

**Università degli studi di Napoli Federico II**



Laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio

In

Gestione degli Impianti di Ingegneria Sanitaria Ambientale

**Tecnologie innovative per la riduzione degli  
spazi negli impianti di trattamento acque  
reflue.**

**Due tecnologie a confronto:  
MBBR e MBR**

Relatore:

Prof. Ing. Gianpaolo Rotondo

Allievo:

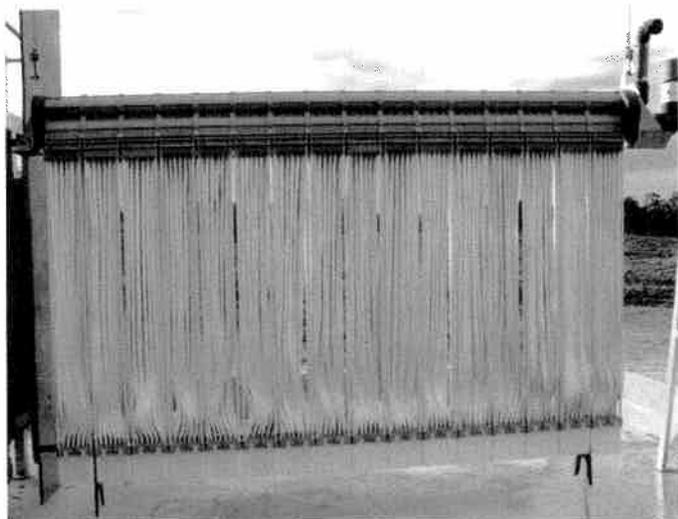
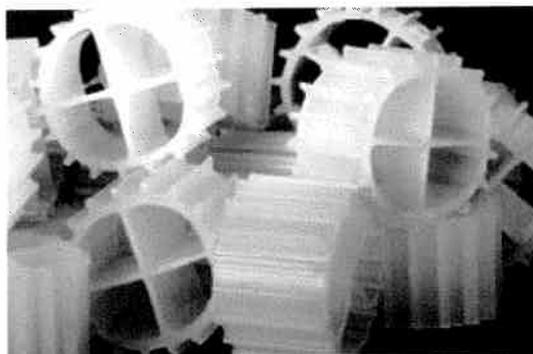
Raffaele Cimino

Mat. 747/65

ANNO ACCADEMICO 2008/2009

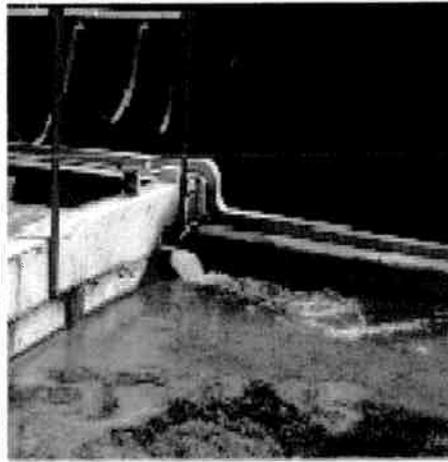
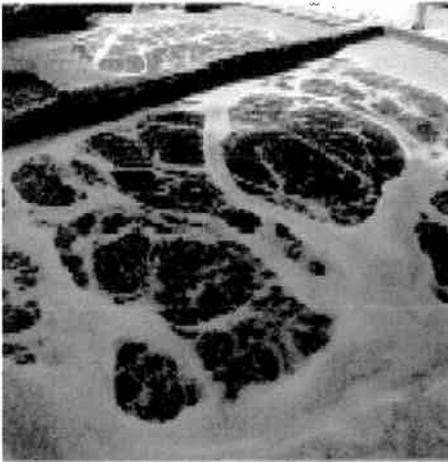
## Abstract

L'attuale normativa a tutela delle risorse idriche richiede limiti sempre più restrittivi per quanto riguarda i parametri degli inquinanti nelle acque di scarico. Nasce quindi la necessità di progettare nuovi impianti in grado di soddisfare questa richiesta ovvero la necessità di adeguare quelli esistenti. Gli impianti preposti al trattamento di acque reflue urbane si servono di tecnologie tradizionali spesso non in grado di rispettare la normativa e sono insediati in luoghi dove risulta difficile l'estensione territoriale. In questa tesi sono state messe a confronto due tipologie di trattamento biologico innovative in grado di adeguare e potenziare gli impianti esistenti razionalizzando gli ingombri ed incrementando l'efficienza depurativa. I sistemi più promettenti sono i reattori a biomassa adesa a letto mobile (MBBR) e i reattori a membrana (MBR). Entrambi i sistemi offrono prestazioni molto soddisfacenti minimizzando i volumi necessari per il trattamento e riducendo o sopprimendo alcune fasi tipiche dei processi tradizionali. In particolare i sistemi MBBR utilizzano supporti in materiale plastico direttamente immersi nei reattori aerobici ed anaerobici su cui aderisce un film di biomassa batterica di natura adesa. La densità dei supporti è tale da consentire la perfetta miscelazione ed integrazione nel bulk liquido. Non è sempre necessario il ricircolo dei fanghi e la fase di separazione della biomassa per sedimentazione richiede ingombri molto ridotti.



I sistemi MBR, invece, utilizzano la biomassa in sospensione nei reattori in maniera analoga ai sistemi tradizionali. Essi tuttavia sostituiscono le unità di separazione per sedimentazione con unità di micro o ultrafiltrazione a membrana. Tale configurazione consente di

operare con concentrazione di SST molto elevate (3 o 4 volte superiori a quelle tradizionali), di rinunciare completamente alle fasi di sedimentazione, di ricircolo dei fanghi, filtrazione terziaria e disinfezione. Dal confronto dell'applicazione su scala industriale dei due sistemi (Sorrento MBBR e Nerano MBR) emerge, per entrambi, un ottimo risultato in termini di prestazioni e riduzione degli ingombri.



Il sistema MBBR offre mediamente un raddoppio della potenzialità a parità di volume rispetto agli impianti tradizionali, e efficienze molto elevate in particolare per la

nitrificazione dell'azoto ammoniacale, soprattutto se si opera con comparti differenziati e conseguenti biomasse selettive. Il sistema MBBR presenta però alcune vulnerabilità sul piano gestionale operativo legate alla presenza dei supporti (otturazioni di griglie, difficoltà di sostituzione piattelli rete aria, difficoltà di avviamento etc.). Il costo dei supporti è ancora piuttosto elevato e risultano attualmente competitivi con i sistemi a membrana solo per portate idrauliche molto elevate.

Per quanto riguarda invece la tecnologia MBR, superati gli inconvenienti legati all'alto costo delle membrane ed alla loro vita media ancora piuttosto breve, questa riscuote maggiore successo in virtù dei maggiori vantaggi offerti. In particolare è possibile addirittura quadruplicare la potenzialità dell'impianto senza alterare il volume dei comparti, incrementando la concentrazione di SST fino a 20 g/l (rispetto ai 5 g/l dei sistemi tradizionali); è possibile rinunciare ad alcune fasi di trattamento con considerevoli economie



sui costi di costruzione e gestione, specialmente se ci riferiamo al ricircolo dei fanghi; è possibile ridurre considerevolmente la produzione di fanghi di supero grazie all'elevata età del fango nei reattori. Un'ulteriore riduzione dei costi delle membrane e un aumento della loro efficienza di filtrazione potrà spianare completamente o delineare la strada allo sviluppo e successo di questa tecnologia.

*Raffaele Cimino*

*Mat. 747 / 65*