



FRATTICCI ANNA  
**RIEQUILIBRIO  
AMBIENTALE** s.r.l.  
Via Carpinetana Nord  
Loc. Valle Settedue 00034, Colferro (Rm)  
Tel. / Fax 069700196 (3 linee)  
www.fratticci.com - e-mail: riequilibrio@fratticci.com  
REA: 812108 - CAP. SOC. 10.329,00

**LABORATORIO DI ANALISI  
FISICO-CHIMICHE E  
MICROBIOLOGICHE  
CERTIFICATO**

Laboratorio riconosciuto  
dal Ministero della Sanità  
prot. 600.5/59.653/2319



**UNI EN 858**

## **Impianto di trattamento acque reflue “Sistema MBR” Reattore a fanghi attivi con sistema di BIOREATTORE A MEMBRANA**

L'impianto descritto è composto da un reattore biologico a fanghi attivi accoppiato con sistema di filtrazione a membrana. L'impianto è composto di due fasi:

- grigliatura fine 0,5 mm
- vasca di ossidazione totale: in questa fase ossidativa, i batteri presenti, degradano il refluo in ingresso;
- la fase di filtrazione nella quale avviene la separazione dell'acqua depurata di fanghi attraverso dei moduli a membrana di seguito descritti e caratterizzati, immersi in vasca, processo che sostituisce la classica sedimentazione. Tale filtrazione rappresenta una barriera fisica in grado di bloccare anche i batteri e garantisce che la separazione dell'acqua depurata dal fango.

Le acque provenienti dalla rete, subiscono un trattamento di preliminare con eliminazione delle parti più grosse dove vengono eliminate le ulteriori impurità presenti. Tale pozzetto è posto all'interno della vasca di depurazione nel settore della ossidazione; da qui entra nell'impianto di depurazione subendo un processo depurativo con un reattore MBR finale, con degradazione degli inquinanti organici.

La miscela acqua-solido è successivamente filtrata attraverso la superficie delle membrane grazie ad una leggera depressione generata da una pompa. L'acqua filtrata - permeato - passa attraverso i pori della membrana di diametro 0,1 micron consente la separazione della carica batterica, rilasciando acqua senza carica batterica. Rispetto ai sistemi tradizionali non si ha quindi la necessità di disinfezione.

Durante il processo di filtrazione viene generato un flusso d'aria che mantiene sempre pulita dal fango la superficie delle membrane.

Per mantenere costante l'efficacia di filtrazione delle membrane vengono effettuati controlavaggi periodici che evitano la formazione di incrostazioni con conseguente esclusione dei pori.

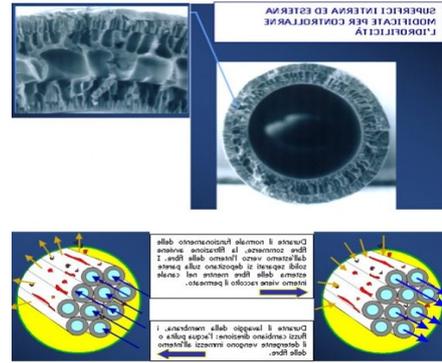
Le acque in uscita saranno conformi a D.M. 12 giugno 2003 n. 185 in particolare le acque riutilizzate per l'irrigazione dei prati presenteranno le seguenti caratteristiche:

pH	6-9.5
Materiali grossolani	assenti
Solidi sospesi totali ( mg/L )	10
BOD <sub>5</sub> ( mg/L )	20
COD ( mg/L )	100
Fosforo totale ( mg/L )	2
Azoto totale ( mg/L )	15



**Principali caratteristiche membrane:**

Materiale fibre	Polipropilene
Porosità (mm)	0,1
Diametro fibre ( mm)	0,3
Condizioni lavaggio (pH)	1
Condizioni lavaggio (temperatura max)	50 °C
Controavaggio	Si



Le fibre sono realizzate in PP modificato superficialmente per garantire una porosità ottimale, atta alla rimozione di tutti solidi sospesi, dei colloidi, dei batteri e delle cisti.

**Principali caratteristiche moduli con fibra a cava sommersa serie MBR:**

MODULO TIPO	SUPERFICIE FILTRANTE (m2)	PORTATA SOFFIANTE (Nm3/h)	DIMENSIONI (mm)
-------------	---------------------------	---------------------------	-----------------

- Modulo BRM , costituito da telaio in acciaio inox e circuiti in PVC.
- Numero di elementi a fibra cava montati , con disposizione a seconda delle portate da 15 - 40 mq.e 100m3/g



I moduli della serie BRMS sono costituiti da fibre cave supportate su di un robusto telaio in acciaio inossidabile e collegate per mezzo di collettori in PVC. La struttura di sostegno dei moduli serve

per dare rigidità al sistema. L'altezza di tale struttura è tale da garantire comunque che le fibre rimangano piuttosto 'morbide', cioè in grado di muoversi sotto l'azione dell'aria che viene insufflata da sotto il modulo; i moduli integrano infatti un secondo collettore per la distribuzione dell'aria sotto le fibre per mezzo di soffiante. L'aria, scorrendo sotto forma di bolle lungo le fibre, genera attorno ad esse un regime turbolento che aiuta a mantenere pulite le fibre stesse.

I moduli vengono completamente immersi nelle vasche di raccolta dell'acqua da trattare o nelle vasche di ossidazione (o in appositi comparti in esse ricavati) nel caso dei BRMS (bioreattori a membrane sommerse).

Tipicamente ogni sistema oltre al modulo di membrane prevede:

- Una pompa di estrazione permeato (ed eventuale aria intrappolata all'interno delle fibre), reversibile ed in grado di creare 0.4 - 0.5 bar in aspirazione. Tale pompa creerà una depressione nei connettori di testa dove le fibre sono sigillate con resina epossidica.
- Un sistema di aerazione per fornire l'aria alle membrane. L'aria è fornita sotto forma di bolle grosse tramite appositi diffusori sistemati sotto i moduli a membrana.
- Un circuito "clean in place", con serbatoio per i prodotti di lavaggio ed eventuale pompa dedicata .
- Eventuale sistema di controlavaggio.

Nel caso dei bioreattori a membrane sommerse vengono rimpiazzati gli stadi di sedimentazione finale e di filtrazione su sabbia, risolvendo tutti i problemi di scarsa sedimentabilità dei fanghi attivi. Ciò permette pure di lavorare con concentrazione del fango nelle vasche di ossidazione molto maggiori rispetto ai sistemi tradizionali (fino a 8-10 gMLSS/l contro i tradizionali 4 gMLSS/l), con tutti i vantaggi correlati.

### **Condizioni operative tipiche moduli serie BRMS:**

Pressione transmembrana (mbar)	100-500
Flusso permeato normale * (L/m <sup>2</sup> *h)	10
Flusso permeato punta * (L/m <sup>2</sup> *h)	15
Tempo produzione/tempo rilassamento (min)	10/1

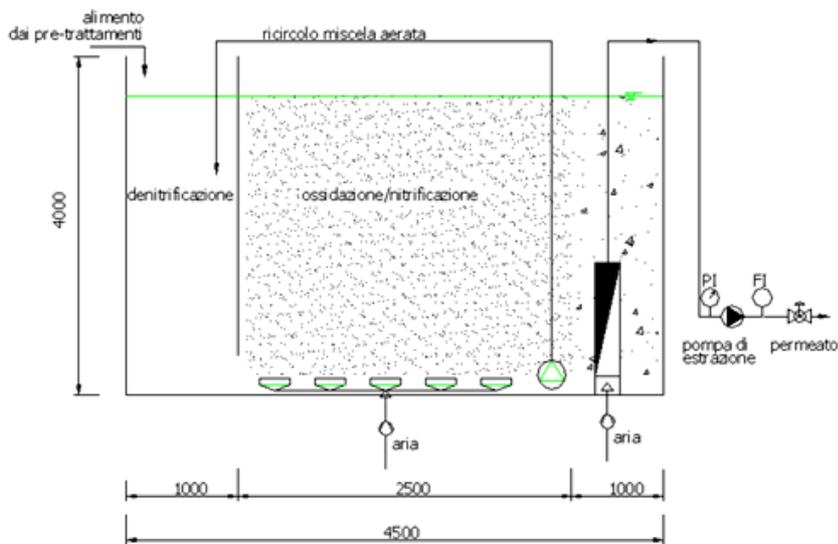
- riferite a trattamento biologico refluo civile, 6-7 gr/l fango attivo, T=25 °C

NOTA: per un buon funzionamento dei moduli serie MBRS è fondamentale garantire a monte del trattamento biologico l'eliminazione dei solidi grossolani, in particolare fibrosi (capelli). E' quindi raccomandata una grigliatura fine (<0,5 mm).

Fornitura dell'impianto in grado di abbattere fino ed oltre il 98% del COD

:

- L'impianto è costituito da una vasca in cemento armato con diffusori a piattello ancorati sul fondo;
- vasca di acciaio inossidabile con scarico sul fondo, per posizionamento elementi a membrana;
- N. 1 per 50 ab.equivalenti, n. 3 per 200 ab. equiv. e n 6 per 500 ab.equiv. Di moduli a filtrazione con membrane a fibra cava superficie filtrante totale 30 mq, 225 mq e 510 mq per le tre soluzioni;



Il sistema prevede una sezione destinata al controlavaggio delle membrane gestito da PLC per la completa gestione dei macchinari, delle elettrovalvole e delle pompe; in particolare la pompa del controlavaggio pesca da un serbatoio contenente i detergenti.

**La foto illustra le applicazioni fuori terra del sistema a membrane**



- pompa ad estrazione e rilancio dell'acqua depurata, centrifuga in acciaio inossidabile, completa di motore elettrico trifase con potenza 0,75 KW
- soffiante per pulizia membrane
- sistema automatico di controlavaggio e disinfezione completo di pompa centrifuga in acciaio inossidabile motore trifase, n. 2 serbatoi in polietilene e n. 2 pompe dosatrici per prodotti chimici
- pompa centrifuga per drenaggio vasca membrane
- valvole automatiche con interconnessioni idrauliche in pvc

- telaio supporto sistema di controlavaggio in acciaio inossidabile
- misuratore di portata acqua depurata
- misuratore di pressione in aspirazione e controlavaggio sulle membrane

L'impianto prevede l'utilizzo di inverter sulla pompa di aspirazione del permeato per il controllo della portata inviata allo scarico.

La pressione delle membrane è garantita da misuratori di pressione sull'aspirazione. Al raggiungimento della massima depressione si attiva automaticamente il sistema di controlavaggio.

Il quadro elettrico è dotato di PLC che governa il funzionamento di tutti gli apparecchi installati sull'impianto.