

Potenzialità della Fitodepurazione

**CONTRIBUTI OPERATIVI ALLA SALVAGUARDIA DELLE
ACQUE DI BALNEAZIONE 1988 – 1998 – 2008**

- Riccione Palazzo del Turismo 04 Aprile 2008 -



COSA E' LA FITODEPURAZIONE?



La fitodepurazione è un processo naturale mirato alla depurazione delle acque reflue che sfrutta i processi di autodepurazione tipici delle aree umide (sistemi conosciuti anche come “constructed wetlands”). In questi sistemi, creati artificialmente, gli inquinanti sono rimossi da una combinazione di processi chimici, fisici e biologici, tra cui la sedimentazione, precipitazione, adsorbimento, assimilazione da parte delle piante e attività microbica.

L'etimologia della parola FITODEPURAZIONE (dal greco PHITO = pianta) può trarre in inganno nel far ritenere che siano SOLO le piante gli attori principali nei meccanismi di rimozione degli inquinanti. In realtà esse hanno il ruolo di favorire microhabitat idonei alla crescita della flora microbica, protagonista della depurazione biologica.

LA FITODEPURAZIONE IN EUROPA

La FITODEPURAZIONE come metodo di trattamento delle acque reflue nasce in **Germania** alla fine degli anni '70 con sperimentazioni ad opera dei ricercatori Seidel e Kickuth. Si sviluppa nella metà degli anni '80 in tutta Europa, in particolare nei paesi nordici e negli USA.

STATO	N°IMPIANTI(stima)
Austria	300
Danimarca	250
Francia	300
Svizzera	200
Paesi Bassi	200
Regno Unito	1000
Germania	6000

Impianti di fitodepurazione in Europa (Vymazal et al., 1998)

LA FITODEPURAZIONE IN ITALIA

La FITODEPURAZIONE in Italia, così come nei paesi mediterranei, non è stata agli inizi oggetto di grande considerazione, **mentre a partire dagli anni '90** è stata finalmente sperimentata.



Diffusion of constructed wetlands on national territory

■	15 to 68	(3)
■	10 to 15	(1)
■	6 to 10	(1)
■	4 to 6	(3)
■	2 to 4	(2)
□	1 to 2	(2)

Impianti di fitodepurazione in Italia

(FONTE: Masi F., Bendoricchio G., Conte G., Garuti G., Innocenti A., Franco D., Pietrelli L., Pineschi G., Pucci B., Romagnolli F. (2000), Constructed wetlands for wastewater treatment in Italy : State-of-the-art and obtained results, Conference Proceedings of the IWA 7th International Conference on Wetland Systems for Water Pollution Control, Orlando.)

IL RECEPIMENTO NORMATIVO

La fitodepurazione in Italia è stata dunque oggetto di studio e di ricerca in ambito universitario ed oggi è considerata ***un'ottima tecnica alternativa ai tradizionali impianti a fanghi attivi e alla subirrigazione per le piccole e medie comunità***. Tutto ciò è testimoniato dalla comparsa della FITODEPURAZIONE COME TECNICA CONSIGLIATA PER LA DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE nel *D.Lgs.152/99 e s.m.i, "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento", e della Delibera di Giunta Regionale Emilia Romagna n.1053/03*. In particolare la norma introduce il concetto di ***"trattamento appropriato"*** per la depurazione delle acque reflue urbane e fa esplicito riferimento alla fitodepurazione per il trattamento degli scarichi prodotti da piccole comunità, fino a 2000 A.E.

CONTRIBUTI OPERATIVI ALLA SALVAGUARDIA DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE 1988–1998-2008

"Potenzialità della Fitodepurazione"

- Riccione Palazzo del Turismo 4 APRILE 2008 -

IL RECEPIMENTO NORMATIVO

Nell'allegato 5, capo 3, del D.lgs 152/99 (limiti di emissione degli scarichi idrici), la normativa tratta espressamente di fitodepurazione: *“ I punti di scarico degli impianti i trattamento delle acque reflue urbane devono essere scelti, per quanto possibile, in modo da ridurre al minimo gli effetti sulle acque recettrici. “...omissis...” I trattamenti appropriati devono essere individuati con l'obiettivo di:*

- a) rendere semplice la manutenzione e la gestione;*
- b) essere in grado di sopportare adeguatamente forti variazioni orarie del carico idraulico e organico;*
- c) minimizzare i costi gestionali.*

Questa tipologia di trattamento può equivalere ad un trattamento primario o ad un trattamento secondario a seconda della soluzione tecnica adottata e dei risultati depurativi raggiunti. Per tutti gli insediamenti con popolazione equivalente compresa tra 50 e 2000 A.E., si ritiene auspicabile il ricorso a tecnologie di depurazione naturale quali il lagunaggio o la fitodepurazione, o tecnologie come i filtri percolatori o impianti ad ossidazione totale. Peraltro tali trattamenti possono essere considerati adatti se opportunamente dimensionati, al fine del raggiungimento dei limiti della tabella 1, anche tutti gli insediamenti in cui la popolazione equivalente fluttuante sia superiore al 30% della popolazione residente e laddove le caratteristiche territoriali e climatiche lo consentano. Tali trattamenti si prestano, per gli insediamenti di magiori dimensioni con popolazione equivalente compresa tra i 2000 e i 25000 A.E., anche a soluzioni integrate con impianti a fanghi attivi o a biomassa adesa, a valle del trattamento, con funzione di affinamento “...

IL RECEPIMENTO NORMATIVO

Inoltre il D.Lgs. 152/99 e s.m.i., nell'ottica della corretta gestione e tutela dall'inquinamento delle risorse idriche sul territorio, del recepimento delle Direttive Europee in materia di trattamento delle acque reflue urbane (Direttiva n. 91/271/CEE) e protezione delle acque dall'inquinamento (Direttiva n. 91/676/CEE), prevede l' *adeguamento obbligatorio degli scarichi pubblici entro termini di tempo ben definiti.*

In particolare, per scarichi con le seguenti caratteristiche di A.E. (Abitanti Equivalenti) la tempistica di ADEGUAMENTO è:

- > 2000 A.E. → entro il 31.12.2008;
- 200 < A.E. < 2000 → entro il 31.12.2008;
- < 200 A.E. → entro il 31.12.2010.

POSSIBILI APPLICAZIONI

Per quanto detto, dunque, il ricorso alla FITODEPURAZIONE può essere aspicabile come:

1) trattamento completo, secondario e tecnica di depurazione per piccole e medie comunità, dalla singola abitazione, fino a 2000 A. E. in alternativa ai più tradizionali filtri percolatori e impianti ad ossidazione totale;

2) trattamento di finissaggio, terziario e tecnica di affinamento finale per agglomerati di maggiori dimensioni con popolazione equivalente compresa tra 2000 e 25000 A.E. in abbinamento ad impianti a fanghi attivi e a valle del trattamento, o ad altri metodi di depurazione biologica.

CARATTERISTICHE DELLA FITODEPURAZIONE

Questo sistema mira alla **depurazione delle acque reflue** (scarichi civili, misti, industriali, percolati di discarica), con **bassi costi energetici** e di realizzazione e con una **facile manutenzione**. Esso risulta essere una **valida alternativa** al collegamento con la fognatura pubblica (in zone rurali) e a tutti gli impianti di depurazione. In pratica vengono ricostruiti artificialmente ambienti umidi naturali per riprodurre i naturali processi autodepurativi in cui si sviluppano **BATTERI IN GRADO DI DEPURARE LE ACQUE REFLUE**. Tutto ciò in sistemi ingegnerizzati e in un ambiente maggiormente controllabile.

IL SISTEMA E' CARATTERIZZATO DA 3 COMPONENTI PRINCIPALI che giocano un ruolo fondamentale:

- 1) **VEGETAZIONE** (essenze utilizzate: a)canna di palude,b)mazza sorda,c)giunco di palude,d)giglio giallo,e)oleandro ecc ecc;
- 2) **IL SUOLO** (con diverse stratigrafie adottabili);
- 3) **L'IDROLOGIA** (con diversi possibili flussi applicabili nell'impianto).

CONTRIBUTI OPERATIVI ALLA SALVAGUARDIA DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE 1988–1998-2008

“Potenzialità della Fitodepurazione”

- Riccione Palazzo del Turismo 4 APRILE 2008 -

VANTAGGI E LIMITI DELLA FITODEPURAZIONE

PRINCIPALI VANTAGGI:

- 1) **SEMPLICITA' COSTRUTTIVA;**
- 2) **CONSUMI ENERGETICI
GENERALMENTE MODESTI O
ASSENTI;**
- 3) **IMPATTO AMBIENTALE
QUALIFICATO;**
- 4) **SEMPLICITA' DI GESTIONE E
MANUTENZIONE;**
- 5) **COSTI DI GESTIONE MOLTO
BASSI;**
- 6) **INSENSIBILITA' ALLE
VARIAZIONI DI
CARICO IDRAULICO E
ORGANICO, ANCHE
STAGIONALI;**
- 7) **ASSENZA DI ODORI E
RUMORI MOLESTI**



LIMITI:

- 1) **NECESSITA' DI SPAZI
DISPONIBILI;**
- 2) **PROGETTAZIONE MIRATA;**
- 3) **RAGGIUNGIMENTO
GRADUALE DELLE
CONDIZIONI DI
FUNZIONAMENTO A REGIME
(c.a. 10 – 15 mesi);**



TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE

All'interno dei sistemi di fitodepurazione esistono soluzioni diverse per il tipo di vegetazione utilizzata, per le modalità di scorrimento dell'acqua e per il mezzo di riempimento.

Le tipologie impiantistiche più comunemente adottate sono:

A) Sistemi con **FLUSSO SUPERFICIALE (FWS: Free Water System)**->**ACQUE A PELO LIBERO**

Caratterizzati da:

- 1) Riproduzione aree umide naturali, pertanto con forte valenza naturalistica, possibilità di esaltare l'architettura del paesaggio e favorire le biodiversità;
- 2) Tempi di permanenza elevati, buona disinfezione del refluo ed esposizione costante alla radiazione solare;
- 3) Buona rimozione dell'azoto;
- 4) **MINORE EFFICIENZA DEPURATIVA**

TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE

Altro sistema utilizzato per il trattamento di fitodepurazione è:

B) Sistemi con **FLUSSO SOMMERSO O SUBSUPERFICIALE** (SFS: Subsurface Flow System)->**ACQUE SOTTO IL MEDIUM DRENANTE**

Caratterizzati da:

- 1) Buon inserimento ambientale e calpestabilità dell'impianto;
- 2) Assenza di problemi legati ai cattivi odori ed insetti;
- 3) Buona efficienza anche in condizioni climatiche avverse;
- 4) Buona flessibilità funzionale, semplicità di gestione e manutenzione;
- 5) RICHIESTE SUPERFICI ADEGUATE E NECESSITA' DI UNA CORRETTA REALIZZAZIONE MA **MAGGIORE EFFICIENZA DEPURATIVA**



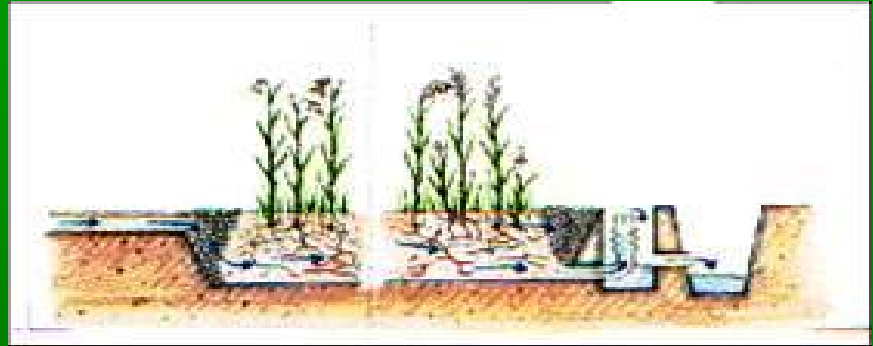
Soluzione impiantistica più sperimentata in Europa

CONTRIBUTI OPERATIVI ALLA SALVAGUARDIA DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE 1988–1998-2008
“Potenzialità della Fitodepurazione”
- Riccione Palazzo del Turismo 4 APRILE 2008 -

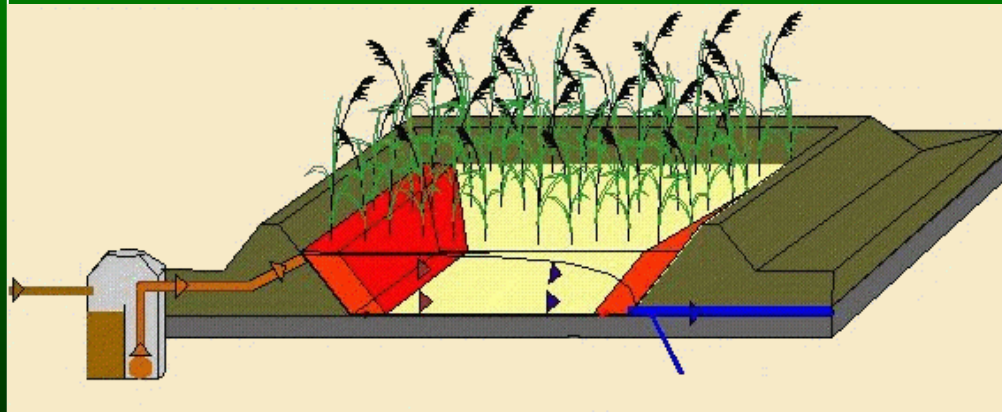
DETTAGLIO SISTEMI FITODEPURATIVI SUB-SUPERFICIALI

A - Sistemi a flusso subsuperficiale ORIZZONTALE – SFS-h

Nei sistemi a **flusso sub-orizzontale (SFS-h)** il refluo pretrattato scorre orizzontalmente da un fronte all'altro del bacino facilitato da una leggera pendenza del fondo. Tali sistemi sono concepiti in modo che, in condizioni di normale esercizio, il livello dell'acqua rimanga **sempre al di sotto della superficie vegetata**. Tali impianti sono in grado di rimuovere i solidi sospesi, la sostanza organica e i nitrati eventualmente presenti (grazie alla presenza di zone anossiche e alla continua disponibilità di carbonio organico fornito dalla vegetazione).



Sezione del sistema a flusso sub-orizzontale



Andamento del flusso nel sistema sub-orizzontale

CONTRIBUTI OPERATIVI ALLA SALVAGUARDIA DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE 1988–1998-2008

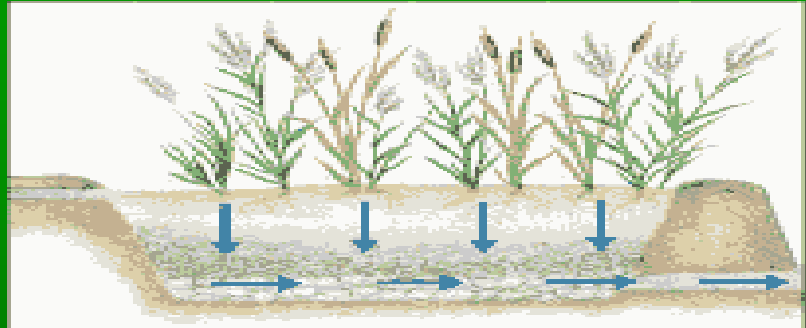
“Potenzialità della Fitodepurazione”

- Riccione Palazzo del Turismo 4 APRILE 2008 -

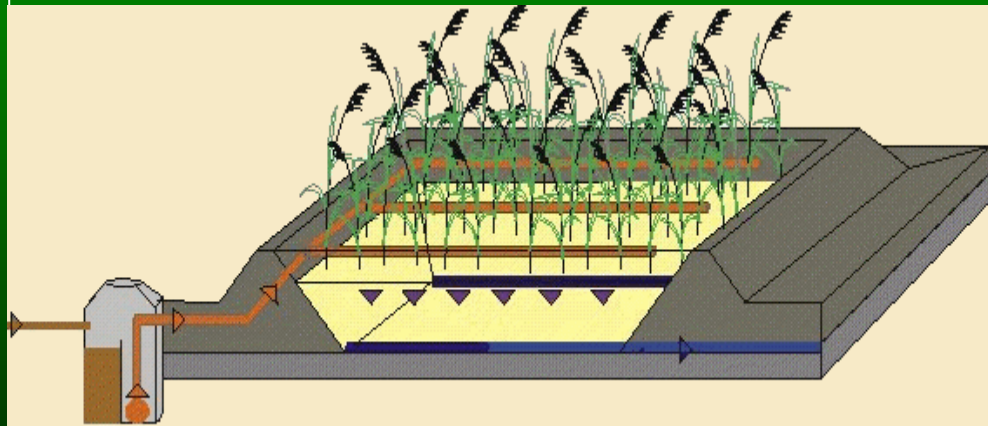
DETTAGLIO SISTEMI FITODEPURATIVI SUB-SUPERFICIALI

B - Sistemi a flusso subsuperficiale VERTICALE – SFS-v

Nei sistemi a **flusso sub-verticale (SFS-v)** il refluo viene alimentato sulla superficie del letto e, percolando attraverso il substrato di crescita, viene raccolto sul fondo mediante un sistema di drenaggio, che lo convoglia all'esterno. Le caratteristiche funzionali di tali sistemi consentono, a parità di superficie, **l'applicazione di carichi organici maggiori**. L'alimentazione è **intermittente** con cicli di riempimento e svuotamento; la fase di svuotamento ha l'effetto di richiamare l'aria all'interno del letto consentendo la diffusione dell'ossigeno e quindi una maggiore capacità di nitrificazione ed ossidativa in genere.



Sezione del sistema a flusso sub-verticale



Andamento del flusso nel sistema sub-verticale

CONTRIBUTI OPERATIVI ALLA SALVAGUARDIA DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE 1988–1998-2008

“Potenzialità della Fitodepurazione”

- Riccione Palazzo del Turismo 4 APRILE 2008 -

VANTAGGI E LIMITI DEI SISTEMI A FLUSSO ***SUB-SUPERFICIALE***

VANTAGGI:

- Semplicità gestionale e di **manutenzione**;
- **Assenza di problemi legati all'insorgenza di cattivi odori e alla presenza di insetti**;
- Elevata flessibilità funzionale (nei confronti del carico organico e idraulico);
- Bassissimi consumi energetici;
- Facile inserimento ambientale;
- Elevata efficienza depurativa anche nei mesi invernali (soprattutto in relazione all'abbattimento dei solidi sospesi, del carico organico e della carica batterica).

LIMITI:

- Disponibilità di ampie superfici;
- 4 – 5 m² /A.E. per poter conseguire un soddisfacente risultato depurativo in termini di sostanza organica e solidi sospesi.

L'IMPIANTO E' CALPESTABILE

Il liquido resta sempre 10-15 cm sotto la superficie della ghiaia

PRINCIPALI INQUINANTI E RELATIVI MECCANISMI DI RIMOZIONE TRAMITE LA FITODEPURAZIONE

SOSTANZA	% DI RIMOZIONE tramite FITODEPURAZIONE
BOD ₅	70 - 90
SS	70 - 90
Azoto	50 - 80
Fosforo	30 - 50
Batteri	90 - 99

Rendimenti depurativi dei principali inquinanti. Valori medi su 5.000 impianti monitorati in Europa
(Vymazal et al., 1998)

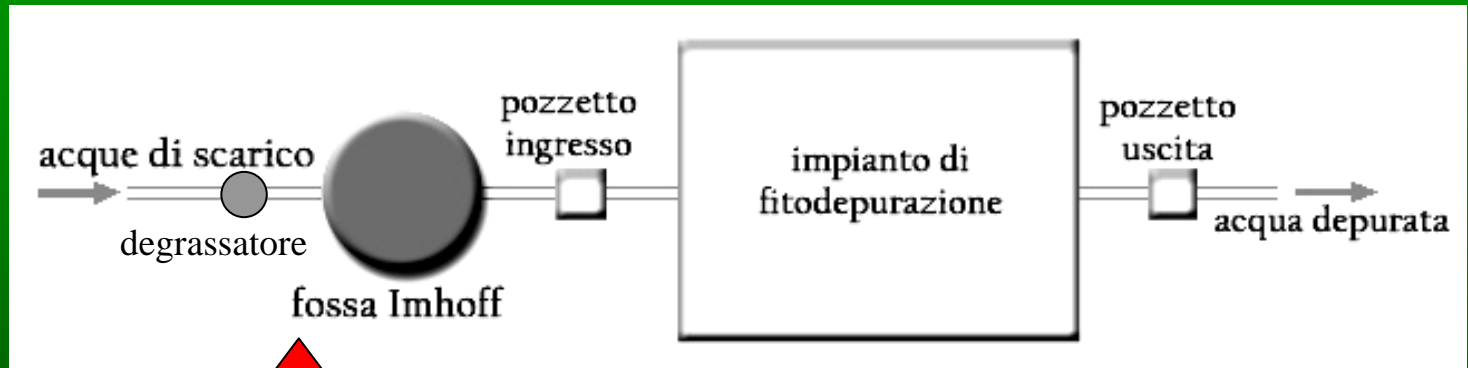
PRINCIPALI INQUINANTI E RELATIVI MECCANISMI DI RIMOZIONE TRAMITE LA FITODEPURAZIONE

INQUINANTE	MECCANISMI DI RIMOZIONE
Solidi sospesi	Sedimentazione; Filtrazione
Solidi colloidali	Metabolismo Batterico; Adsorbimento; Filtrazione
BOD ₅	Metabolismo Batterico; Sedimentazione
Azoto	Metabolismo Batterico; Assorbimento delle Piante; Sedimentazione
Fosforo	Adsorbimento; Metabolismo Batterico; Precipitazione; Assorbimento delle Piante; Sedimentazione
Batteri e Virus	Decadimento naturale; Metabolismo delle Piante; Sedimentazione

SCHEMA TIPO IMPIANTO DI FITODEPURAZIONE

1) *Uso per Trattamento completo e naturale*

Applicazione per piccole comunità e insediamenti isolati. La fitodepurazione dovrebbe comunque essere preceduta da un degrassatore e vasca imhoff. Esempio di schema d'impianto:



La fase di **pretrattamento** è ritenuta indispensabile e deve assicurare la rimozione dei solidi sedimentabili (trattamento primario), che potrebbero interferire negativamente con il corretto deflusso del liquame nelle vasche.

INTEGRAZIONI SISTEMA:
1) *By Pass*: per consentire lo **SCARICO** in manutenzione straordinaria;
2) *Ricircolo*: necessario per trattamento ad alti rendimenti

CONTRIBUTI OPERATIVI ALLA SALVAGUARDIA DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE 1988–1998-2008

“Potenzialità della Fitodepurazione”

- Riccione Palazzo del Turismo 4 APRILE 2008 -

**CARATTERISTICHE DEL PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN
IMPIANTO DI FITODEPURAZIONE PER REFLUI CIVILI IN LOCALITA'
ONFERNO NEL COMUNE DI GEMMANO (RN)**

ABITANTI EQUIVALENTI STIMATI DA SERVIRE:

150 A.E.

FRAZIONI SERVITE: *Onferno, Maite, Cà Frarese, Iola, Cà Parantonio,
Cà D'Orazio, Schiarno – Comune di Gemmano (RN)*

TIPOLOGIA ACQUE REFLUE TRATTATE:

acque nere

CORPO IDRICO RICETTORE:

Torrente Burano

SUPERFICIE RICHIESTA VASCHE FITODEPURAZIONE:

4mq per A.E.

ALCUNI DATI DI PROGETTO: *dotazione idrica: 250l/ab*g; coeff. di Afflusso
in fognatura: 0.8; carico organico giornaliero per abitante: 65grBOD₅/ab*g*

SISTEMA FITODEPURATIVO ADOTTATO: **SUB-SUPERFICIALE
VERTICALE MODULABILE E REGOLABILE CON PRETTAMENTO**

LOCALIZZAZIONE AREA DI PROGETTO



CONTRIBUTI OPERATIVI ALLA SALVAGUARDIA DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE 1988–1998-2008

“Potenzialità della Fitodepurazione”

- Riccione Palazzo del Turismo 4 APRILE 2008 -

SCHEMA IMPIANTO

Esempio Trattamento completo

INGRESSO ACQUE DA TRATTARE
DEGRASSATORE

VASCHE IMHOFF

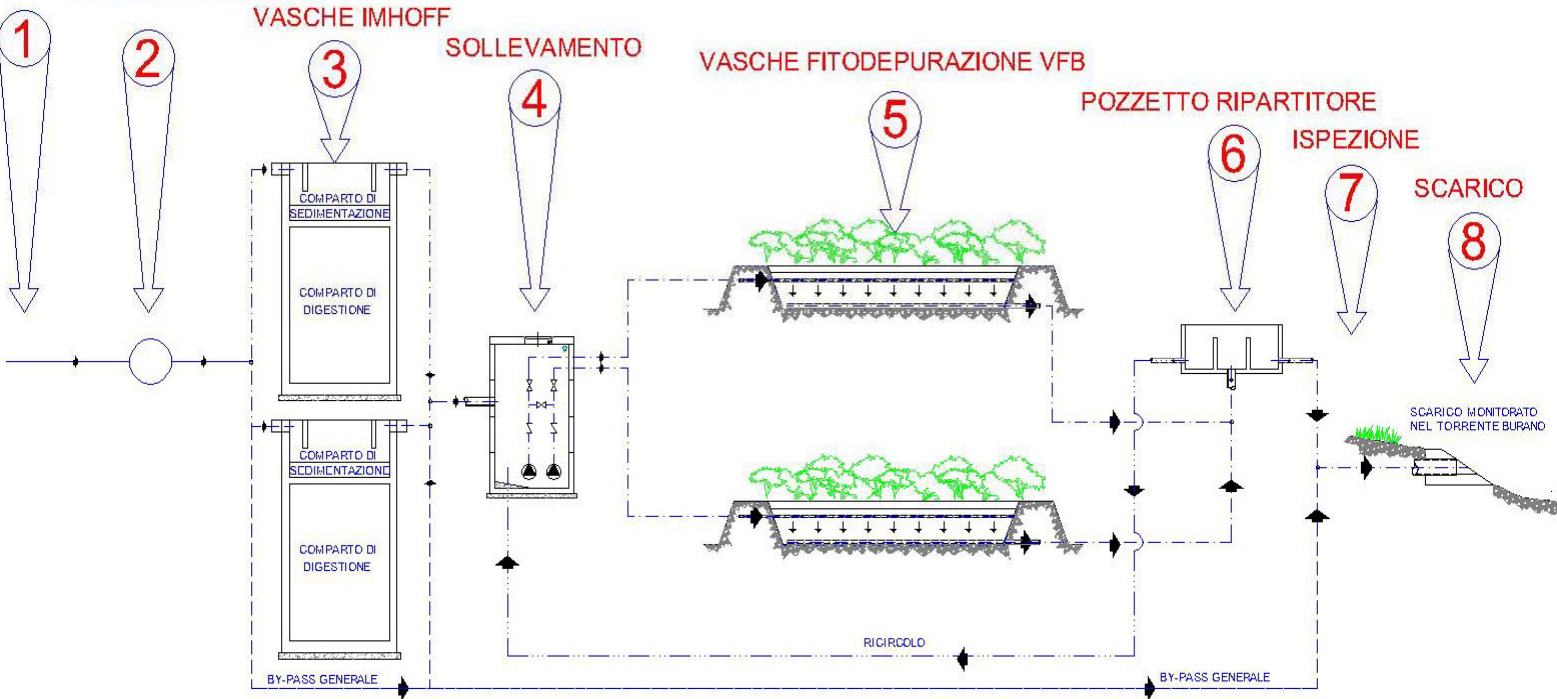
SOLLEVAMENTO

VASCHE FITODEPURAZIONE VFB

POZZETTO RIPARTITORE

ISPEZIONE

SCARICO



CONTRIBUTI OPERATIVI ALLA SALVAGUARDIA DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE 1988–1998-2008
“Potenzialità della Fitodepurazione”
- Riccione Palazzo del Turismo 4 APRILE 2008 -

Øe110 PEAD

DN 160 PVC

DN 200 PVC

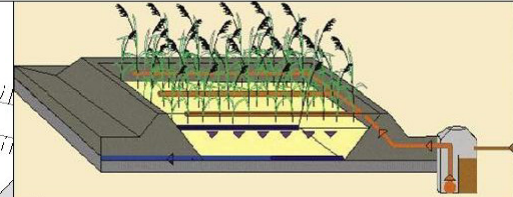
DN 250 PVC

controtubo da drenaggio Øe 63
Øe 32 in PEAD forati con

Øe160 PVC DA DRENAGGIO

Øe 63 in PEAD

PLANIMETRIA IMPIANTO

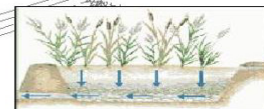


DETTAGLIO SISTEMA A FLUSSO SUB-SUPERFICIALE VERTICALE
SCHEMA PROCESSO FITODEPURATIVO ADOTTATO CON DETTAGLIO
SINGOLA VASCA

LEGENDA

- PARCHEGGIO (10)
- LOCALE DI SERVIZIO (8)
- SCARICO (4)
- BY-PASS (7)
- RICIRCOLO (6)
- RIPARTITORE (5)
- FITODEPURAZIONE VFB (4)
- SOLLEVAMENTO (3)
- VASCHE IMHOFF (2)
- DEGRASSATORE (1)

Acque da trattare (stalle limitrofe di loti di abitato e folte di S. Maria e Imhoff che serve i nuclei di C. D'Arone, C. Parantonio e Solimano).



SISTEMA A FLUSSO SUB-SUPERFICIALE VERTICALE
PLANIMETRIA DELL'IMPIANTO DI FITODEPURAZIONE

CONTRIBUTI OPERATIVI ALLA SALVAGUARDIA DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE 1988–1998/2008
“Potenzialità della Fitodepurazione”
 - Riccione Palazzo del Turismo 4 APRILE 2008 -

GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO COMPLETO DI FITODEPURAZIONE

Il **controllo** e la **manutenzione** dell'impianto consiste in visite pianificate durante le quali si procede al:

1. controllo delle condizioni delle fosse biologiche di pretrattamento (Imhoff, tricamerale, degrassatori), al fine di effettuarne la vuotatura periodica;
2. verifica condizioni delle piante macrofite necessarie alla depurazione ed eventuali reimpianti di rinfoltimento;
3. ripulitura da eventuali erbe infestanti le superfici della fitodepurazione;
4. controllo condizioni generali impianto: pozzetti entrata e uscita, sistema di alimentazione, sistema di raccolta e sistema di regolazione del livello;
5. controllo delle sponde;
6. redazione scheda di monitoraggio impianto;
7. Campionamenti da norma.

FASI DI REALIZZAZIONE IMPIANTO SUB-ORIZZONTALE



1_SCAVO



2_IMPERMEABILIZZAZIONE



3_GEOTESSILE



4_RIEMPIMENTO CON INERTI



5_POZZETTO DI USCITA



6_PIANTUMAZIONE

FASI DI REALIZZAZIONE IMPIANTO SUB-VERTICALE



1_POSA IN OPERA DEI TUBI DI FONDO



2_POSA IN OPERA DEI TUBI DI SUPERFICIE

RISULTATO FINALE IMPIANTO DI ONFERNO



RISULTATO FINALE IMPIANTO DI ONFERNO



SCHEMA TIPO IMPIANTO DI FITODEPURAZIONE

2) *Uso per Trattamento di FINISSAGGIO e/o postrattamento*

Applicazione per comunità con A.E. superiori ai 2000. La fitodepurazione viene utilizzata per trattamenti secondari o terziari (post-trattamenti) a reflui precedentemente depurati con impianti di tipo chimico-fisico e/o impianti di ossidazione (impianti a fanghi attivi o a biomasse adese) “classici”, specie se questi non rispettano i limiti tabellari fissati dalle norme italiane.

In questa ottica i principali obbiettivi sono infatti:

- Abbattimento del FOSFORO;
- Abbattimento dell' AZOTO;
- Abbattimento dei METALLI PESANTI;
- Abbattimento di sostanze organiche a lenta biodegradabilità;
- Azione tampone agli eventuali malfunzionamenti degli impianti tecnologici;
- Affinamento della qualità microbiologica e chimica dei reflui.

Il trattamento terziario reso dalla fitodepurazione può giocare un ruolo di fascia tampone capace di minimizzare (ammortizzare) gli effetti negativi (riduzione delle rese depurative) indotti dalle variazioni, spesso consistenti, dei carichi idraulici ed organici che si verificano nei piccoli impianti e comunque durante periodi di intense precipitazioni e di flussi turistici.

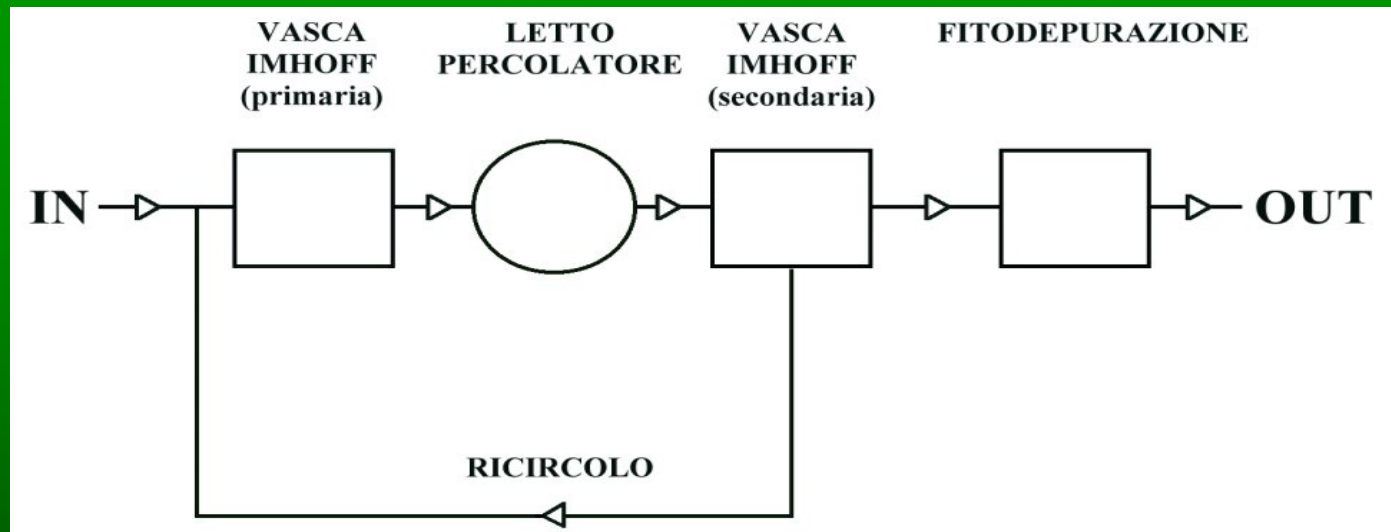
CONTRIBUTI OPERATIVI ALLA SALVAGUARDIA DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE 1988–1998-2008

“Potenzialità della Fitodepurazione”

- Riccione Palazzo del Turismo 4 APRILE 2008 -

SCHEMA TIPO IMPIANTO DI FITODEPURAZIONE

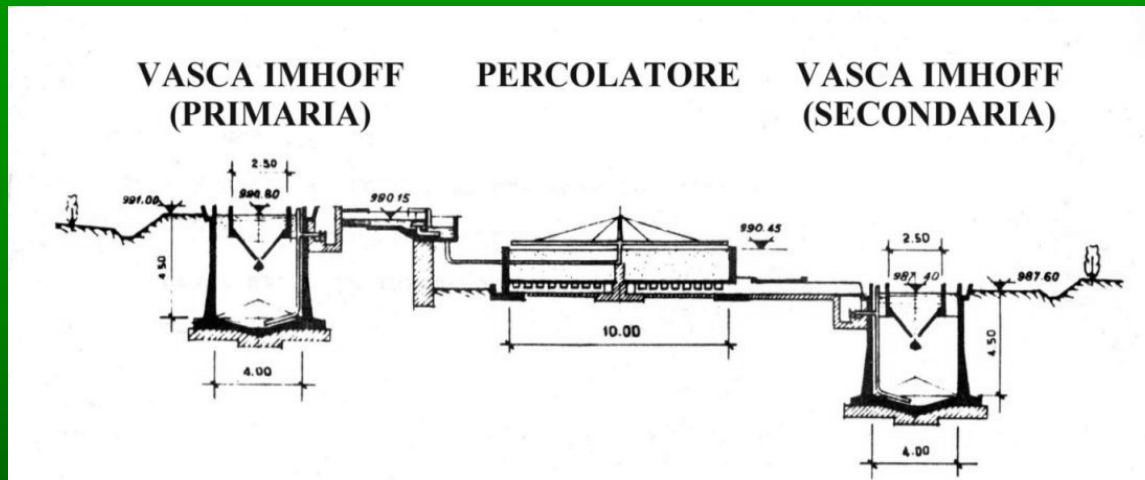
2) Uso per Trattamento di FINISSAGGIO e/o postrattamento. **Proposta progettuale**



Schema dell'impianto progettato dall'Ing. Alberto Ciavatta per il trattamento delle acque reflue della località di Sant'Ansovino (frazione del Comune di Saludecio (RN)). Viene proposto di realizzare un impianto di depurazione concepito secondo il seguente schema: vasca Imhoff, letto percolatore, vasca Imhoff (con ricircolo del fango dalla seconda vasca Imhoff) e trattamento di finissaggio di fitodepurazione. Impianto progettato per riprendere il concetto di "trattamento appropriato" definito dalla norma.

SCHEMA TIPO IMPIANTO DI FITODEPURAZIONE

2) Uso per Trattamento di FINISSAGGIO e/o postrattamento. *Proposta progettuale*



Alla
FITODEPURAZIONE

L'impianto proposto, nella sua fase *imhoff-percolatore-imhoff*, offre solide e sperimentate garanzie depurative. E' di semplice manutenzione, economico con bassi costi d'esercizio e per impianti di piccole dimensioni rappresenta la soluzione più semplice e logica. L'unica perplessità deriva dalla non eccelsa qualità dell'effluente in uscita dalla seconda imhoff in quanto l'acqua che abbandona il fango durante la fase di digestione (acqua del fango) si unisce al liquame effluente e con questo viene scaricata. **Per questo si utilizza la fitodepurazione come FINISSAGGIO del sistema.**

CONTRIBUTI OPERATIVI ALLA SALVAGUARDIA DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE 1988-1998-2008
"Potenzialità della Fitodepurazione"
- Riccione Palazzo del Turismo 4 APRILE 2008 -

**CARATTERISTICHE DEL PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI
DEPURAZIONE, CON FINISSAGGIO DA FITODEPURAZIONE, PER REFLUI CIVILI IN
LOCALITA' SANT'ANSOVINO NEL COMUNE DI SALUDECIO (RN)**

ABITANTI EQUIVALENTI STIMATI DA SERVIRE:

650 A.E.

FRAZIONI SERVITE:

Sant' Ansovinò – Comune di Saludecio (RN)

TIPOLOGIA ACQUE REFLUE TRATTATE:

acque reflue nere civili

ESSENZE UTILIZZATE :

Phragmites Australis (cannucce di palude)

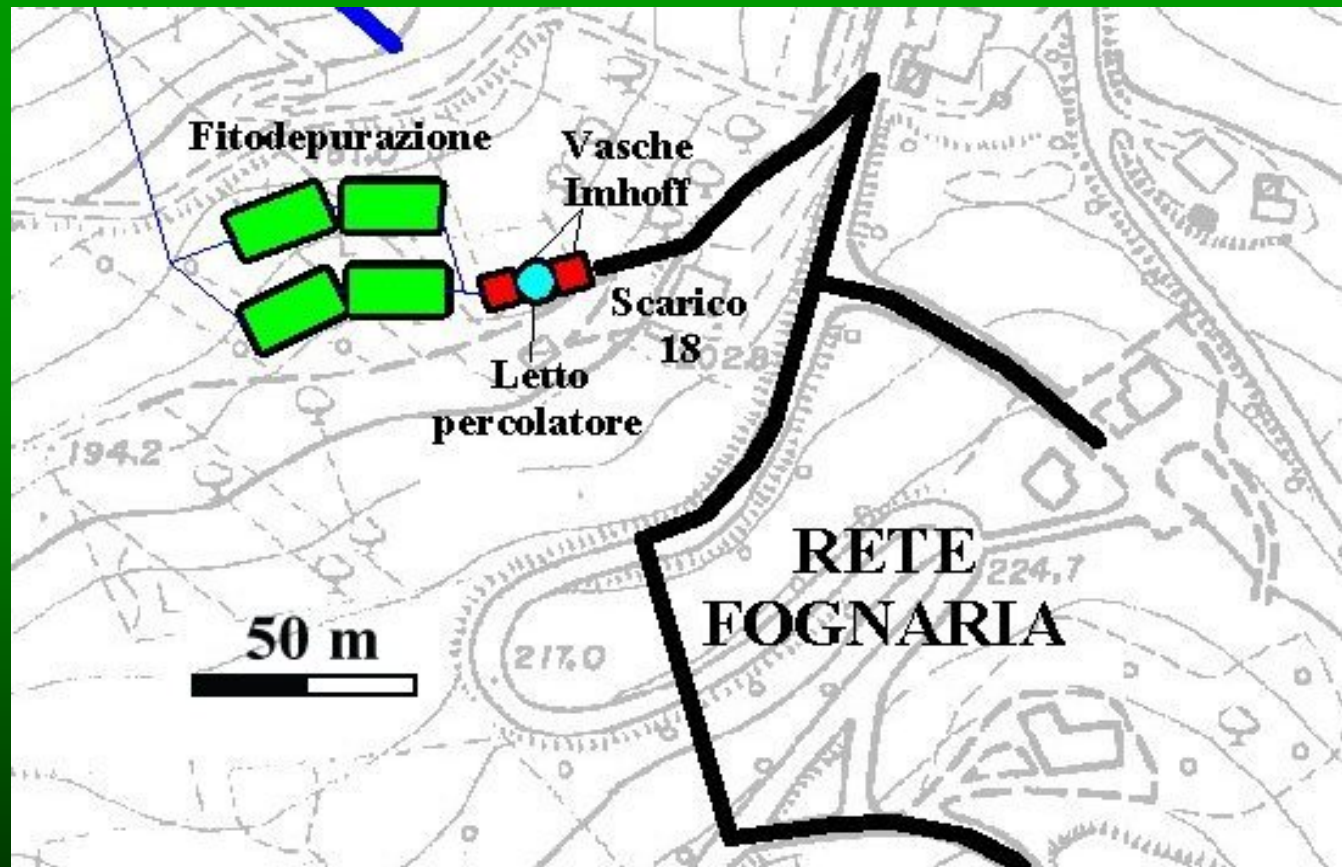
SUPERFICIE RICHIESTA VASCHE FITODEPURAZIONE:

1,8mq per A.E.

**ALCUNI DATI DI PROGETTO: dotazione idrica: 250l/ab*g; coeff. di Afflusso
in fognatura: 0.8; carico organico giornaliero per abitante: 60grBOD₅/ab*g**

**SISTEMA DEPURATIVO ADOTTATO: imhoff – percolatore – imhoff -
fitodepurazione di finissaggio (SFS- h)**

LOCALIZZAZIONE E LOGISTICA IMPIANTO DI PROGETTO



Configurazione dei letti di fitodepurazione in parallelo

CONTRIBUTI OPERATIVI ALLA SALVAGUARDIA DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE 1988–1998-2008
“Potenzialità della Fitodepurazione”
- Riccione Palazzo del Turismo 4 APRILE 2008 -

ALCUNI ESEMPI APPLICATIVI..



ALCUNI ESEMPI APPLICATIVI..



ALCUNI ESEMPI APPLICATIVI..

