

TEOLO (PD)

IMPIANTO DI FITODEPURAZIONE CONSTRUCTED WETLAND

www.etraspa.it



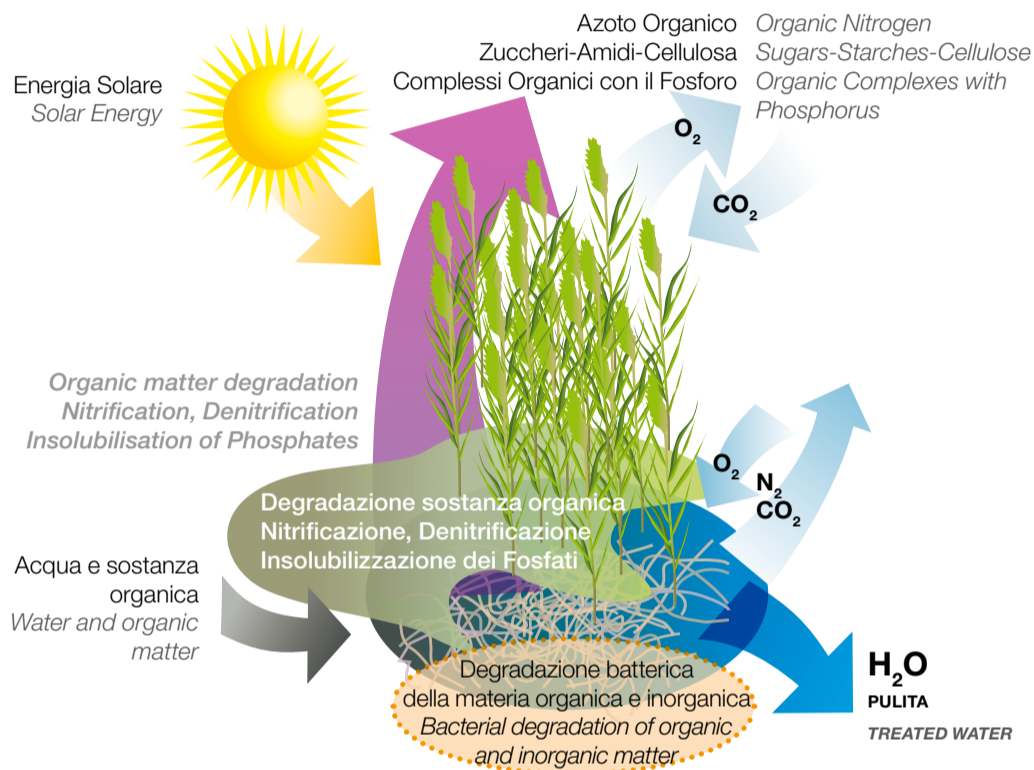
Che cos'è la fitodepurazione

I trattamenti di fitodepurazione sfruttano la capacità di autodepurazione degli ambienti acquatici, stagni e paludi, nei quali si sviluppano particolari tipi di piante (macrofite), come la canna palustre, che hanno la caratteristica di favorire la crescita di microrganismi che decompongono la sostanza organica in sostanze elementari (CO₂, H₂O, NO₃, PO₄), realizzando di fatto la depurazione dell'acqua e consentendo alle piante di assorbire i nutrienti (azoto e fosforo) riducendo l'eutrofizzazione del corpo recettore.

Un impianto di fitodepurazione è costituito da un bacino impermeabilizzato riempito con materiale ghiaioso e vegetato da piante macrofite. Il sistema funziona in assenza o quasi di energia aggiunta e parti elettromeccaniche.

What is phytoremediation in constructed wetlands

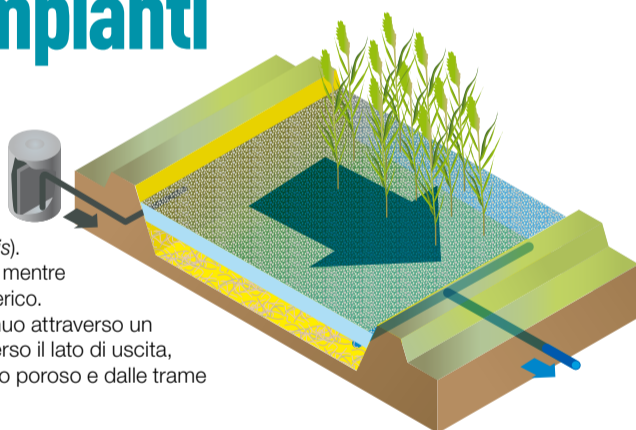
Phytoremediation treatments take advantage of the self-purification capacity of aquatic environments, ponds and marshes, where particular types of plants (macrophytes), like reed, grow, which have the characteristic of favouring the growth of microorganisms that decompose the organic matter into elementary substances (CO₂, H₂O, NO₃ and PO₄); like this, water treatment is performed and the plants are allowed to absorb nutrients (nitrogen and phosphorus) so reducing the eutrophication of the receiving body. A constructed wetland is made of a waterproofed basin filled with gravelly material and vegetated by macrophyte plants. The system operates in the absence or almost complete absence of energy added and electromechanical parts.



Tipologie di impianti

Flusso Orizzontale

Il letto del bacino viene riempito con materiale inerte (ghiaia o altro mezzo poroso) che costituisce il supporto su cui si sviluppano le radici delle piante emergenti (sono comunemente utilizzate le *Phragmites australis*). I rizomi contribuiscono a ossigenare il terreno mentre il mezzo poroso offre sostegno al biofilm batterico. L'acqua viene immessa con un flusso continuo attraverso un fronte di entrata e scorre orizzontalmente verso il lato di uscita, attraverso le intercapedini formate dal mezzo poroso e dalle trame dei rizomi, grazie ad una leggera pendenza.

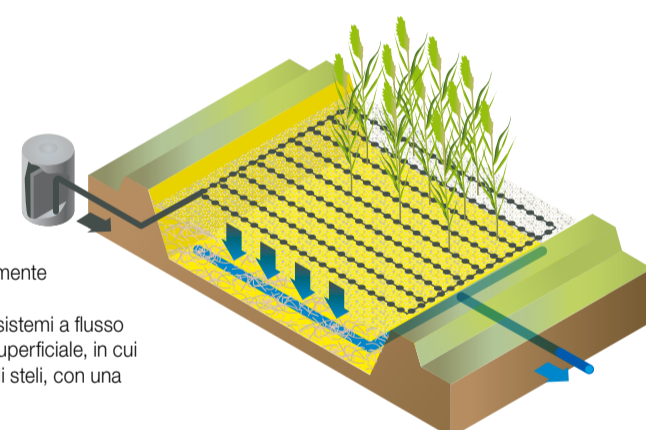


Horizontal Flow

The bed of the basin is filled with inert material (gravel or other porous means) that is the support on which the roots of emerging plants grow (*Phragmites australis* are commonly used). The rhizomes help oxygenate the soil whereas the porous means provides support for the bacterial biofilm. The water is pumped in with a continuous flow through an inlet side and flows horizontally towards the outlet side, through the spaces formed by the porous means and the weaves of the rhizomes, thanks to a slight slope.

Flusso Verticale

Il letto del bacino viene riempito con ghiaia o altro mezzo poroso. L'acqua da depurare viene immessa con un flusso alternato discontinuo, in questo modo il bacino viene completamente allagato ad intervalli regolari e l'acqua percola verticalmente verso il fondo da dove viene drenata. Le essenze impiegate sono le medesime dei sistemi a flusso orizzontale. Esistono anche sistemi a flusso superficiale, in cui l'acqua scorre superficialmente alla base degli steli, con una profondità di 5-10 cm.



Vertical Flow

The bed of the basin is filled with gravel or other porous means. The water to be treated is pumped in with a discontinuous alternating flow, so that the basin is completely flooded at regular intervals and the water percolates vertically towards the bottom from which it is drained. The plants used are the same as in the horizontal flow systems. Surface flow systems also exist in which the water flows superficially at the base of the stems, with a depth of 5-10 cm.

Come si realizza



L'impianto di fitodepurazione si realizza mediante lo scavo di un bacino di dimensioni variabili a seconda della portata e della tipologia di scarico. È necessario procedere all'impermeabilizzazione del bacino, rivestendolo con una guaina di materiale plastico.

How it is made

The Constructed wetland is made by excavating a basin of variable size according to the flow rate and the discharge type. It is necessary to waterproof the basin by coating it with a sheath of plastic material.



Successivamente viene riempito con materiale inerte selezionato sul quale saranno piantumate le piante atte alla depurazione. Le piante, oltre a fornire un aumento della conduttività idraulica del sito, svolgono un ruolo importante nell'ossigenazione del substrato attraverso i loro rizomi.

Subsequently, the basin is filled with selected inert material on which the plants suitable for treatment will be planted. These, besides increasing the hydraulic conductivity of the site, play an important role in the oxygenation of the substrate through their rhizomes.

FUNZIONAMENTO

L'impianto ha lo scopo di depurare con metodi biologici le acque di scarico provenienti dalle abitazioni delle vie Trespole e Contea a Teolo (150-200 abitanti). Le vasche (superficie totale di circa 350 m²) contengono ghiaia e piante tre le cui radici si sviluppano popolazioni di batteri aerobi. L'azione combinata di ghiaie, piante selezionate e batteri permette di ridurre in modo naturale il carico organico e la concentrazione di fosforo e azoto presenti nei reflui, senza aggiungere sostanze chimiche e migliorando l'ecosistema del corso d'acqua ricettore.

OPERATION

The plant has the aim of treating with biological methods the wastewater coming from the houses of Via Trespole and Via Contea in Teolo (150-200 inhabitants). The tanks (a total surface of around 350 m²) contain gravel and plants, and populations of aerobic bacteria grow between the plant roots. The combined action of gravels, selected plants and bacteria allows reducing in a natural way the organic load and the concentration of phosphorus and nitrogen found in the wastewater, without adding chemical substances and improving the ecosystem of the receiving watercourse.

Ingresso della fognatura

Acque di scarico provenienti dalle abitazioni di via Trespole e via Contea.

Sewer entrance

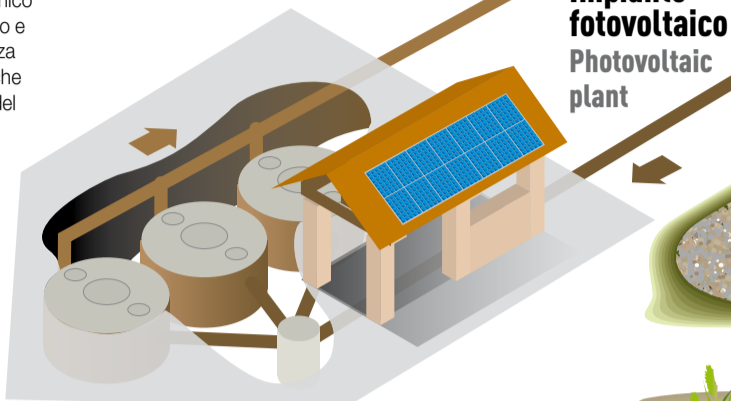
Wastewater coming from the houses of Via Trespole and Via Contea.

Pre-trattamenti

All'interno di vasche interrata avviene una sedimentazione primaria, che consente di rimuovere le particelle solide.

Pre-treatments

Inside underground tanks a primary sedimentation takes place that allows removing solid particles.



Impianto fotovoltaico
Photovoltaic plant

Vasca di equalizzazione e filtrazione

Superficie: 30 m² - Riempita di ghiaia. Raccoglie i reflui provenienti dalle vasche di pretrattamento e ha la funzione di separare l'acqua dal materiale più grossolano.

Equalisation and filtration tank

Surface: 30 m² - Filled with gravel. It collects the wastewater coming from the pre-treatment tanks and has the function of separating the water from the coarser material.

Vasca a flusso verticale

Superficie: 200 m² - Piantumata a *Salix spp.*. L'acqua viene distribuita da piccoli tubi appena sotto la superficie della vasca. Scendendo verso il fondo, attraversa strati di ghiaia in cui si sviluppano le radici delle piante e le popolazioni batteriche che la depurano. Da qui, in parte viene risolleata per mezzo di pompe alimentate dall'energia prodotta dai pannelli fotovoltaici, ripetendo in tal modo il processo di depurazione. La parte rimanente dei liquami viene raccolta da una rete di tubi sul fondo che la conducono ai trattamenti successivi.

Vertical flow tank

Surface: 200 m² - Planted with *Salix spp.*. The water is distributed by small pipes just under the surface of the tank. Falling down to the bottom, it goes through layers of gravel where the plant roots grow as well as the bacteria populations that treat it. Hence, it is partially raised again by means of pumps powered by the energy produced by photovoltaic panels, so repeating the treatment process. The remainder of the sewage is collected by a network of pipes on the bottom to then undergo further treatment.

Le immagini sottostanti mostrano due fasi di costruzione della vasca a flusso verticale.

The images below show two phases of construction of the vertical flow tank.



Scarico

Le acque depurate confluiscono in un pozzetto di controllo, da cui sono scaricate nel corso d'acqua superficiale adiacente.

Discharge

The treated water flows into a control manhole, from where it is discharged in the adjacent surface watercourse.

Vasche a flusso orizzontale

Superficie: 65 m² ciascuna, per un totale di circa 130 m². Piantumate a *Phragmites australis* (Canna palustre). La forza di gravità fa scorrere l'acqua attraverso tutta la vasca con flusso sub-superficiale. Le ghiaie, i batteri e le radici delle piante continuano e completano il processo di depurazione.

Horizontal flow tanks

Surface: 65 m² each, for a total of about 130 m². Planted with *Phragmites australis* (reed). The force of gravity makes the water flow through the whole tank with a sub-superficial flow. Gravels, bacteria and plant roots carry on and complete the treatment process.

Valenza ambientale del progetto



L'area scelta è molto importante dal punto di vista naturalistico. Lo scarico dell'acqua depurata è conformato a cascatelle, per favorirne la riossigenazione. Il fine è garantire le condizioni ottimali nell'ecosistema, in particolare per il gambero grigio di fiume, bioindicatore di qualità dell'acqua.

Environmental value of the project

The area chosen is very important from a naturalistic point of view. The treated effluent is discharged through small waterfalls to promote its reoxygenation. The aim is to ensure optimal conditions in the ecosystem, especially for the grey crayfish, a bioindicator of water quality.



L'impianto ha valenza ambientale anche perché il suo fabbisogno energetico è integrato con l'energia solare. I pannelli fotovoltaici, posti sulla tettoia, alimentano le pompe e il sistema di telecontrollo.

The plant has an environmental value also because its energy needs are integrated with solar energy. The photovoltaic panels, placed on the roof, feed the pumps and the remote control system.

I campi d'impiego di questi sistemi sono molteplici:

- impianti di depurazione comunali fino a 1.000 persone in siti abitativi rurali dove non sia possibile o sia troppo costoso il collegamento con la fognatura pubblica;
- smaltimento di reflui civili in campeggi, gruppi di case o case singole per la depurazione di acque nere.

The fields of application of these systems are manifold:

- municipal wastewater treatment plants up to 1,000 people in rural housing sites where a connection with the public sewerage system is not possible or too costly;
- disposal of civil wastewater in campings, groups of houses or individual houses for blackwater treatment.