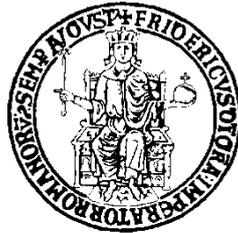


**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI**

**“FEDERICO II”**



**SCUOLA POLITECNICA E DELLE SCIENZE DI BASE**

**Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale**

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

**TESI DI LAUREA MAGISTRALE**

**STABILITA' E DISIDRATABILITA' DI FANGHI DELLA  
DEPURAZIONE. EFFETTO DELLA COMPOSIZIONE DELLA  
SOSTANZA POLIMERICA EXTRACELLULARE(EPS) SULLE  
PROPRIETA' REOLOGICHE.**

**Relatore**

Ch.mo Prof. Ing. Massimiliano Fabbricino

Dott. Ludovico Pontoni

**Candidato**

Roberta Borriello

Matr. M67/160

ANNO ACCADEMICO 2013/2014

## ABSTRACT

Lo scopo della tesi è stato quello di valutare l'effetto del processo di digestione anaerobica dei fanghi provenienti dagli impianti di trattamento a fanghi attivi convenzionali (CAS) e impianti MBR sia in termini di potenziale di biometanazione (BMP) che in termini di disidratabilità, ponendo attenzione ad eventuali dipendenze o correlazioni tra la composizione e la quantità di sostanze polimeriche extracellulari (EPS) e caratteristiche di disidratabilità.

I fanghi oggetto di studio sono stati prelevati presso due diversi impianti di trattamento a tecnologia MBR:

- Marina del Cantone (Napoli - Italia ) denominato "MBR1"
- Capri (Napoli - Italia) denominato "MBR2"

e presso due impianti tradizionali a fanghi attivi (CAS):

- Nola (Napoli - Italia) denominato "CAS1"
- Massa Lubrense (Napoli - Italia) denominato "CAS2"

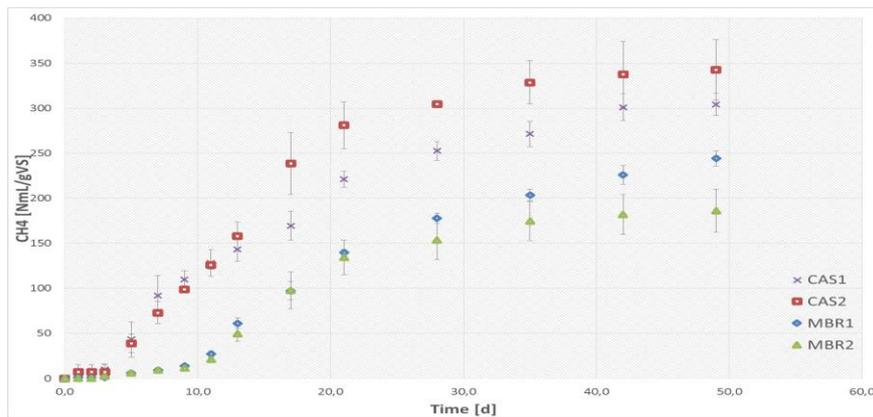
I campioni provenienti dalle fasi biologiche, una volta portati in laboratorio sono stati sottoposti a processo di ispessimento: dopo due ore il surnatante è stato rimosso e il fango ispessito è stato caratterizzato per gravimetria in termini di Solidi Totali e Solidi Volatili (ST- SV) in accordo con il metodo EPA1684. In seguito i fanghi sono stati sottoposti all'estrazione dell' EPS e successivamente sono state eseguite le prove batch di biometanazione.

*Tab1. Caratteristiche operative degli impianti di trattamento oggetto di studio*

	HRT	Portata	SRT	COD[mg	N-	Membr
MB	20	12	30	450	40	Fibra
MB	24	65	35	350	35	Piane
CA	7	3300	40	310	22	-
CA	18	100	15	350	35	-

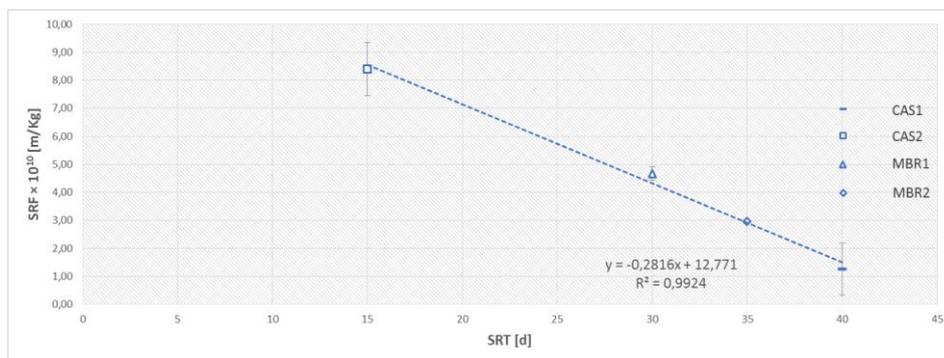
Nella fig.1 sono state riportate le produzioni cumulate specifiche derivate dalle prove di biometanazione effettuate sui quattro fanghi oggetto di studio. Dal confronto è possibile rilevare una produzione di metano per unità di massa di SV totali sia maggiore nei fanghi CAS rispetto ai fanghi MBR, con il seguente ordine CAS2>CAS1>MBR1>MBR2.

Si nota come i valori relativi al potenziale di biometanazione dei fanghi MBR risultano essere abbastanza alti (244 e 186 Nml/gSV rispettivamente per l' MBR1 e MBR2), risultando in entrambi i casi poco meno di 1/3 più bassi rispetto a l BMP dei fanghi tradizionali (304 e 342 NmL/gVS rispettivamente per CAS1 e CAS2).



**Fig.1** Produzione cumulate specifiche di metano da fanghi CAS e MBR

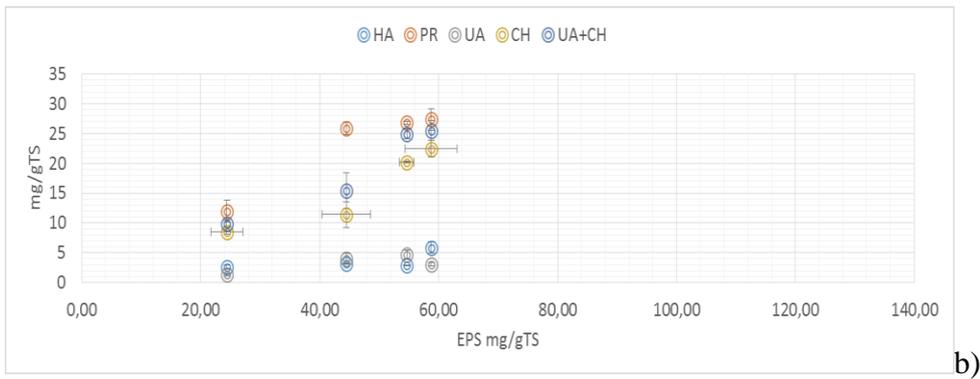
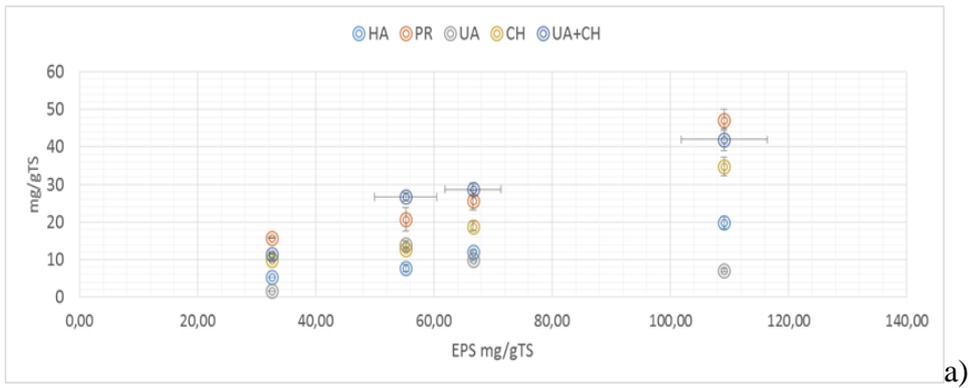
La fig. 2 mostra invece alcuni risultati delle prove di disidratabilità, in termini di valori di resistenza specifica alla filtrazione (SRF).



**Fig 2.** Effetto dell' SRT sui valori dell' SRF prima della digestione anaerobica.

In fig.3 infine sono riportate le concentrazioni totali di EPS relative ai quattro fanghi oggetto di studio partendo dalla più bassa (CAS1 - 32.50 mg / GTS) alla è più alta (CAS2 - 109.11mg / GTS).

Si può notare come le concentrazioni di CH, PR, HA sono in aumento secondo un andamento lineare. L'unica eccezione riguarda il contenuto UA in quanto le relative concentrazioni degli Acidi Uronici mostrano decisamente una concentrazione più alta nei fanghi MBR che nei CAS. Questa tendenza risulta meno lineare una volta che il fango viene digerito, dove sembra che la struttura dell'EPS è più casuale.



**Figura 3:** Concentrazioni delle componenti dell'EPS all'aumentare dell' EPS nel fango(a) e nel digestato (b)

Tra i valori delle relative concentrazioni di EPS e quelli inerenti all'SRF dei quattro fanghi, si riscontra un' ottima relazione lineare, in particolare l' SRF è linearmente crescente all'aumentare dell'EPS dei fanghi, riflettendo un effetto dominante dell'EPS sulle proprietà reologiche dei fanghi.