

BioMAc 2016
Bioreattori a Membrane (MBR)
e trattamenti avanzati per la depurazione delle Acque

TRATTAMENTO DI REFLUI SALINI CON SISTEMI
MBR

Ing. G. Di Bella, Ing. R. Campo

Palermo, 27-28 ottobre 2016

Sommario

■ **Introduzione**

- La salinità nelle acque reflue industriali
- Cenni e richiami normativi

■ **I sistemi MBR convenzionali per il trattamento di acque reflue saline:**

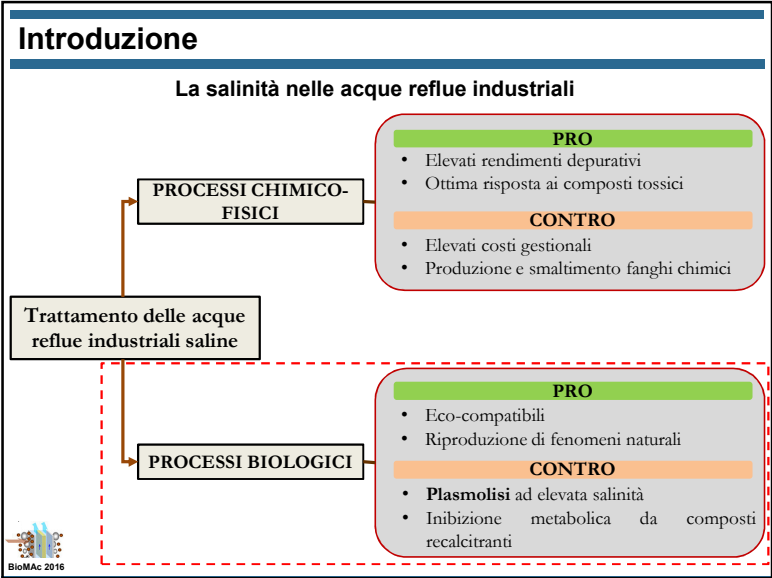
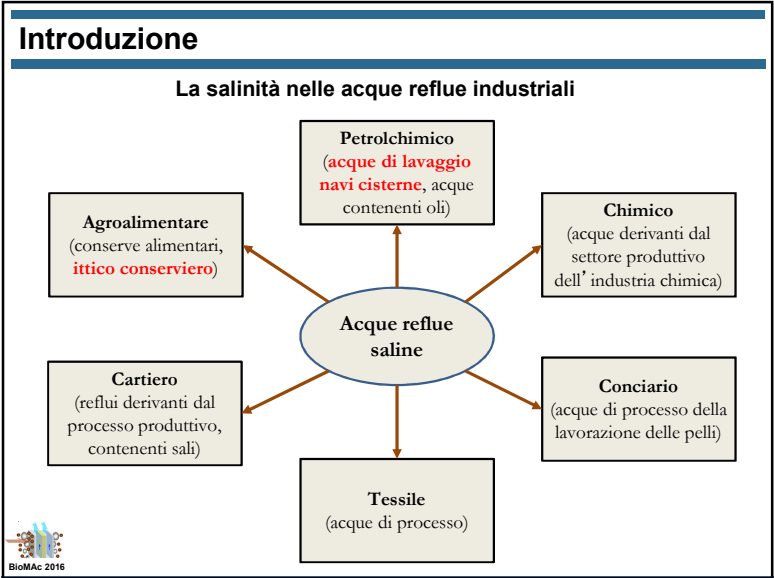
- Performance e attività biologica
- **Fouling**

■ **Sistemi MBR ibridi BF-MBR e MB-MBR:**

- Performance e attività biologica
- **Fouling** e influenza dei supporti mobili

■ **Considerazioni conclusive**





Introduzione

La salinità nelle acque reflue industriali

Soluzione ipertonica
 $C_{\text{soluto_bulk}} > C_{\text{soluto_intrac}}$

La membrana citoplasmatica si distacca dalla parete cellulare, con possibile lisi (**plasmolisi**) e morte cellulare

Introduzione

Richiami normativi

Acque reflue saline industriali

Caso generale

Tabella 3 – Allegato 5 - D.lgs. 152/06
Limiti di emissione in acque superficiali e in fognatura

Acque reflue saline industriali contaminate da idrocarburi

Caso particolare

Special Area	Adopted	Date of Entry into Force	In Effect From
Annex I: Oil			
Mediterranean Sea	2 Nov. 1973	2 Oct. 1983	2 Oct. 1983
Baltic Sea	2 Nov. 1973	2 Oct. 1983	2 Oct. 1983
Black Sea	2 Nov. 1973	2 Oct. 1983	2 Oct. 1983

Limite allo scarico per idrocarburi petroliferi totali:
TPH < 5 mg·L⁻¹

Bioreattori a Membrane (MBR) e trattamenti avanzati per la depurazione delle Acque

I sistemi MBR convenzionali per il trattamento di acque reflue saline

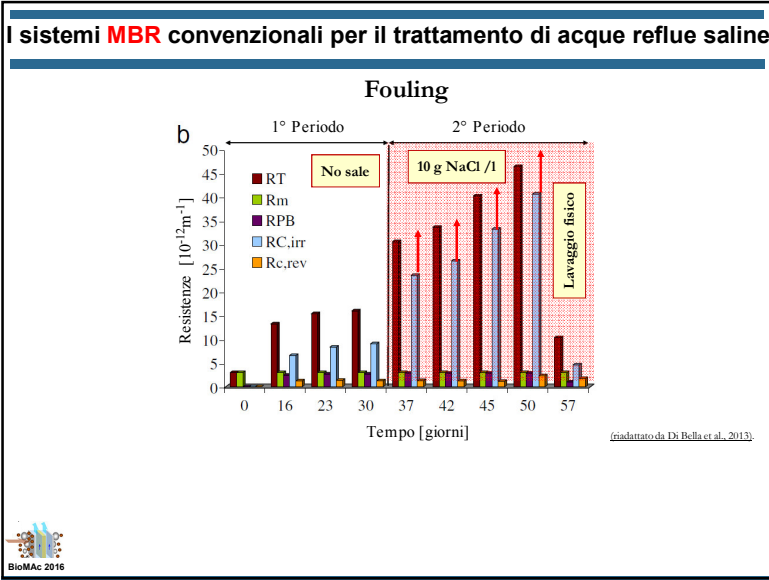
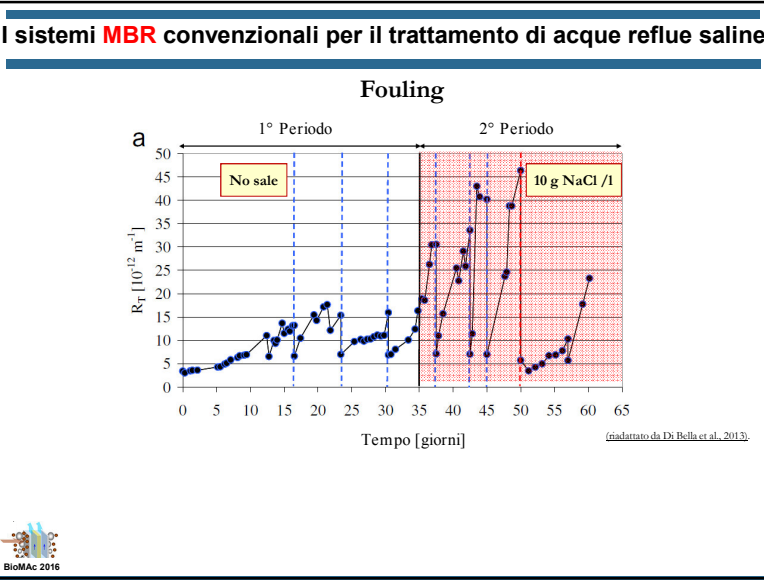
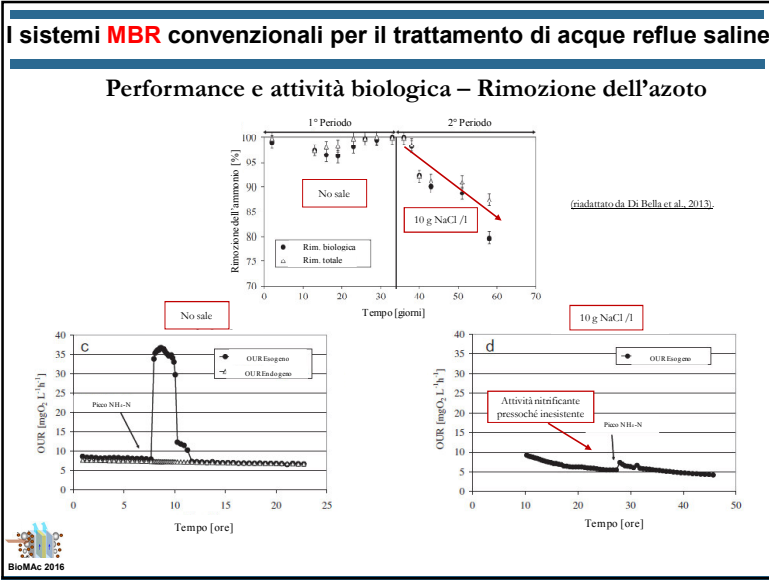
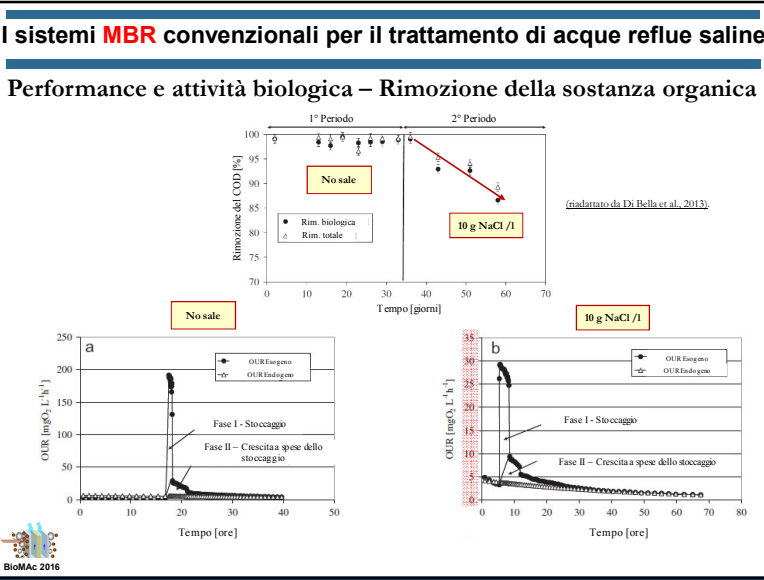
I sistemi MBR convenzionali per il trattamento di acque reflue saline

PRO

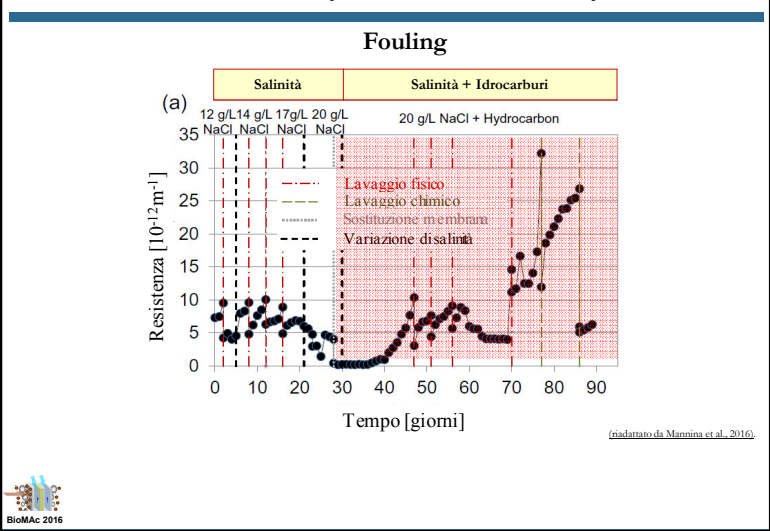
- Abolizione Sedimentatore Finale → $HRT \neq SRT$
- Elevata concentrazione di biomassa (**10-15 g/l**), elevati **SRT**, bassa produzione di fango (già stabilizzato)
- Capacità di trattare anche “fisicamente” composti recalcitranti

CONTRO

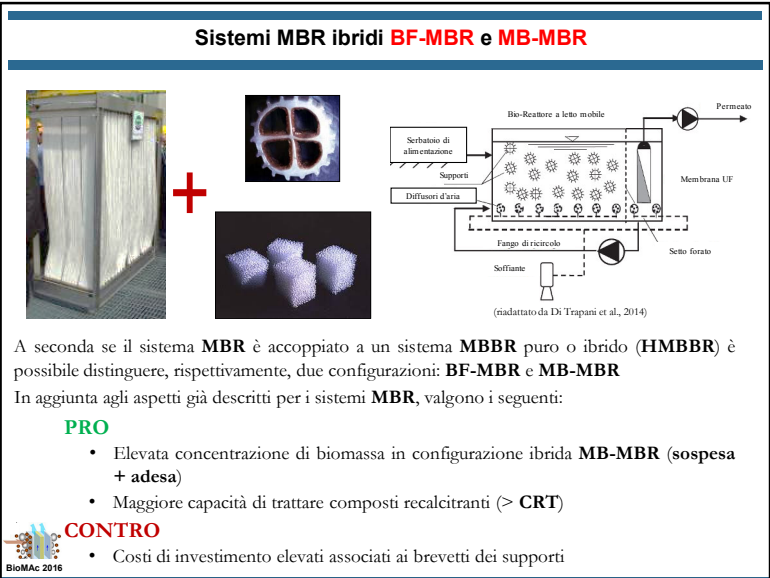
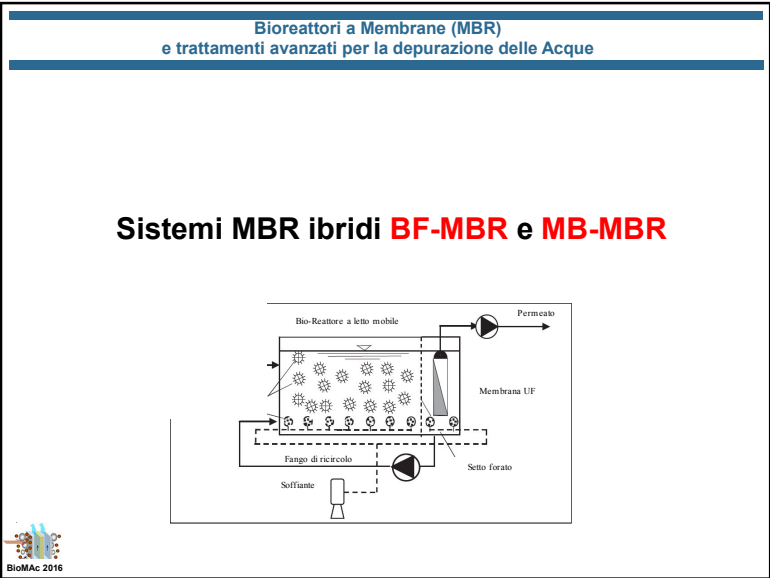
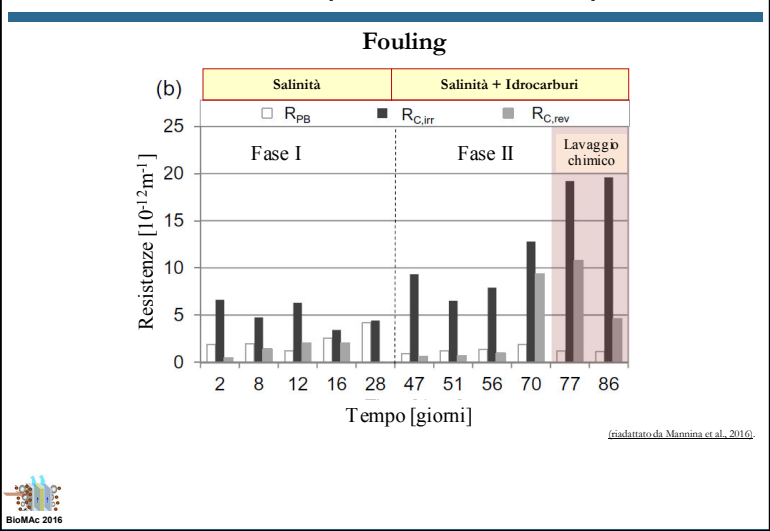
- **Fouling** e costi gestionali associati
- Elevato costo di apparecchiature “resistenti” alla salinità (eventuale)

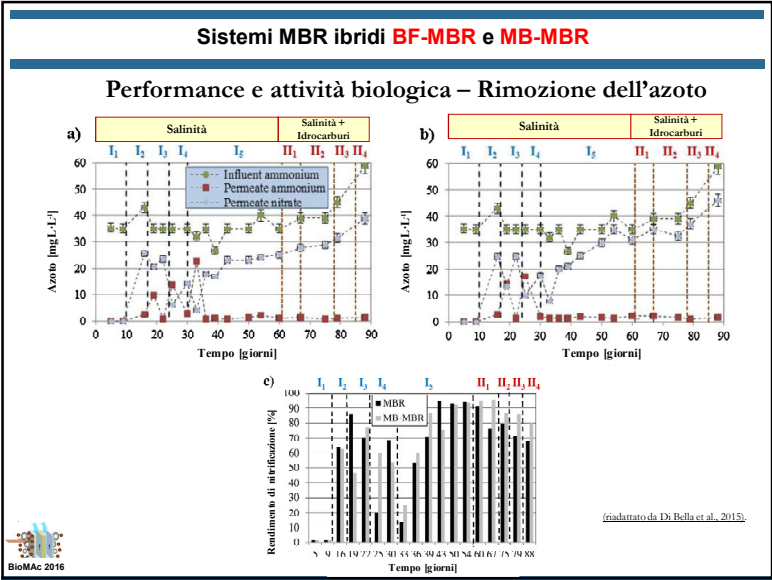
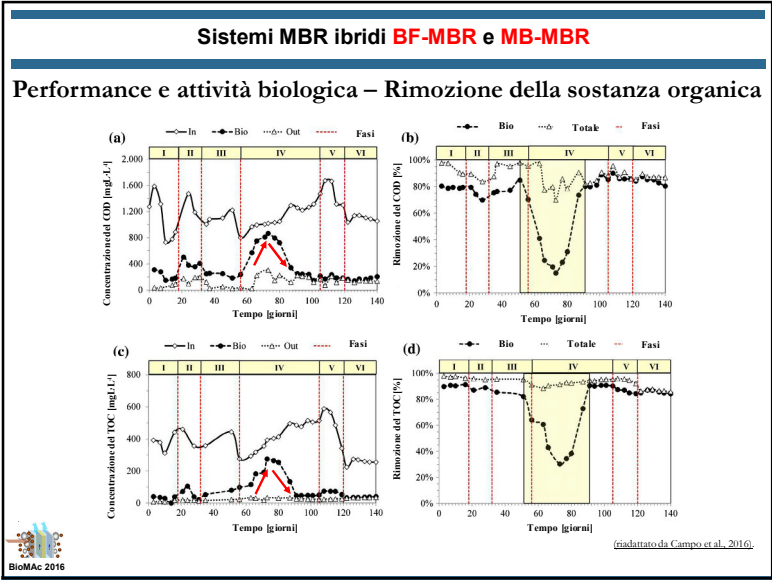
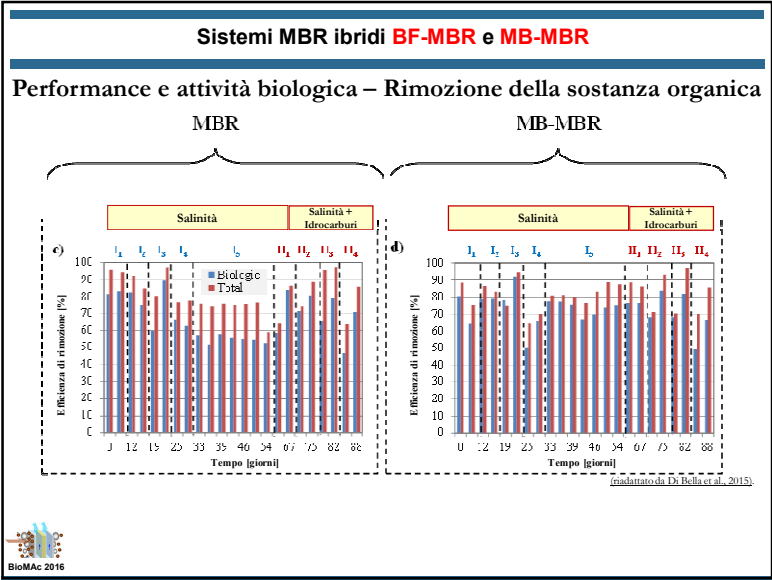
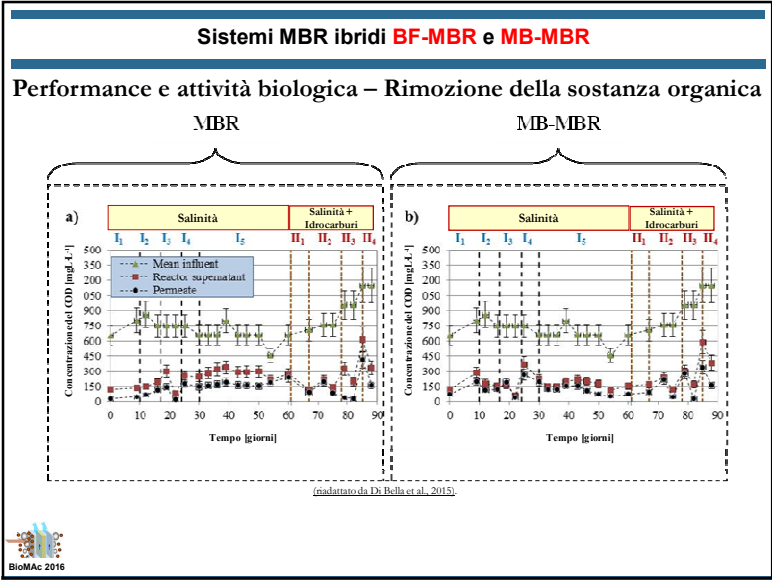


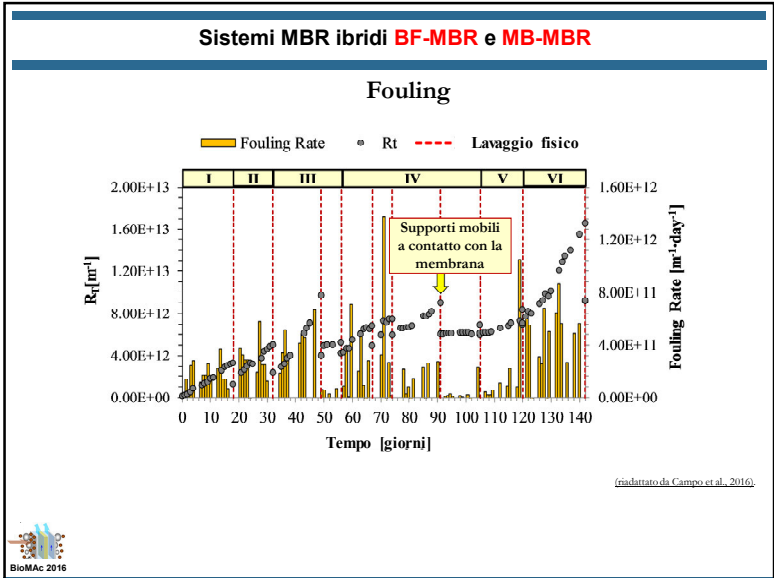
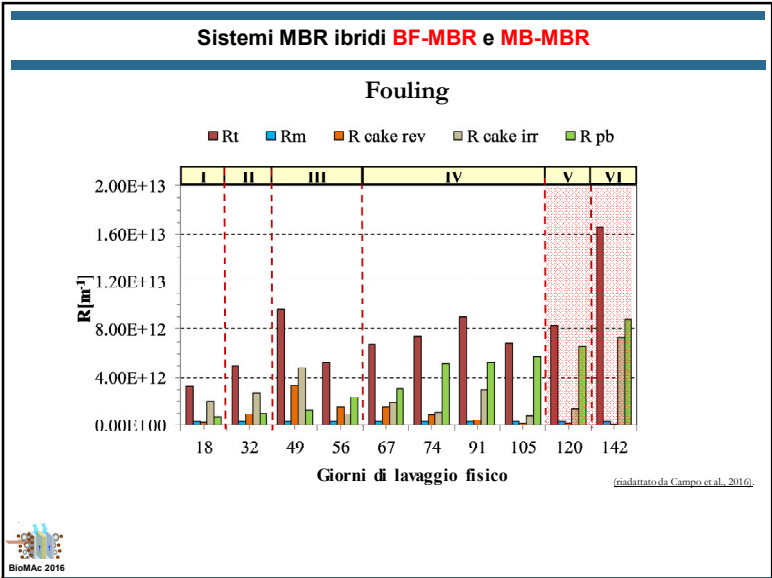
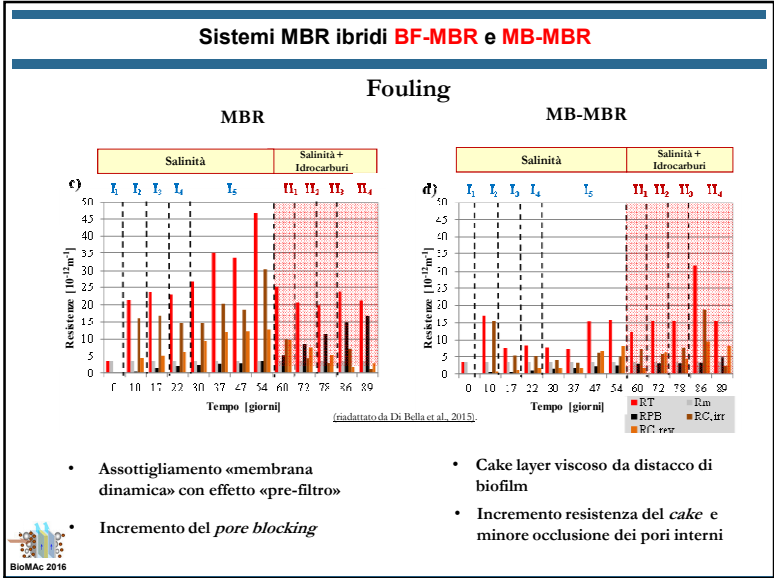
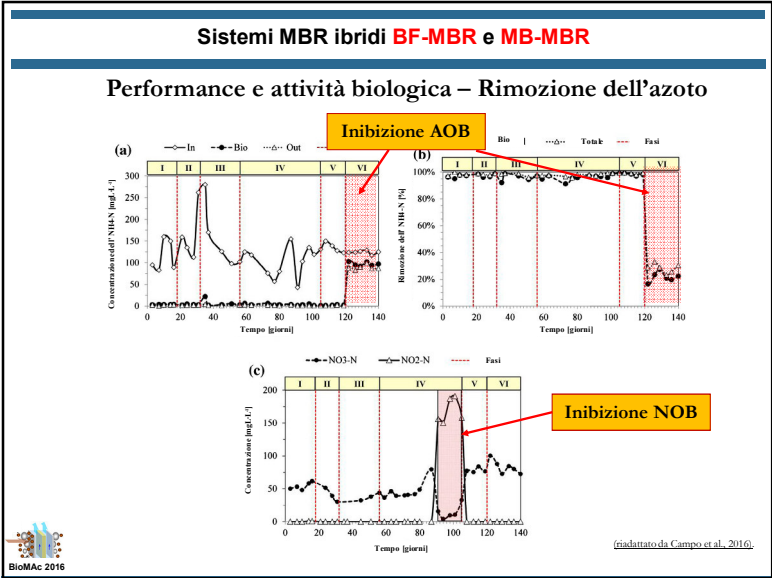
I sistemi **MBR** convenzionali per il trattamento di acque reflue saline



I sistemi **MBR** convenzionali per il trattamento di acque reflue saline







Conclusioni

- I trattamenti a membrana rappresentano una tecnologia di riferimento per il trattamento delle acque reflue industriali, comprese quelle caratterizzate da **elevata salinità**.
- Le elevate concentrazioni di biomassa e gli elevati SRT, che normalmente sono adoperati nei sistemi **MBR**, accrescono i tempi di contatto con tutte le sostanze (recalcitranti) presenti nel refluo, migliorando la capacità depurativa del sistema.
- L'acclimatazione biologica della biomassa eterotrofa e autotrofa all'ambiente **salino** e alla eventuale presenza di contaminanti recalcitranti è ottenibile attraverso un graduale incremento delle concentrazioni **saline** e di contaminante recalcitrante. È eventualmente possibile ricorrere all'inoculo con biomasse **alofile** prelevate da sistemi salini presenti in natura.



BioMAc 2016

Conclusioni

- Lo schema **MB-MBR**, caratterizzato dalla presenza aggiuntiva di supporti mobili per l'attecchimento di biomassa adesa sottoforma di biofilm, offre la possibilità di trattare reflui particolarmente recalcitranti: la biomassa adesa contribuisce attivamente alla rimozione dei substrati presenti.
- I supporti più performanti sono quelli che permettano la colonizzazione e l'intrappolamento dei microrganismi (**Spugnette poliuretatiche**), piuttosto che ai più commercializzati Kaldnes® (che sacrificano l'azione di intrappolamento).
- La presenza dei supporti mobili all'interno del bioreattore implica **ripetute collisioni tra i supporti e le fibre della membrana**, contribuendo positivamente a ridurre il fouling sulla superficie della membrana stessa.



BioMAc 2016

Grazie per l'attenzione



Gaetano Di Bella

Università degli Studi di Enna "kore"

E-mail gaetano.dibella@unikore.it



BioMAc 2016