

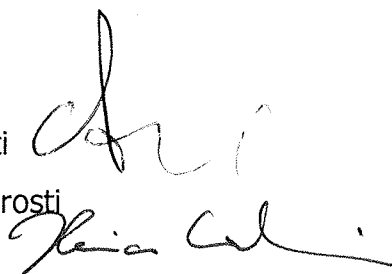
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI UDINE
FACOLTA' DI INGEGNERIA
Dipartimento di Scienze e Tecnologie Chimiche

Tesi di Dottorato di Ricerca in
TECNOLOGIE CHIMICHE E DEI NUOVI MATERIALI
XVII Ciclo

**Calibrazione dell'Activated Sludge Model No1
supportata da test respirometrici.**

Coordinatore: Prof: Giuliano Dolcetti

Dottoranda: Dott. Ing. Ilaria Cimarosti

The image shows two handwritten signatures in black ink. The top signature is for Giuliano Dolcetti, and the bottom signature is for Ilaria Cimarosti. Both signatures are written in a cursive, flowing style.

Anno Accademico 2003-2004

Introduzione	1
Capitolo 1	
1.1 Caratteristiche del carbonio presente nel refluo	3
1.1.1 Carbonio organico	3
1.2 Fondamenti delle operazioni biochimiche	9
1.2.1 Crescita della biomassa, utilizzo del substrato e rendimento	9
1.2.2 Mantenimento, metabolismo endogeno, decadimento, lisi e morte	9
1.2.3 Solubilizzazione del particolato	10
1.3 Processi cinetici per la rimozione del carbonio	11
1.3.1 L'iter dei componenti particolati	11
1.3.1.1 Crescita della biomassa eterotrofa	11
1.3.1.2 Morte o decadimento della biomassa eterotrofa	16
1.3.1.3 COD particolato inerte di origine influente, X_I	20
1.3.2 L'iter dei componenti solubili: S_S , S_I , S_P	20
1.3.2.1 Substrato facilmente biodegradabile, S_S	20
1.3.2.2 COD inerte derivante dalla corrente influente, S_I	21
1.3.2.3 Prodotti microbici solubili residui, S_P	21
1.4 Modellizzazione multicomponente per la rimozione del carbonio in sistemi completamente miscelati	25
1.4.1 Modello di decadimento endogeno	26
1.4.2 Modello di morte rigenerazione	35
Capitolo 2	
2.1 Le forme dell'azoto	43
2.2 Cinetiche della nitrificazione	48
2.2.1 Crescita dei microrganismi autotrofi	48
2.2.2 Decadimento degli autotrofi	49
2.2.3 Trasformazione dell' azoto organico ad azoto ammoniacale	50
2.3 Modellizzazione per la nitrificazione in sistemi completamente miscelati	52
2.3.1 Cinetiche nel reattore per un C.S.T.R.	54
2.4 Cinetiche della denitrificazione	58
2.4.1 Crescita dei microrganismi denitrificanti	58
2.4.2 Idrolisi del particolato organico	60
2.4.3 Decadimento dei denitrificatori	61
Capitolo 3	
3.1 L'Activated Sludge Model No 2	65
3.1.1 Definizione dei componenti dell'A.S.M. No 2	65
3.1.2 Processi biologici, stechiometrie e cinetiche dell'A.S.M. No. 2	68

3.1.3	Caratterizzazione dell'acqua reflua per il processo a fanghi attivi	7
3.1.4	Limiti del modello	79
3.2	L'Activated Sludge Model No 3	81
3.2.1	Definizione dei componenti dell'A.S.M. No 3	82
3.2.2	Definizione dei processi nell'A.S.M. No 3	85
3.2.3	Stechiometria dell'A.S.M. No 3	86
3.2.4	Cinetiche dell'A.S.M. No 3	90
3.2.5	Caratteristiche tipiche del refluo, parametri cinetici e stechiometrici dell'A.S.M. No 3	90
Capitolo 4		
4.1	Generalità del software GPS-X 4.1	97
4.2	Le librerie	98
4.3	Layout di un impianto	100
4.4	Modelli matematici	102
4.4.1	Modelli per l'influenza	102
4.4.2	Modelli di crescita sospesa ("suspended growth")	103
4.5	Impostazione delle simulazioni	106
4.5.1	Controlli	106
4.5.2	Output	106
4.6	Condurre le simulazioni	107
4.7	Strumenti di analisi	109
4.7.1	Analisi allo stato stazionario	109
4.7.2	Analisi dinamica	109
Capitolo 5		
5.1	Introduzione alla respirometria	111
5.2	I respirometri	113
5.3	Determinazione delle concentrazioni dei componenti del fango attraverso la respirometria	115
5.3.1	Concentrazione degli organismi eterotrofi X_{BH}	115
5.3.2	Concentrazione degli organismi autotrofi X_{BA}	118
5.3.3	Frazione inerte X_p	119
5.3.4	Concentrazione del substrato particolato X_s	119
5.4	Determinazione dei parametri stechiometrici attraverso la respirometria	119
5.4.1	Coefficiente di rendimento eterotrofo Y_H	119
5.4.2	Coefficiente di rendimento autotrofo Y_A	122
5.5	Determinazione dei parametri cinetici attraverso la respirometria	122

5.5.1	Coefficiente di decadimento eterotrofo b'_H	122
5.5.2	Coefficiente di decadimento autotrofo b_A	123
5.5.3	Velocità massima di crescita eterotrofa $\mu_{MAX H}$ e costante di semisaturazione K_S	124
5.5.4	Velocità massima di crescita autotrofa $\mu_{MAX A}$ e costante di semisaturazione K_{NH}	126
5.5.5	Costanti di idrolisi k_h, K_x	126
Capitolo 6		
6.1	Modellizzazione dinamica di un respirometro	129
6.2	Apparato sperimentale	129
6.3	Preparazione del campione	130
6.4	Procedure sperimentali	131
6.4.1	Determinazione del coefficiente di decadimento endogeno b_H e della concentrazione iniziale di biomassa eterotrofa attiva X_{H0}	131
6.4.2	Determinazione del coefficiente di resa eterotrofa Y_H	132
6.4.3	Determinazione della velocità di crescita eterotrofa massima $\mu_{H max}$	133
6.5	Dati sperimentali	134
6.5.1	Coefficiente di decadimento endogeno b_H e della concentrazione iniziale di biomassa eterotrofa attiva X_{H0}	134
6.5.2	Coefficiente di resa eterotrofa Y_H	135
6.5.3	Velocità di crescita eterotrofa massima $\mu_{H max}$	137
6.6	Applicazioni modellistiche	140
6.6.1	Layout del sistema e condizioni iniziali	140
6.7	Analisi di sensitività	146
6.7.1	Valutazioni sui parametri cinetici di idrolisi, k_h e K_x	146
6.7.2	Valutazioni sul coefficiente di semisaturazione dell'ossigeno, K_{OH}	148
6.7.3	Valutazioni sul coefficiente di semisaturazione del substrato, K_S	149
6.8	Ottimizzazione dei parametri cinetici	150
Capitolo 7		
7.1	Considerazioni conclusive	151
Bibliografia		
		153

FULL TEXT AVAILABLE BY AUTHOR