

I libri di
Laboratorio
2000

Luigi Falletti • Gianni Andreottola
Roberto Canziani • Paola Foladori

Il processo depurativo a letto mobile (MBBR)



 **tecniche nuove**

INDICE GENERALE

INTRODUZIONE

AUTORI

CAP. 1 – FONDAMENTI TEORICI DEI PROCESSI A BIOMASSA ADESA

1.1 Generalità sui processi a biomassa adesa

1.2 Modello semplificato per i processi a biomassa adesa

1.2.1 Modello semplificato per cinetiche ad un substrato

1.2.2 Modello per cinetiche a due substrati

1.2.3 Modello per cinetiche a tre substrati

1.3 Effetto delle resistenze diffusive nella fase liquida

1.4 Effetto dell'idrolisi dei substrati organici non diffusibili

1.5 Effetto della retrodiffusione dei prodotti

1.6 Cenni ai modelli matematici per la simulazione dei sistemi MBBR

CAP. 2 – I PROCESSI A BIOMASSA ADESA A LETTO MOBILE

2.1 I processi a letto mobile: principali caratteristiche

2.2 I processi a letto mobile: parametri di funzionamento

2.3 I processi a letto mobile: tipi di riempimento

2.3.1 Processo CAPTOR

2.3.2 Processo LINPOR

2.3.3 Processo FLOCOR

2.3.4 Processo NATRIX

2.3.5 Processo AnoxKaldnesTM MBBR

2.4 Il processo AnoxKaldnesTM MBBR: configurazioni tipiche

CAP. 3 – DALLA RICERCA ALL'APPLICAZIONE SU SCALA REALE

3.1 Le sperimentazioni pilota dell'Università di Padova

3.1.1 Impianto a letto mobile ibrido

3.1.2 Reattori di affinazione a biomassa adesa pura

3.1.3 Impianto ibrido con reattori di affinazione

3.1.4 Impianto pilota a letto mobile ibrido a 3 stadi

3.1.5 Impianto a letto mobile a 4 stadi

3.2 Le sperimentazioni pilota del Politecnico di Milano

3.3 Le sperimentazioni pilota dell'Università di Trento

3.3.1 Ossidazione della sostanza organica in un MBBR a singolo stadio e ad alto carico per il pre-trattamento di reflui urbani

3.3.2 Ossidazione della sostanza organica in un MBBR a singolo stadio – Studio propedeutico all'upgrading dell'impianto di Mattarello

3.3.3 Ossidazione della sostanza organica e nitrificazione in un MBBR a doppio stadio e a basso carico

3.3.4 Nitrificazione terziaria in un MBBR a singolo stadio

3.3.5 Pre-trattamento di reflui di caseificio

3.4 Le sperimentazioni pilota della SIAD SpA – Rimozione del carbonio

3.4.1 Reflui di cartiera – Caso n. 1

3.4.2 Reflui di cartiera – Caso n. 2

3.4.3 Reflui di cartiera – Caso n. 3

- 3.4.4 Reflui di cartiera – Caso n. 4
- 3.4.5 Reflui di cartiera – Caso n. 5
- 3.4.6 Reflui da industria alimentare – Caso n. 1
- 3.4.7 Reflui da industria alimentare – Caso n. 2
- 3.4.8 Reflui da industria chimica – Caso n. 1
- 3.4.9 Reflui da industria chimica – Caso n. 2
- 3.4.10 Reflui da industria tessile
- 3.5 Le sperimentazioni pilota di SIAD SpA – Rimozione del carbonio e dell'azoto**
- 3.5.1 Reflui civili – Impianto di depurazione di San Remo
- 3.5.2 Reflui da allevamenti – Caso n. 1
- 3.5.3 Reflui da allevamenti – Caso n. 2
- 3.5.4 Reflui da industria farmaceutica
- 3.6 Le sperimentazioni pilota di SIAD SpA – Rimozione dell'azoto**
- 3.6.1 Reflui civili - Nitrificazione terziaria – Caso n. 1
- 3.6.2 Reflui civili - Nitrificazione terziaria – Caso n. 2
- 3.6.3 Reflui civili - Nitrificazione terziaria – Caso n. 3

CAP. 4 – IMPIANTI MBBR IN ITALIA

- 4.1 Il caso di Maserà (PD): Impianto MBBR ibrido per la rimozione della sostanza organica e dell'azoto**
- 4.2 Il caso di Orgiano (VI): Impianto MBBR per la nitrificazione terziaria**
- 4.3 Il caso di Castelgomberto (VI): Impianto MBBR per la nitrificazione terziaria**
- 4.4 Il caso di Villa Rendena (TN): Impianto MBBR per la rimozione della sostanza organica e dell'azoto**
- 4.5 Il caso di Mattarello (TN): Impianto MBBR per la rimozione della sostanza organica e dell'azoto**
- 4.6 Ossidazione della sostanza organica nei reflui prodotti in un rifugio alpino**
- 4.7 Impianto MBBR per il trattamento dei reflui di un birrificio**
- 4.8 Il caso del birrificio Theresianer**
- 4.9 Il caso di una cartiera con produzione di cartone e tubi di cartone da carta riciclata**
- 4.10 Il caso di una cartiera con produzione di cartone da carta riciclata**
- 4.11 Il caso di un impianto municipale a forte escursione stagionale**
- 4.12 Riassunto dei risultati degli impianti MBBR italiani**

CAP. 5 – ESEMPI DI IMPIANTI MBBR ALL'ESTERO

- 5.1 Ossidazione del COD – trattamento di reflui urbani**
- 5.2 Rimozione dell'azoto – nitrificazione e denitrificazione**
- 5.3 Rimozione del COD – trattamento di reflui industriali**
- 5.4 Altre applicazioni dei reattori MBBRTM**
- 5.5 Conclusioni**

CAP. 6 – BIOLOGIA DEL BIOFILM

- 6.1 Introduzione**
- 6.2 Formazione del biofilm**
- 6.3 Campionamento**
- 6.4 Osservazione visiva dei campioni e dei corpi di riempimento**
- 6.5 Quantità di biomassa adesa**
- 6.5.1 Analisi del contenuto di solidi totali (TS): metodo con ultrasuoni

6.5.2 Analisi del rapporto volatile/secco (VS/TS): metodo del mulino

6.6 Colonizzazione dei carriers

6.6.1 Andamento, spessore e consistenza del biofilm

6.6.2 Tipologia di colonizzazione e composizione del biofilm

6.7 Componente biologica – Dinamica della popolazione

6.7.1 Indagini microbiologiche sul biofilm

6.7.2 Indagini biologiche – Osservazione al microscopio ottico

CAP. 7 – ASPETTI GESTIONALI, SVILUPPI E PROSPETTIVE

BIBLIOGRAFIA