo non presentavano controindicazioni. (es. presenza di falda acquifera), e per la sua autorizzazione occorre una perizia geologica del terreno che garantiva la sua totale impermeabilità.

A monte di questo sistema si doveva sempre installare una opportuna vasca imhoff. La condotta disperdente, anche nelle sue ramificazioni a lisca di pesce, doveva avere una pendenza che variava da 0,5 al 2%, e posta in una trincea di adeguata profondità, (80 cm.) con larghezza alla base minima di 40 cm. colma di materiale adeguato (pietrisco) che evitasse l'intasamento e garantisse una buona aerazione del sistema drenante. Una migliore tecnica costruttiva era quella a doppio tubo, (sub-irrigazione drenata), con una tubazione drenante in alto e una disperdente in basso, e vari tubi di aerazione a circa 3 m. di distanza l'uno dall'altro.

I dimensionamenti in lunghezza complessiva, variavano da 2 a 4 m. per A.E. Tali sistemi erano molto invasivi e costosi.

SVILUPPO SOSTENIBILE

"Sviluppo che soddisfa le esigenze del presente senza compromettere la possibilità per le future generazioni di soddisfare le loro esigenze" (definizione della WCE). Lo sviluppo sostenibile è una forma di sviluppo (che comprende lo sviluppo economico, delle città, delle comunità eccetera) che non compromette la possibilità delle future generazioni di perdurare nello sviluppo preservando la qualità e la quantità del patrimonio e delle riserve naturali (che sono esauribili, mentre le risorse sono considerabili come inesauribili). L'obiettivo è di mantenere uno sviluppo economico compatibile con l'equità sociale e gli ecosistemi, operante quindi in regime di equilibrio ambientale.

T

TENSIOATTIVI

Lo shampoo, il balsamo, i cosmetici e i detersivi per uso domestico e industriale, hanno una caratteristica comune: senza i tensioattivi non svolgerebbero la loro funzione, perché sono i tensioattivi responsabili dell'effetto pulente. I tensioattivi sono costituiti da un elemento solubile nell'acqua, detto *idrofilo*, e da un elemento solubile nel grasso e negli oli, detto *liofilo* o *idrofobo*. In funzione della natura del gruppo *idrofilo*, i tensioattivi si distinguono in: **anionici** (MBAS-ABS), **cationici**, e **non ionici** (BIAS). I tensioattivi anionici, rappresentano la maggioranza dei prodotti usati per la detergenza, saponi, e generalmente sono sali di sodio che ionizzano assumendo una carica negativa, e sono costituiti da lunghe catene di atomi di carbonio, con un gruppo finale carbossilato e o solforato, acidi alchilbenzen-solfonici. La doppia composizione permette ai tensioattivi di ridurre la tensione superficiale dell'acqua. Si usa dire che questi elementi "addolciscono" l'acqua. Essi penetrano in profondità nelle fibre del tessuto e favoriscono lo scioglimento dello sporco, che rimane intrappolato nell'emulsione del detergente.

I tensioattivi vengono utilizzati anche come agenti emulsionanti, ovvero, in grado di legare assieme alcuni tipi di liquidi che allo stato normale si respingerebbero tra loro, come l'olio e l'acqua. Questa proprietà rappresenta un vantaggio nella produzione dei cosmetici.

I tensioattivi vengono anche impiegati come solventi e regolatori o riduttori della schiuma. I tensioattivi se utilizzati in quantità eccessiva come negli ammorbidenti, possono attaccare il naturale strato della pelle e provocare allergie. Anche la grande quantità di tensioattivi nell'acqua di rifiuto ha effetti dannosi nell'ambiente acquatico.

Note:

- i **tensioattivi non ionici** (non biodegradabili), non si tolgono con un impianto chimico-fisico, ma solo con la filtrazione su CARBONI ATTIVI. L'adsorbimento dei detersivi anionici MABS, **crece al diminuire del pH**.

- Negli anni '50 in Europa si sono verificati problemi estremamente seri per l'acqua di scarico, con formazione di tonnellate di schiuma e per risolvere il problema, fu necessario introdurre leggi sull'uso di detersivi e prodotti per la pulizia che, oggi, devono essere biodegradabili almeno per l'80%.

TORBIDITA'

Indice colorimetrico di una soluzione. Se elevata riduce i processi biologici di depurazione.

Nelle acque potabili ≤100 NTU; nelle acque di scarico >1000 NTU

Note:

Normalmente la **turbidità** è assente nelle acque sotterranee (falde freatiche).

TRATTAMENTI DI DEPURAZIONE (v. anche DEPURAZIONE BIOLOGICA)

Sistemi finalizzati alla rimozione delle sostanze organiche biodegradabili. Tali trattamenti comprendono altresì la rimozione dei solidi in forma colloidale, non sedimentabili e quindi non separabili con trattamenti di tipo fisico. Per via biologica possono essere rimossi anche l'azoto (tramite i processi di *nitrificazione-denitrificazione*, e il fosforo(v.))

Trattamenti preliminari: sono quelli finalizzati alla rimozione di parti grossolane, sostanze abrasive, oleose, comunque pericolose e che non possono essere ammesse ai trattamenti successivi di depurazione.

Trattamento primario: delle acque reflue mediante processi fisici fra cui: la grigliatura, la dissabbiatura, la sedimentazione, la flottazione degli oli; la riduzione dei solidi sospesi e dove il BOD5 e il COD, delle acque reflue in arrivo, possono essere ridotti di oltre il 20%.

Trattamento secondario: trattamento delle acque reflue mediante un processo che in genere comporta il trattamento biologico con sedimentazione secondaria, o un altro processo mediante il quale siano rispettati per lo scarico i requisiti di cui all'allegato 5 del D.Lgs.152/06)

Trattamento terziario: trattamento successivo che subisce l'effluente di un impianto dopo il trattamento secondario ossidativo e di sedimentazione. Sono chiamati così anche i trattamenti di abbattimento dei nutrienti (N e P) e metalli pesanti.

Trattamenti chimico-fisici (v. Impianti chimico-fisico)

U

UV - STERILIZZAZIONE TRAMITE LAMPADE A RAGGI UV

È un processo di debatterizzazione che sfrutta il potere della luce di particolari lampade trasparenti, *germicide*, ai vapori di mercurio a bassa pressione, capaci di penetrare nella parete cellulare dei microrganismi distruggendo irreparabilmente il patrimonio genetico

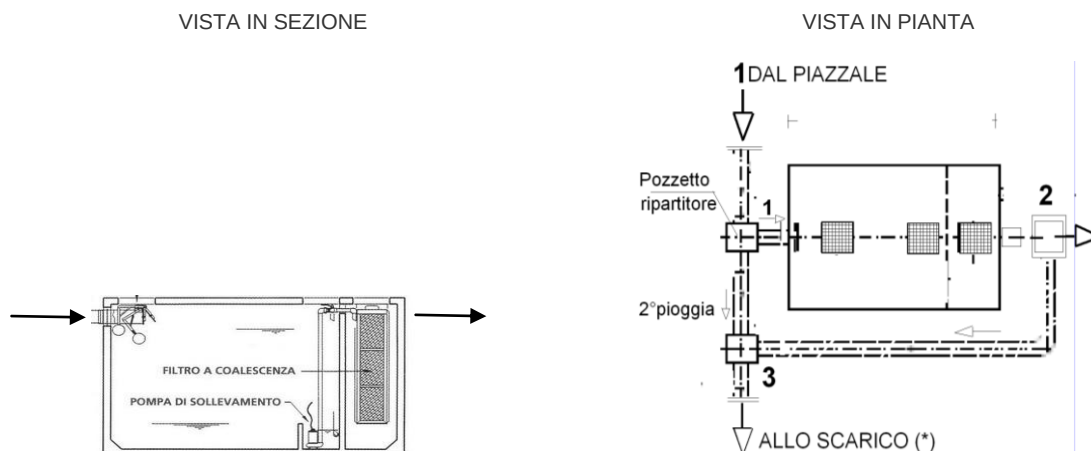
contenuto nel DNA, impedendone la riproduzione.

Note

- La luce emessa dalle lampade, immerse nel liquido da trattare, è concentrata normalmente su una lunghezza d'onda di 254 nm.

V

VASCHE DI PRIMA PIOGGIA – (v. ACQUE DI 1° PIOGGIA)



Note:

L'impianto completo comprende anche:

- pozzetto scolmatore iniziale che divide le acque di 2° pioggia
- un filtro a coalescenza e un otturatore a galleggiante sull'uscita, con allarme vasca piena d'olio;
- una sonda ecopluvio che non fa partire la pompa fino a quando continua a piovere;
- un Quadro elettrico di comando che azzerà il sistema se dovesse ritornare a piovere entro un determinato tempo (24-48 ore).
- un dispositivo di misura della portata allo scarico.

VASCHE VOLANO - VASCHE DI LAMINAZIONE

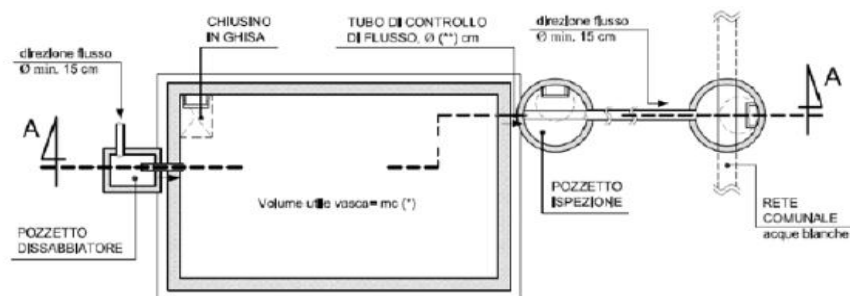
L'installazione di una vasca di laminazione è prevista, sia per piccole utenze private che per le grandi attività, nel caso di un nuovo allacciamento per lo scarico delle acque meteoriche di competenza, nei collettori comunali delle acque bianche, o nei ricevitori superficiali.

Le acque meteoriche che cadono al suolo durante un evento di pioggia, devono essere raccolte e restituite al loro ciclo naturale evitando, per quanto possibile, il loro convogliamento nelle reti fognarie comunali, favorendo invece lo smaltimento in loco, attraverso la filtrazione drenata nel terreno e rimpinguare le falde sotterranee. Se questo processo non è possibile e occorre inviare le acque meteoriche in canali ricevitori superficiali, o in reti fognarie, occorre prevedere opportune vasche di laminazione. Tali bacini, agiscono come ammortizzatori idraulici specie durante le piogge particolarmente intense e prolungate, trattenendo, temporaneamente, la portata d'acqua di dilavamento della superficie impermeabilizzata, evitando pericolosi sovraccarichi per i ricettori finali.

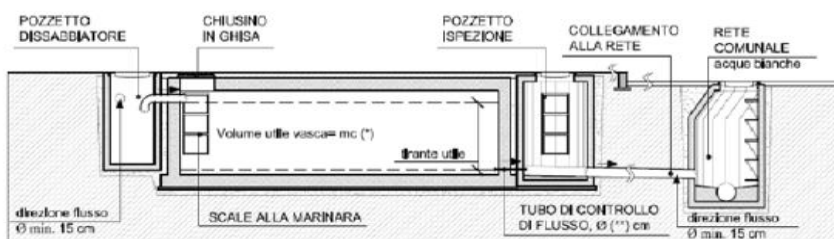
Dimensionamento di massima.

Normalmente le vasche di laminazione sono dimensionate per contenere le piogge della durata di 1 ora. Si considera un evento di pioggia con tempo di ritorno di 50 anni, e una intensità oraria critica di 40 mm/ora, con un deflusso di circa 120 l/s x ettaro (=0,0120 l.s.m²). Di norma si adotta una capacità max del ricevente di 20 l/s.x ha (ovvero 2 l/s. x 1000 m² di superficie scolante impermeabile totale) che corrisponde alla portata di deflusso se il terreno fosse naturale e non edificato e lastricato.

Con un limite di 40 l/s. per le aree già dotate di pubblica fognatura e comunque sempre da verificare.



Sezione A-A, scala a vista



Vasche volano con fondo disperdente.

Sono limitate alle aree esterne alle fasce di rispetto delle captazioni idropotabili, e relative alle sole acque meteoriche. Normalmente sono divise in due settori: il primo, considerando 50 m³ x ettaro di superficie scolante impermeabile, è completamente impermeabile e ha un sistema d'alimentazione che lo esclude a riempimento avvenuto. Il secondo, ha fondo permeabile ed entra in funzione solo dopo il completo riempimento del primo stadio di accumulo.

La portata uscente, utilizzata per il dimensionamento, è data dalla somma della portata d'infiltrazione (da assumersi pari a 0,5 l/s. ogni 100 m³ della seconda vasca d'invaso) e della rimanente portata recapitata verso il ricettore finale. Qualora invece la vasca debba permettere un' infiltrazione totale delle acque invase, senza scarico verso i ricettori, la portata massima è data solo da quella d' infiltrazione della seconda vasca permeabile.

VIRUS

Sono quasi esclusivamente dei parassiti di cellule con struttura e composizione chimica molto semplice. Pertanto, l'attività metabolica della cellula che ospita il virus, cresce direttamente con quella virale e il processo culmina con la morte della cellula infettata e purtroppo, con la liberazione di altri virus pronti ad innescare l'infezione in altre cellule.

X

XEROFITA - PIANTE XEROFITE

Le piante *xerofile* sono vegetali adattati a vivere in ambienti caratterizzati da lunghi periodi di siccità o da clima arido o desertico. Una categoria particolare di piante *xerofile* presenta anche adattamenti a vivere su suoli ad elevato accumulo di salinità; in questo caso le piante sono denominate *alofite* e possono colonizzare anche ambienti umidi, ma che per l'elevata tensione osmotica mantengono prerogative analoghe a quelle degli ambienti *xerici*.

Z

ZEOLITE - ZEOLITITI - (v. LITOSINA)

Sono minerali ricavate da rocce, normalmente di origine vulcanica, con proprietà zeolitiche e cioè con capacità di scambio cationico. Inoltre hanno altre caratteristiche come la grande porosità strutturale, ritenzione idrica, resistenza meccanica, permeabilità, bassa densità.

Note

- Le zeoliti trovano applicazione in agricoltura e floricoltura, sia allo stato naturale o in associazione con i tradizionali concimi e fertilizzanti, o dopo arricchimento di elementi nutritivi come il potassio e l'ammonio, (rimozione per scambio cationico dell' NH_4).
- Le zeoliti trovano applicazione negli impianti di fitodepurazione (sistema VZL - ditta BRUNI Depuratori d'acqua), e nei depuratori biologici, immerse direttamente nella vasca di ossidazione.
- Le zeoliti vengono utilizzate anche per la rimozione del sodio (Na) nelle acque per uso irriguo, per la rimozione dei metalli nocivi (Pb-Ba-Zn-Cd-Cr), e altri usi nel campo ambientale. Per la rigenerazione della zeolite Litosina interpellare i ns. uffici tecnici.

ZOLFO (S)

Lo zolfo, è anche presente nelle piante in concentrazioni pari allo 0,2-0,5% del contenuto della sostanza secca, ed è un costituente essenziale delle proteine. Viene infatti assorbito dalle piante come ione solfato (SO_4^{--}) di cui una normale acqua è abbastanza ricca con percentuali, in genere, anche superiori al 10%.

Comunque, un certo apporto lo si deve attribuire anche ai processi di mineralizzazione che si perpetrano all'interno di una vasca di depurazione. Dato che lo ione SO_4^{--} ha origine da un acido forte, il pH normalmente non riveste un ruolo di rilievo nella sua esistenza come tale. Anche se ragioni di carattere fisiologico fanno sì che a pH 6,5 si possa registrare il massimo assorbimento per questo ione da parte delle piante (ma viene assorbito anche negli altri intervalli di pH compresi fra 6 e 9,5).

In un acquario, ad es., il suo assorbimento non è soggetto all'influenza da parte di nessun altro ione normalmente presente. Contrariamente ad **N** e **P** non avviene una sua redistribuzione dagli organi più vecchi a quelli in via di formazione.



Note:

Nei riguardi dell'impatto ambientale, gli ossidi di zolfo, rappresentano il vettore inquinante di maggiore diffusione, messi in circolo nell'aria con la combustione e quindi formando con le polveri, il famigerato smog industriale, micidiale per la respirazione degli esseri viventi. Inoltre, gli ossidi di zolfo, e di azoto, sono i responsabili principali delle piogge acide (v.). $SO_2 + O = SO_3 + H_2O = H_2SO_4$

ZONA UMIDA

Area caratterizzata dall'abbondante presenza d'acqua naturale (stagni-laghi-paludialvei fluviali,) e che determinano numerose forme spontanee di vita. La zona umida è quindi un ambiente naturale, semi-naturale o artificiale, con acqua dolce, salmastra o salata in cui la macro e la microflora presenti sono influenzate da estensione, profondità e salinità delle acque.

ZONA VULNERABILE

Area di un territorio caratterizzata da scarichi di composti azotati di origine agricola e/o zootecnica, in acque già inquinate, o che potrebbero esserlo, in conseguenza di tali tipi di scarichi.