

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II



Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria per l' Ambiente e il Territorio

Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale

RELATORE

Ch.mo Prof. Ing. Francesco Pirozzi

CORRELATORI

Ing. Luigi Frunzo

Dott. Ludovico Pontoni

CANDIDATO

Dario Della Rossa

matr.324/234

ANALISI A MEZZO DI PROVE RESPIROMETRICHE DELL' ENTITÀ DEI MECCANISMI DI INIBIZIONE CON SODIO AZIDE DEL PROCESSO DI NITRATAZIONE

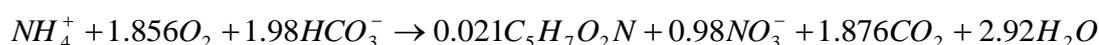
ANNO ACCADEMICO 2011/2012

ABSTRACT

Il trattamento biologico tradizionalmente utilizzato per la rimozione di azoto ammoniacale delle acque può essere schematizzato in due fasi successive di *nitrificazione* e *denitrificazione*.

Nitrificazione

Opera l'ossidazione dell'azoto ammoniacale in nitrato grazie all'azione di microrganismi autotrofi in ambiente aerobico.



In particolare opera tale ossidazione attraverso la realizzazione di due passi successivi



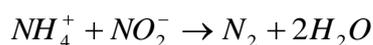
La prima è operata dai microrganismi appartenenti al ceppo AOB (Ammonium Oxidizing Biomass), mentre la seconda dai microrganismi appartenenti al ceppo NOB (Nitrogen Oxidizing Biomass).

Denitrificazione

Opera la trasformazione dell'azoto nitrico in azoto gassoso grazie all'azione di microrganismi eterotrofi denitrificanti, i quali contestualmente al consumo di sostanza organica operano i seguenti step di reazione:



Recenti studi microbiologici hanno portato alla conoscenza dell'esistenza di altri ceppi di microrganismi in grado di portare all'ossidazione dell'azoto ammoniacale catalizzando la seguente reazione



Sfruttare l'azione di tali ceppi microbici significa bloccare la cinetica di nitrificazione ad una parziale nitritazione, in modo da garantire al sistema biologico una miscela ricca di azoto ammoniacale e azoto nitroso. Tale aspetto porterebbe ad un notevole risparmio di consumo di ossigeno rispetto ai "tradizionali" AOB e NOB e all'eliminazione della necessità di garantire ai microrganismi eterotrofi denitrificanti l'apporto di sostanza organica.

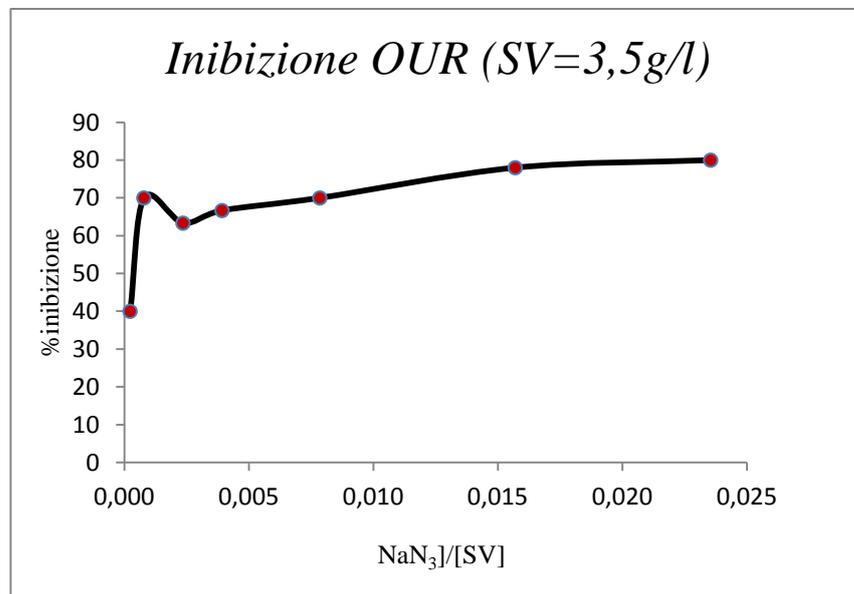
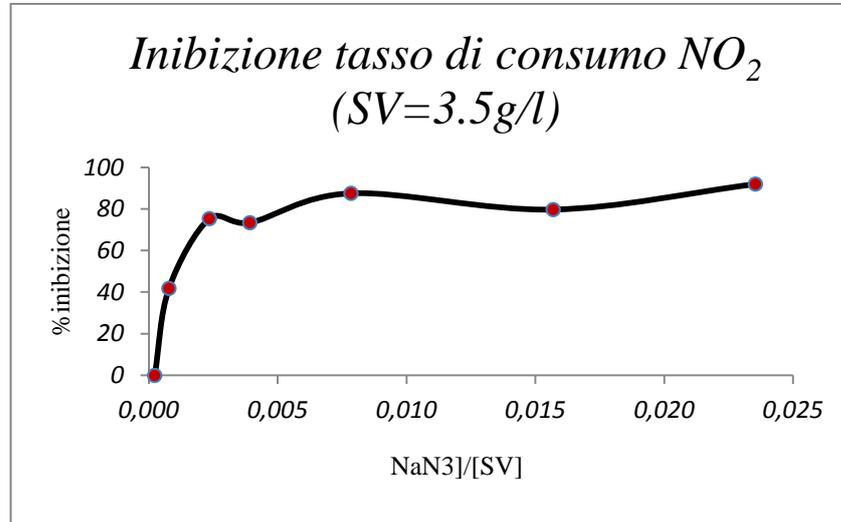
Per i motivi descritti nasce la necessità di modellare separatamente le cinetiche di nitritazione e nitratazione, prima inglobate nella complessiva nitrificazione.

Nel lavoro di tesi si è posto come obiettivo quello di valutare la possibilità di utilizzo di sodio azide (NaN_3) per l'inibizione dei NOB (Nitrite Oxidizing Biomass), i microrganismi responsabili della nitratazione, in modo da permettere lo studio della sola cinetica di nitritazione.

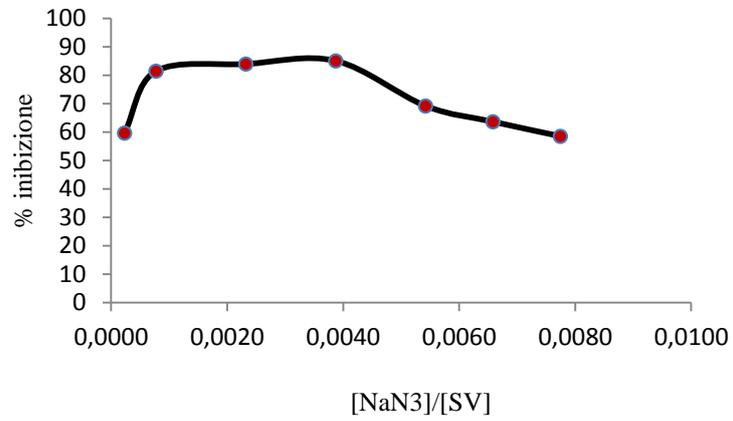
I test di valutazione dell'inibizione sono stati effettuati con tecniche respirometriche e con l'ausilio di misurazioni analitiche che oltre a fornire ulteriori indicazioni sui meccanismi di inibizione, hanno permesso di validare i risultati ottenuti. Il principio della sperimentazione è stato quello di valutare l'andamento dell'effetto inibitorio sulla biomassa nitrificante in funzione delle concentrazioni di sodio azide e in funzione dei valori di concentrazione di SV

Sono state effettuate diverse serie di prove. Ogni serie si differenzia per il quantitativo di substrato iniettato e concentrazione di SV. All'interno di una singola serie le prove si differenziano per concentrazione di sodio azide alimentata.

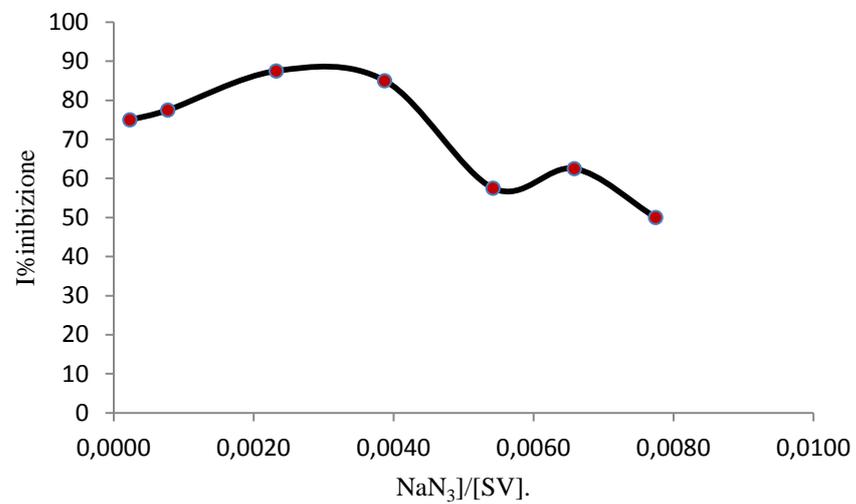
Dai risultati delle prove eseguite sono risultati i seguenti andamenti:

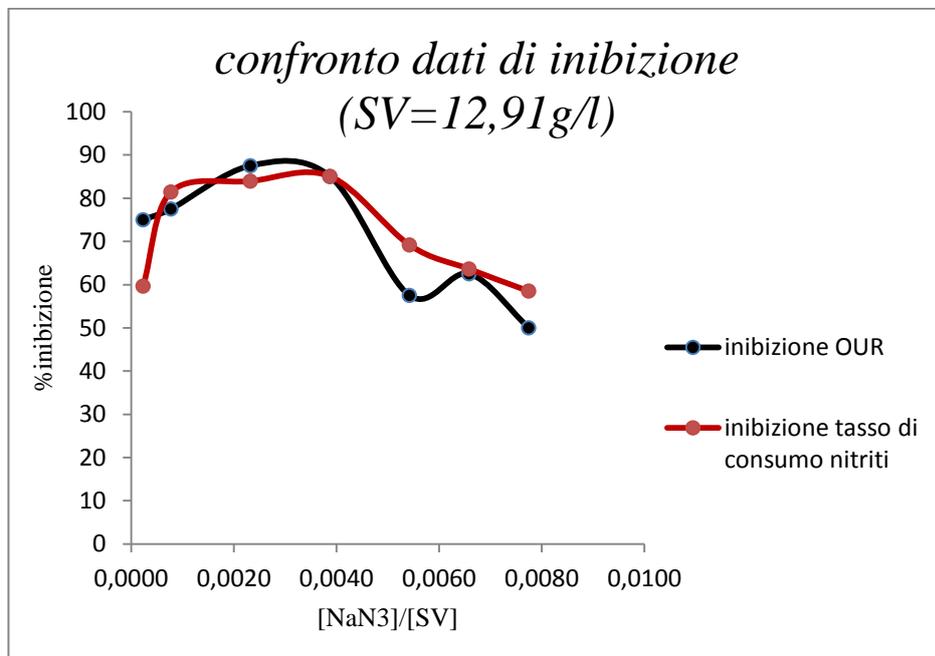
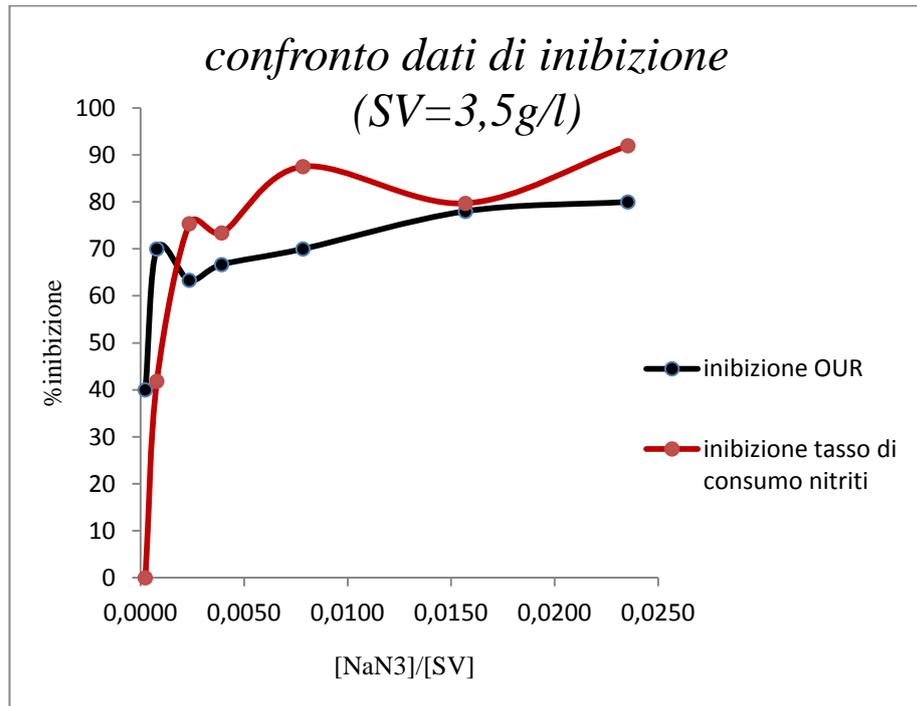


*Inibizione tasso di consumo NO_2
($\text{SV}=12.91\text{g/l}$)*



Inibizione OUR ($\text{SV}=12,91\text{g/l}$)





Dall'analisi dei risultati ottenuti è risultato che ai valori di concentrazione di NaN_3 consigliati in letteratura la cinetica di nitratazione non risulta essere bloccata. Per la serie eseguita a valori di $\text{SV}=3.5\text{g/l}$ e concentrazioni crescenti di sodio azide si è osservato un aumento dell'effetto inibitorio fino ad un valore massimo di circa 85% che non risulta essere idoneo per l'obiettivo prefissato.

Per la serie eseguita a valori di $\text{SV}= 12.91\text{g/l}$ l'andamento di inibizione è risultato conforme alla serie precedente fino ad un valore di rapporto di concentrazione tra sodio azide e SV di 0.040, oltre il quale si è verificato un repentino abbattimento della percentuale di inibizione. Lo studio di tale fenomeno necessita di ulteriori specifiche sperimentazioni a riguardo.

In conclusione, nelle sperimentazioni effettuate non è risultata possibile l'inibizione totale, tramite sodio azide, della nitratazione di cui è responsabile il ceppo di microrganismi NOB, in quanto si è riusciti ad arrivare ad un massimo grado di inibizione del 85% .

Sperimentazioni future dovranno indirizzarsi nella valutazione di ulteriori punti sperimentali, determinati a diversi valori di SV, per la valutazione del meccanismo di inibizione con sodio azide della nitratazione, nonché nella individuazione di un alternativo agente inibente in grado di garantire percentuali di inibizione della fase di nitratazione prossime al 100% e permettere quindi lo studio isolato della cinetica di nitratazione.