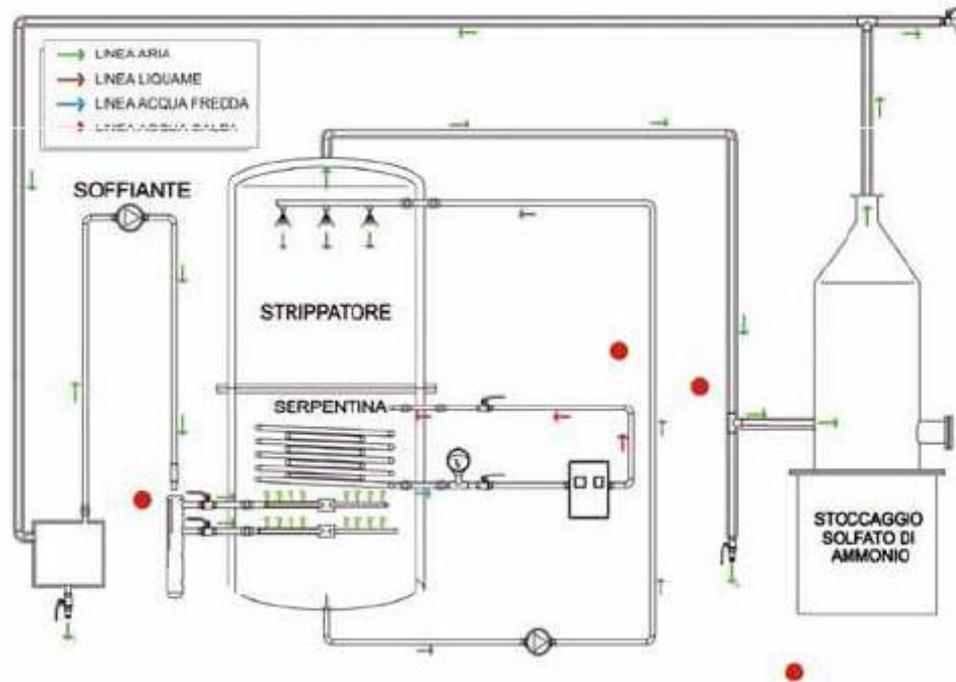


Processi depurativi per la frazione liquida

Quale relazione esiste tra trattamento ed incentivo?

Strippaggio dell'ammoniaca:

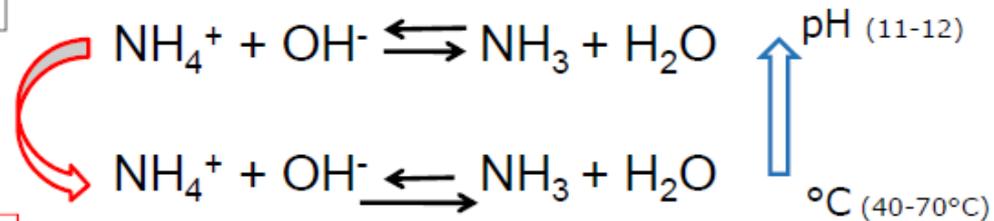
schema di un processo di strippaggio



Strippaggio dell'ammoniaca

Classico

NaOH



Calore

Ad alta temperatura

Strippaggio dell'ammoniaca

VANTAGGI:

- Riduzione **azoto ammoniacale** pari a 50-60%
- Produzione di fertilizzante: solfato d'ammonio

SVANTAGGI:

- Costi reagenti chimici
- Formazione di schiuma
- Difficoltà di gestione dell'ac. solforico
- Difficoltà di gestione di un refluo basico
- Limitata commerciabilità del fertilizzante
- Poche applicazioni (reflui suinicoli)
- Consumi energetici elevati (elettrici)

Strippaggio dell'ammoniaca: ad alta temperatura

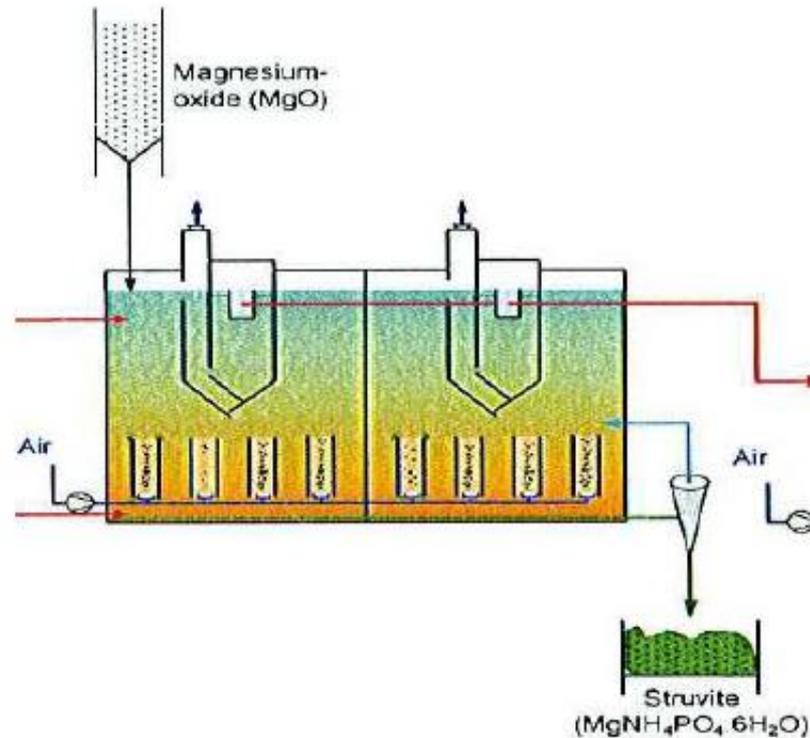
VANTAGGI:

- Minori costi per reagenti chimici
- Ottenimento di un refluo più gestibile

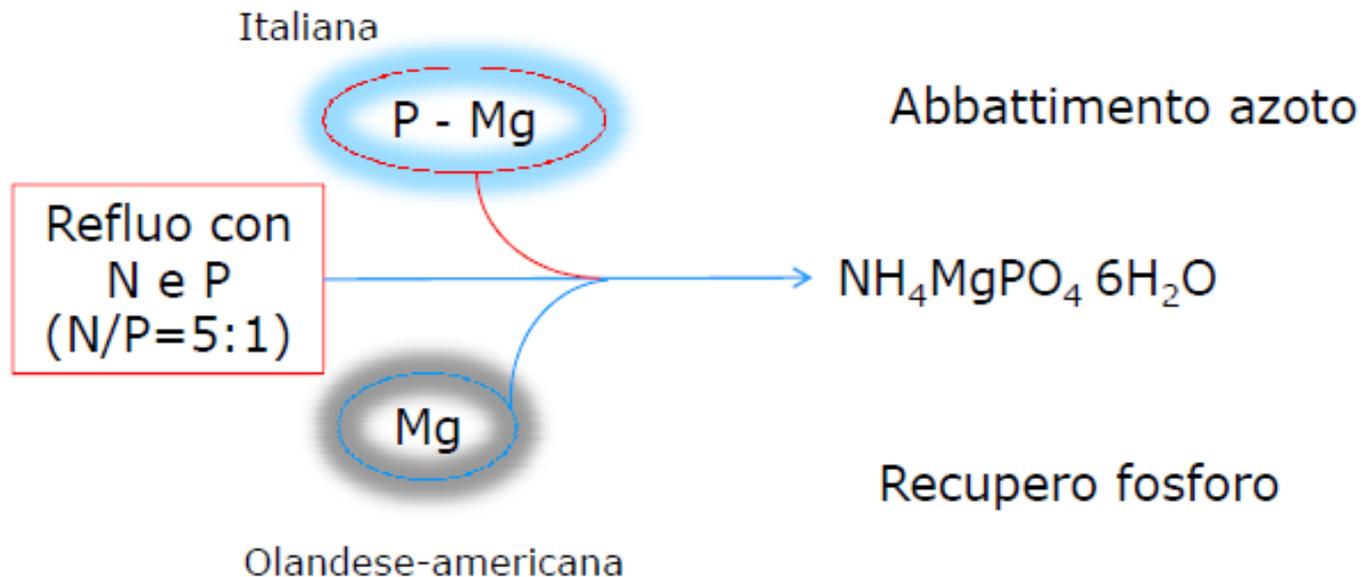
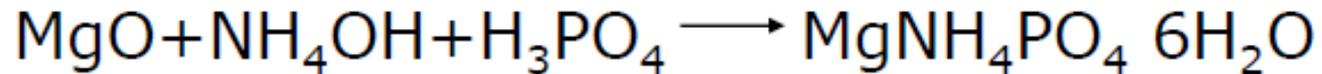
SVANTAGGI:

- Consumi energetici elevati (elettrici/termici)
- Difficoltà a mantenere temperature elevate in caso di volumi consistenti e in inverno (il recupero termico dal motore potrebbe non essere sufficiente)
- Limitate applicazioni (reflui suinicoli)

Precipitazione della struvite: schematizzazione di un impianto



Precipitazione della struvite



Precipitazione della struvite:

Fosfato Ammonio Magnesiaco – Vantaggi

Ottimo ammendante o fertilizzante

- Ricco in Mg, N e P
- Recupera N e P
- Fertilizzante ternario a lento rilascio
 - Deve essere scisso da microrganismi
 - Non viene dilavato
 - Non subisce fenomeni di lisciviazione
 - Riduzione inquinamento falde

Ridotti consumi energetici e chimici (T. olandese)

Abbattimento consistente di azoto (70-90%) (T. italiana)

Abbondante produzione di struvite (T. italiana)

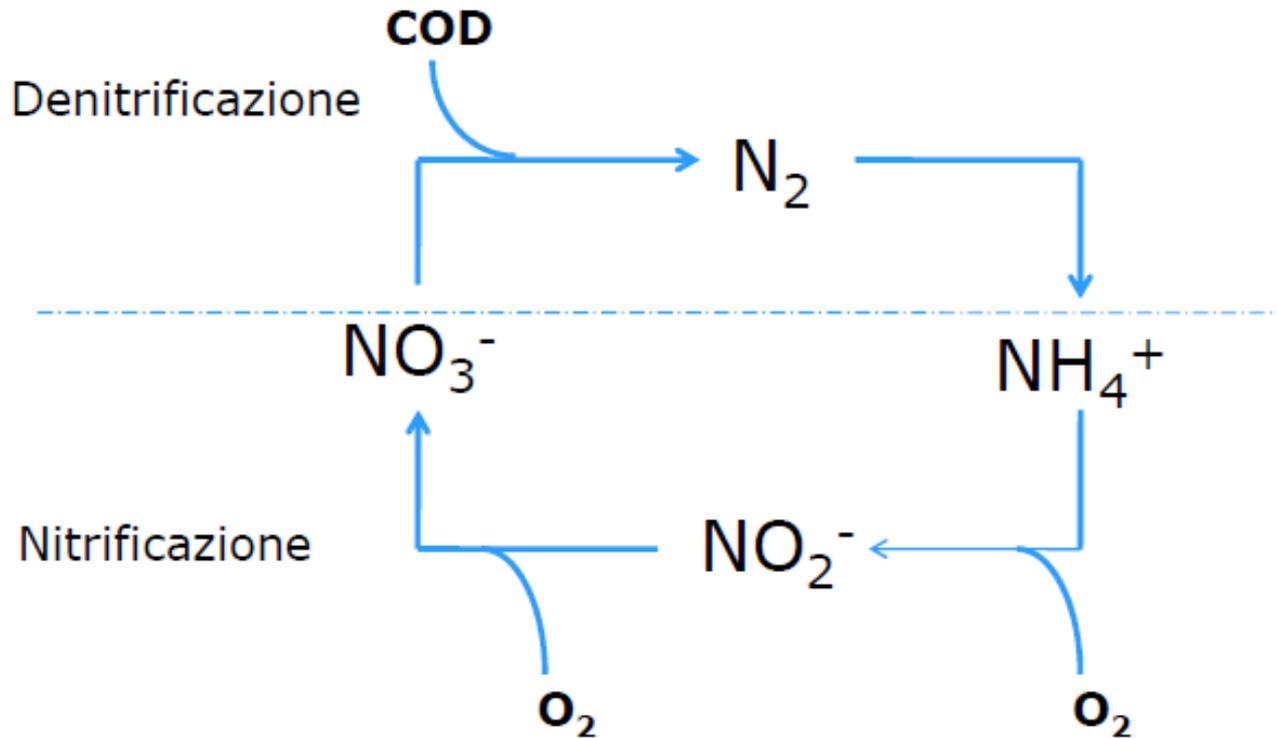
Precipitazione della struvite:

Fosfato Ammonio Magnesiaco – Svantaggi

- Fattore limitante fosforo
- Costi elevati per reagenti chimici (T. italiana)
- Applicazioni industriali su reflui civili o zootecnici
- Ridotto abbattimento azoto (T. olandese)
-  FERTILIZZANTE : non in Italia

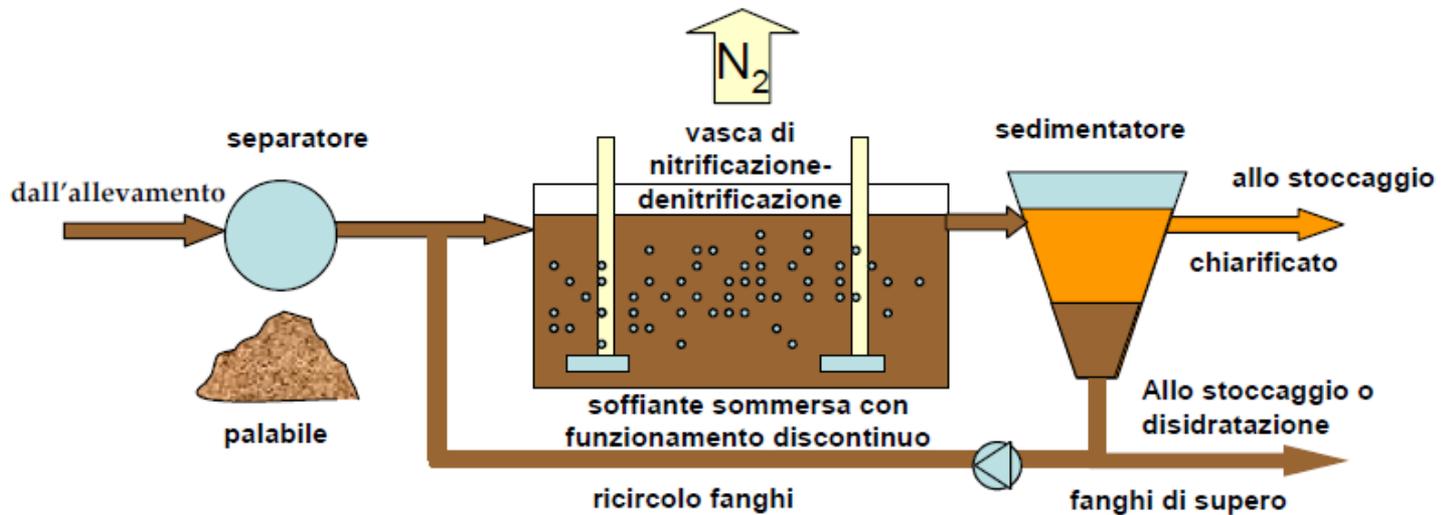
Trattamenti Microbiologici

Sequencing Batch Reactor (SBR)



Trattamenti Microbiologici

Sequencing Batch Reactor (SBR)



Trattamenti Microbiologici

Sequencing Batch Reactor (SBR)



Trattamenti microbiologici: NITRO-DENITRO SBR

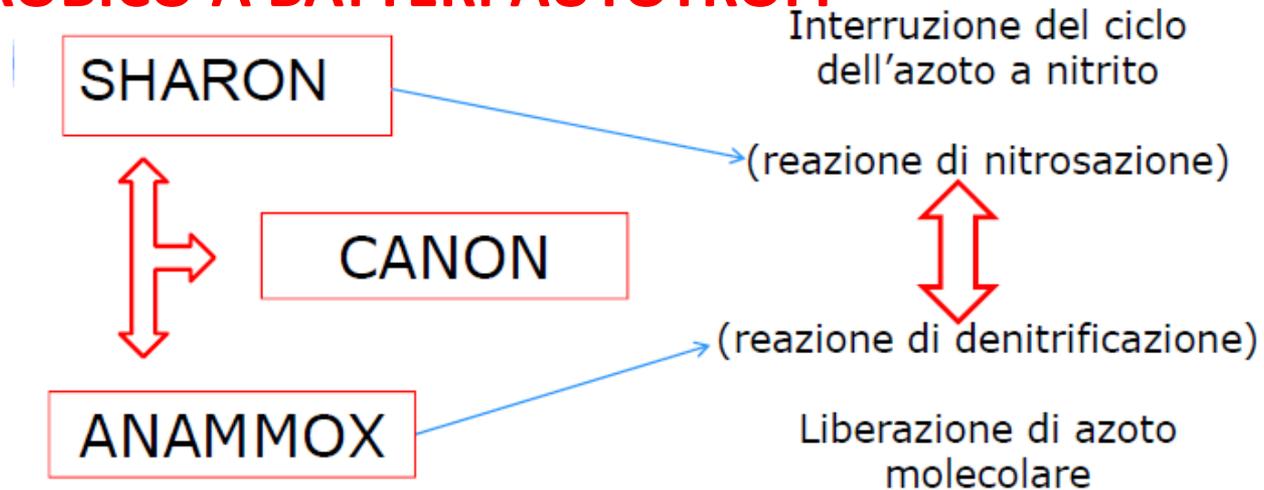
1. Adattabili a differenti tipi di refluo
2. Elevata resistenza ad eventuali shock
3. Semplificazione dal punto di vista impiantistico
4. Semplicità gestionale e affidabilità del processo
5. Flessibilità del processo

Trattamenti microbiologici: NITRO-DENITRO SBR limiti

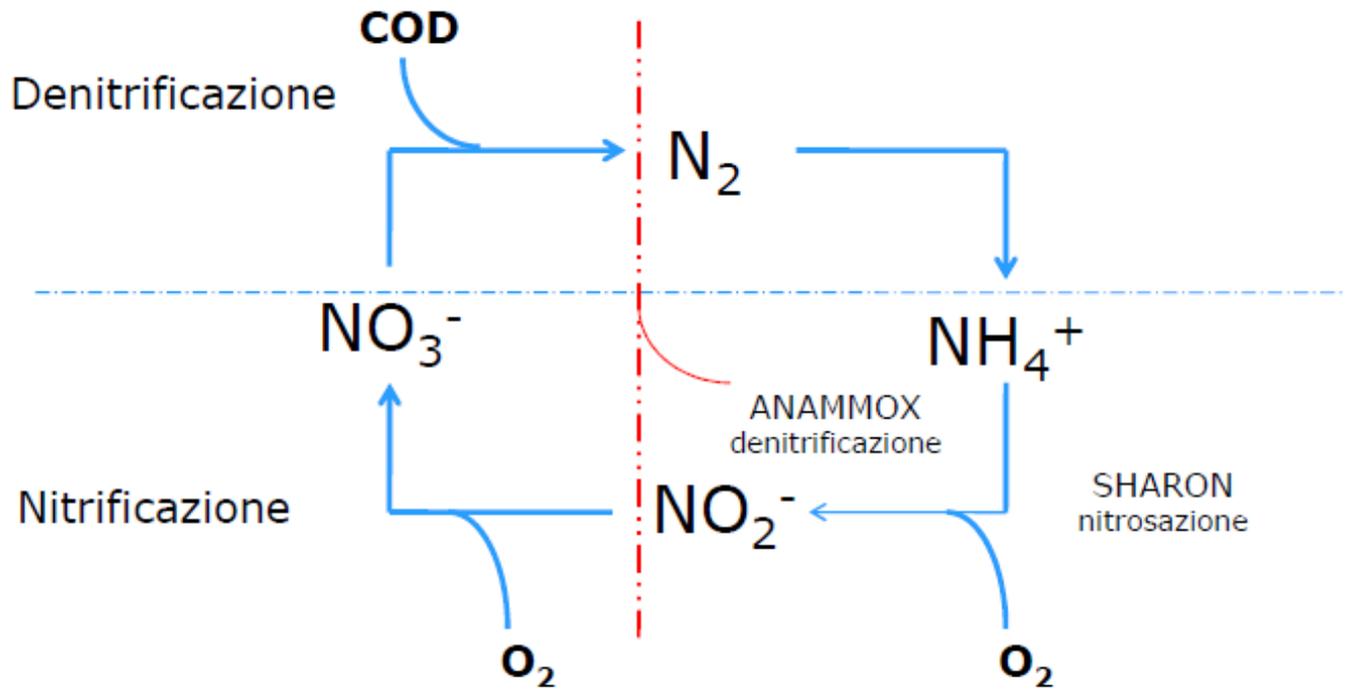
1. Riduzione del 50-60% dell'azoto
2. Riduzione > del 60% eccessivi costi
 1. aggiunta di COD (metanolo o melasso)
 2. consumi energetici alti: insufflazione aria

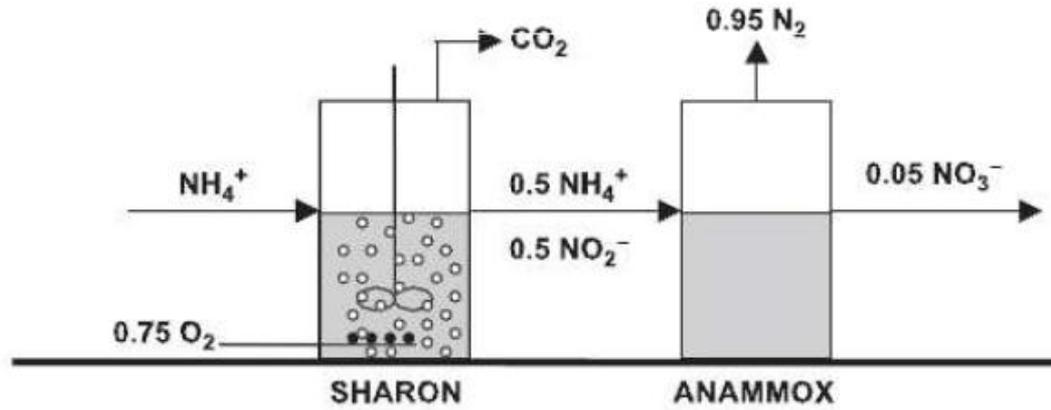
Trattamenti microbiologici: INNOVATIVI

ANAEROBICO A BATTERI AUTOTROFI

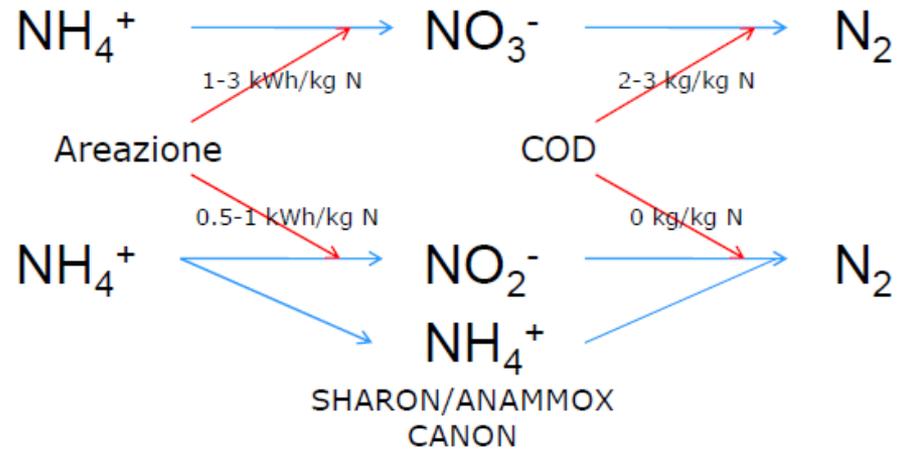


ANAerobic AMMonium OXidation





Tattamento biologico
convenzionale



Trattamenti microbiologici: innovativi – vantaggi

Ridotti costi di gestione

- Necessita di limitato COD (no aggiunta di carbonio)
- Necessita di limitato ossigeno (batteri anaerobi)
- Ridotti consumi energetici (60% in meno)
- Ridotta emissione di CO₂ (90% in meno)
- Ridotta produzione di fanghi
- Ridotta necessità di spazi

Trattamenti microbiologici: innovativi – svantaggi

Crescita lenta dei microrganismi

1-6 mesi per raggiungere uno steady state
primo depuratore attivato in più di un anno

Instabilità dei microrganismi

difficoltà nella selezione genetica

Sensibilità a chemioterapici

Sensibilità a nitriti (150 mg/l) e ossigeno

Necessità di competenze gestionali

FITODEPURAZIONE

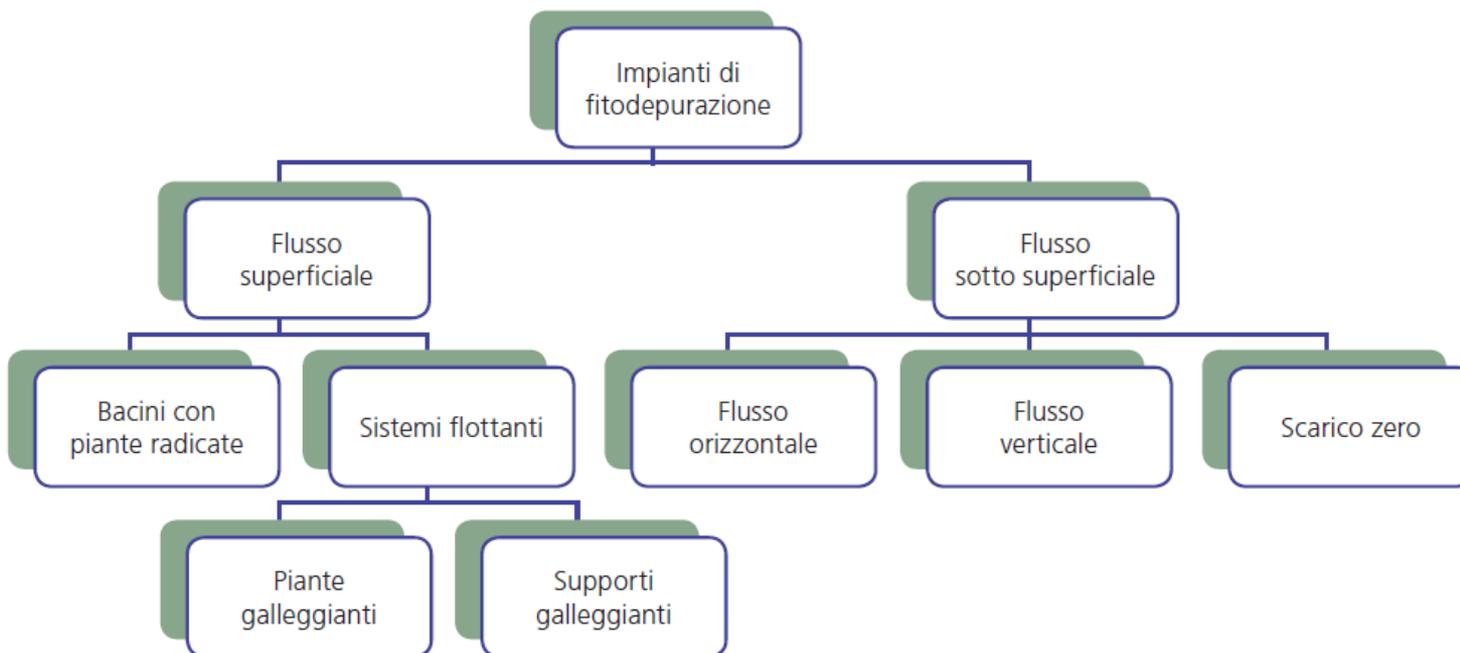


Figura 4 – Schema di bacino vegetato a flusso superficiale.

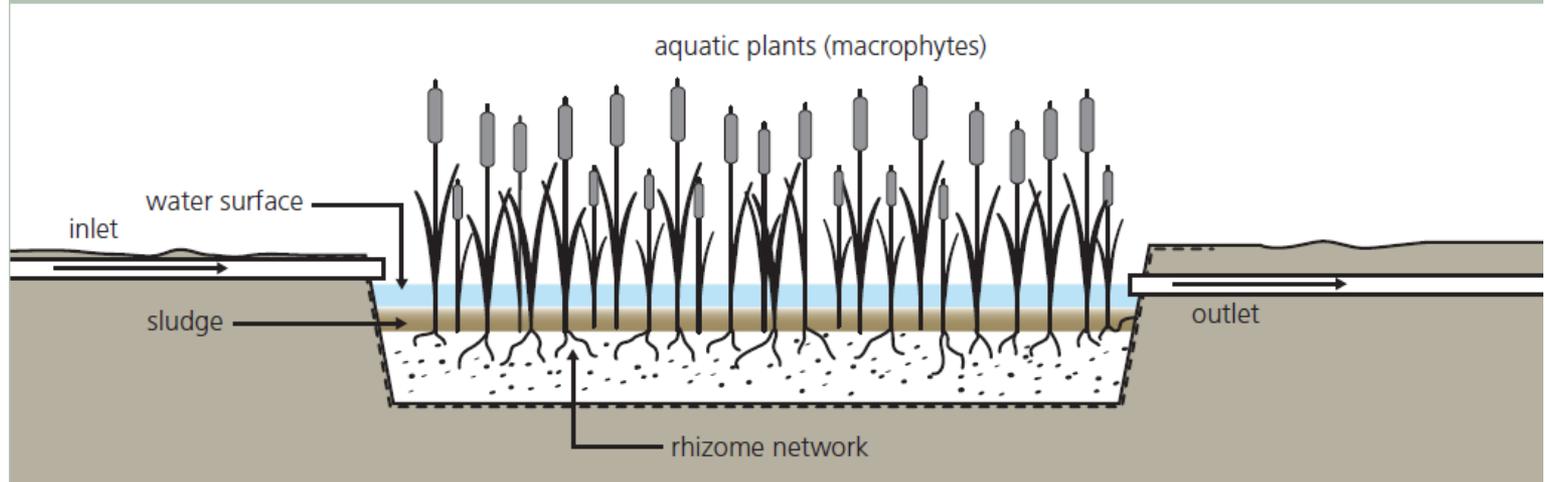


Figura 8 – Schema di vasca con sistemi flottanti di fitodepurazione.

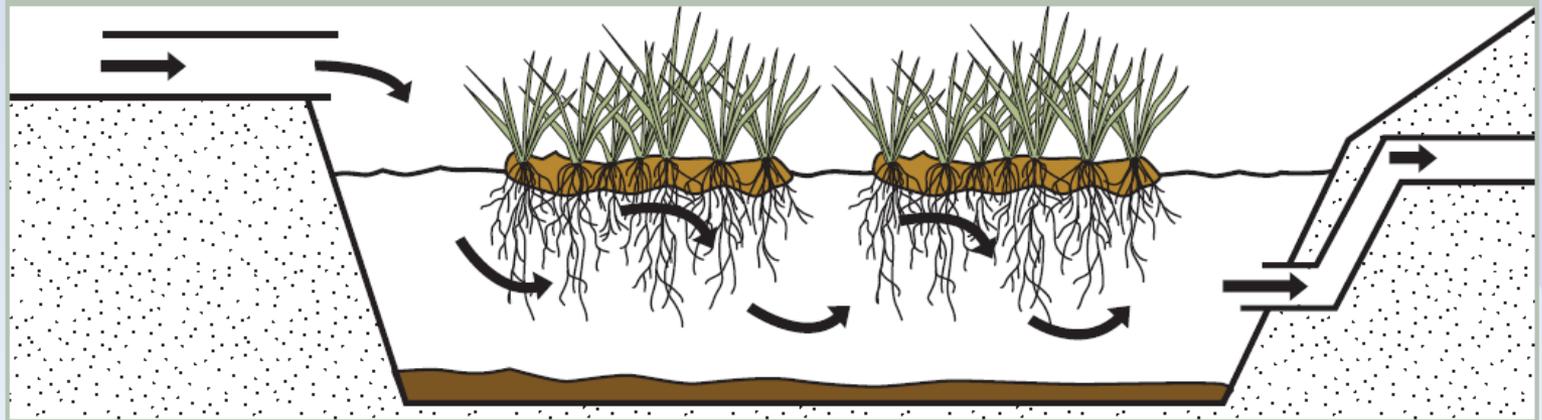




Figura 15 – Schema di impianto a flusso sotto superficiale orizzontale.

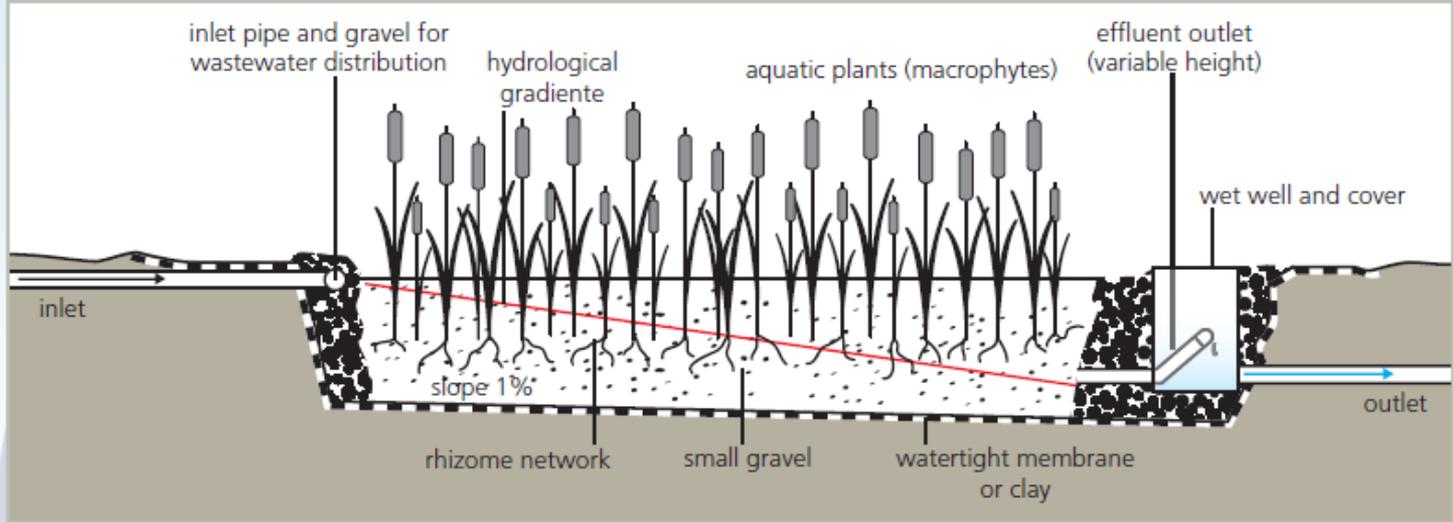


Figura 18 – Schema di impianto a flusso sotto superficiale verticale.

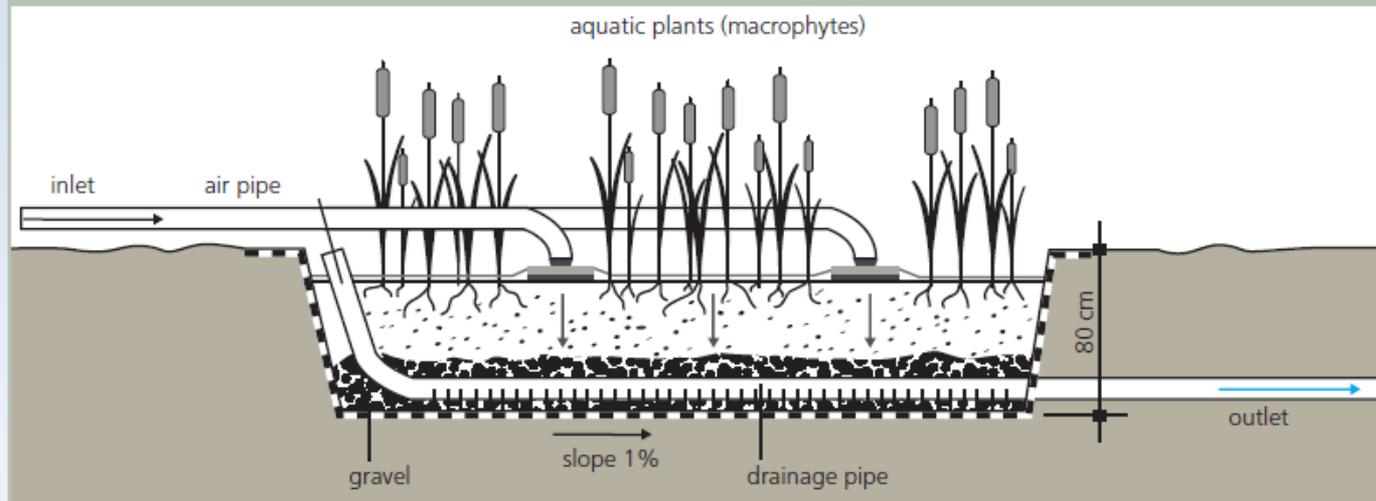


Figura 23 – Vasche evaporanti a scarico zero realizzate fuori terra e vegetate con piante arboree da legno.

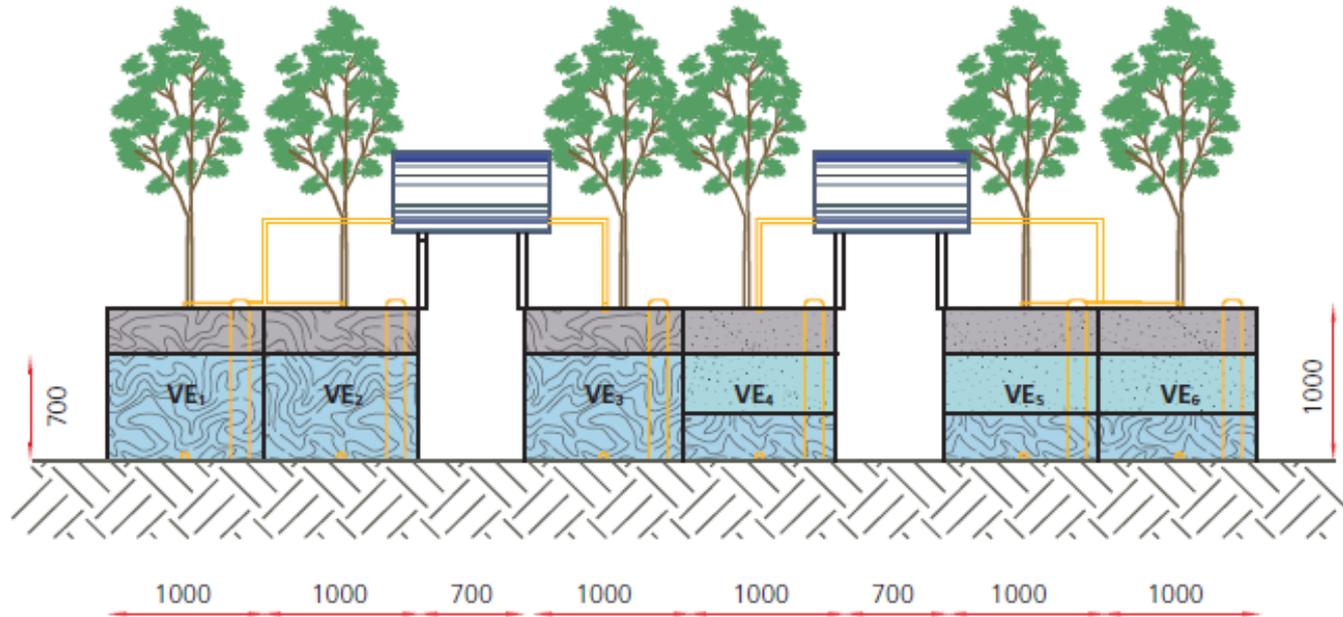


Tabella 5 – Famiglie botaniche utilizzate negli impianti di fitodepurazione per il trattamento di reflui zootecnici (bovini e suini). Dati ricavati dalla bibliografia scientifica mondiale.

	Orizzontale	Verticale	Naturale
<i>Phragmites sp.</i>	16	22	4
<i>Typha sp.</i>	1	0	13
<i>Sparganium sp.</i>	0	0	0
Altre specie	16	0	16
Associazioni	12	0	60

Tabella 7 – Prestazioni dei sistemi di fitodepurazione a scala reale per il trattamento di reflui bovini. Dati ricavati dalla bibliografia scientifica mondiale.

Reflui bovini	TKN				N-NH ₄				N-NO ₃			
	IN (mg L ⁻¹)	OUT (mg L ⁻¹)	Efficienza (%)	Rimozione (g m ⁻² d ⁻¹)	IN (mg L ⁻¹)	OUT (mg L ⁻¹)	Efficienza (%)	Rimozione (g m ⁻² d ⁻¹)	IN (mg L ⁻¹)	OUT (mg L ⁻¹)	Efficienza (%)	Rimozione (g m ⁻² d ⁻¹)
Valore mediano	93,0	28,0	49,5	0,5	21,80	17,10	50,55	0,39	1,540	0,760	64,569	0,004
Q3	150,0	70,4	75,1	1,8	76,40	37,03	72,06	0,58	6,645	4,980	71,402	0,039
N. dati	75	75	75	32	31	31	31	30	31	31	31	11

Tabella 8 – Prestazioni dei sistemi di fitodepurazione a scala reale per il trattamento di reflui suini. Dati ricavati dalla bibliografia scientifica mondiale.

Reflui suini	TKN				N-NH ₄				N-NO ₃			
	IN (mg L ⁻¹)	OUT (mg L ⁻¹)	Efficienza (%)	Rimozione (g m ⁻² d ⁻¹)	IN (mg L ⁻¹)	OUT (mg L ⁻¹)	Efficienza (%)	Rimozione (g m ⁻² d ⁻¹)	IN (mg L ⁻¹)	OUT (mg L ⁻¹)	Efficienza (%)	Rimozione (g m ⁻² d ⁻¹)
Valore mediano	184	109	40,1	5,02	141	53	41,7	0,8	1,06	2,26	64,7	
Q3	416,3	249,4	69,2	9,55	405,5	236,3	69,6	6,5	1,2	3,725	87,5	
N. dati	49	49	49	12	65	65	65	25	27	27	27	0

Tabella 17 – Rendimenti depurativi impianto pilota ibrido di fitodepurazione per il trattamento di digestato sito in Terrassa Padovana.

Parametro	REFLUO IN INGRESSO	REFLUO IN USCITA DAL SIF	REFLUO IN USCITA DAL SFF	ABBATTIMENTO % COMPLESSIVO
COD (mg L ⁻¹)	5744	4072	1655	71,2
TN (mg L ⁻¹)	534	302	124	76,8
NH ₄ -N (mg L ⁻¹)	359,3	183,0	90,5	74,8
NO ₃ -N (mg L ⁻¹)	36,8	36,8	12,1	67,1
TP (mg L ⁻¹)	38,6	28,0	19,8	48,7
PO ₄ -P (mg L ⁻¹)	27,2	24,9	18,1	33,5

SIF = Flusso superficiale

SSF = Flusso superficiale flottante

SEPARAZIONE Solido/Liquido

Frazione solida

- Utilizzo agronomico diretto (dopo stoccaggio)
- Compostaggio



Quali caratteristiche deve possedere il compost prodotto?

- Ricordarsi quanto detto a proposito del digestato sottoprodotto.
- Possibilità di commercializzazione in base al D.Lvo 75/2010
- Cosa dice la DGR 1492/2006

DGR 1492/2006

Art. 17.

Compostaggio dei liquami e dei letami.

1. Nell'ambito dell'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento, la Regione Umbria promuove il compostaggio aziendale o consortile dei liquami e dei letami.

OMISSIS

Il prodotto che ne deriva dà origine ad un ammendante compostato misto nel rispetto dei valori limite previsti all'allegato 1C della L. n. 748/84 così come sostituita dal D.Lgs. n. 217 del 29 aprile 2006 (GU n. 141 del 20 giugno 2006), relativo a parametri agronomici, ambientali, microbiologici e parassitologici.

Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale UNIPG

Laboratorio di Chimica delle Biomasse di Uso Agrario

Prof. Giovanni Gigliotti (Responsabile)
Dr.ssa Daniela Pezzolla
Dr.ssa Anna Ricci
Dr. Mirko Cucina
Dr.ssa Chiara Tacconi
Ing. Alessio Sordi
Sig.ra Gina Pero



<http://www.ing1.unipg.it/laboratori/sede-di-san-pietro/laboratorio-di-chimica-agraria>
labchimagri@gmail.com