

*GESTIONE DEL DIGESTATO DI UN IMPIANTO  
A BIOGAS*

*TRATTAMENTO BIOLOGICO  
DI  
REFLUO DOPO SEPARAZIONE  
SOLIDO/LIQUIDO*

*LABANALYSIS srl  
UN.E.CO SRL*

*PROGETTO DI.GAS*

*MIUR - REGIONE LOMBARDIA*

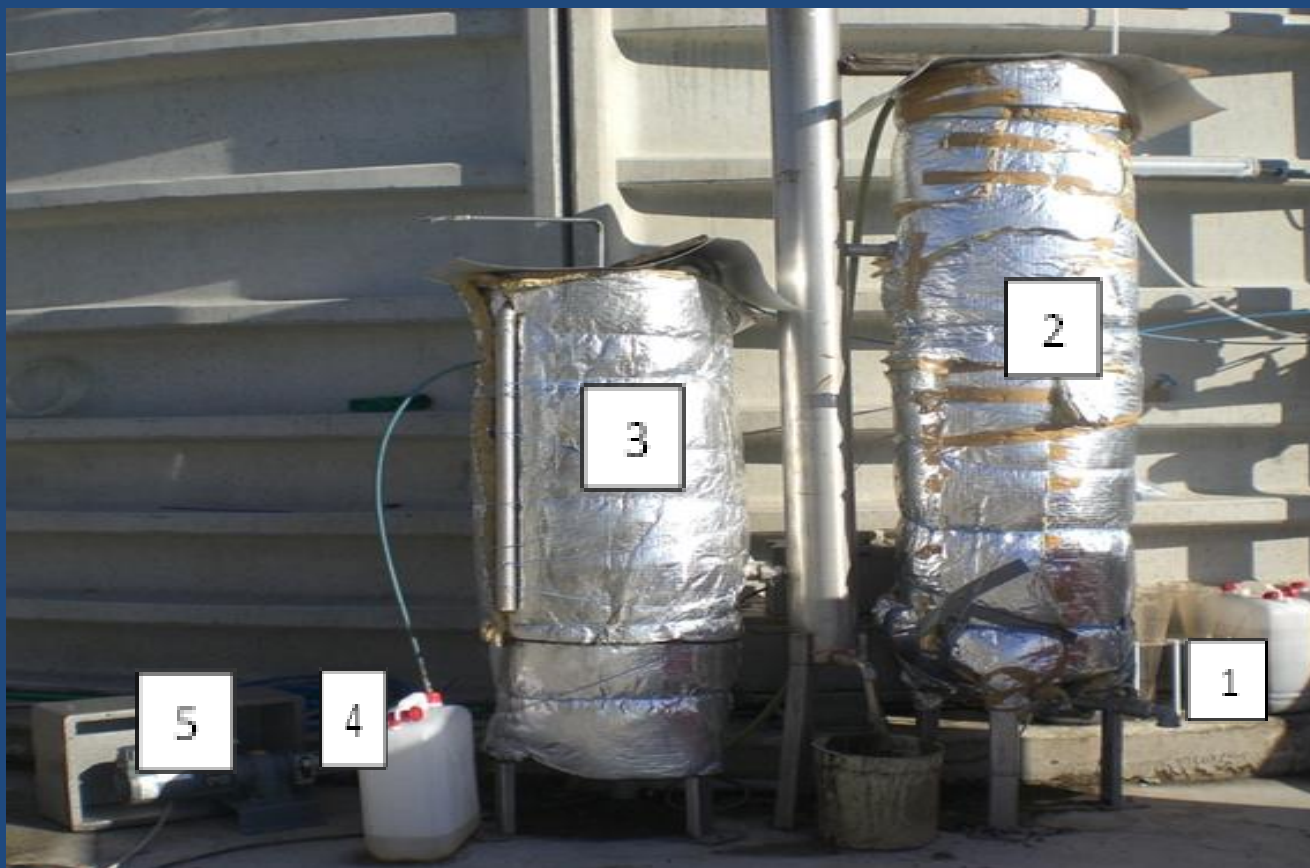
## *SEQUENZA DI TRATTAMENTO*

La prima fase del trattamento biologico del separato liquido consiste in una ossidazione/nitrificazione

Il carico organico e l'azoto ammoniacale vengono ossidati da batteri in presenza di ossigeno

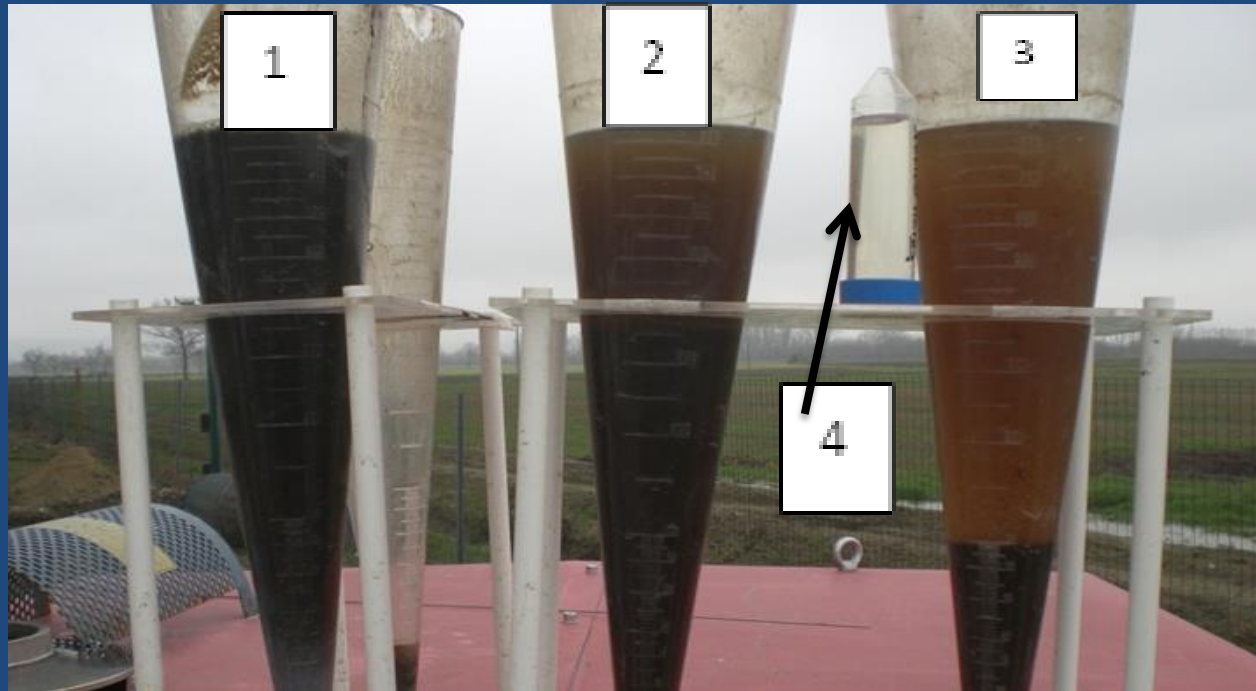
Si ottiene un abbattimento del COD e una trasformazione dell'ammonio in nitrato

# IMPIANTO PILOTA



1. Alimentazione attraverso pompa peristaltica 20L/d
2. Pilota Ossidazione 250L
3. Pilota con membrana 215L
4. Scarico membrana
5. Pompa ricircolo fanghi 30L/

# CARATTERISTICHE DEI REFLUI



**1. Refluo in ingresso**  
**3. Contenuto PMBR**

**2. Contenuto POX**  
**4. Scarico da membrana**

# Caratteristiche digestato

PARAMETRI	DIGESTATO TQ	SEPARATO LIQUIDO	$\Delta$ %
COD (mgO <sub>2</sub> /L)	53997	34648	-36
NH <sub>4</sub> (mgN/L)	716	795	+11
N totale (mg/L)	2356	2033	-14
N organico (mg/L)	1640	1239	-24

La separazione solido/liquido ha portato ad un miglioramento delle caratteristiche del prodotto da trattare; il lieve aumento dell'azoto ammoniacale è probabilmente dovuto alla rottura di proteine presenti nel prodotto grezzo.

Tale prodotto è stato utilizzato come alimentazione del pilota di trattamento biologico, dopo opportuna diluizione.

# PRIMO PERIODO

- Processo in 2 fasi: PRE-OX e MBR

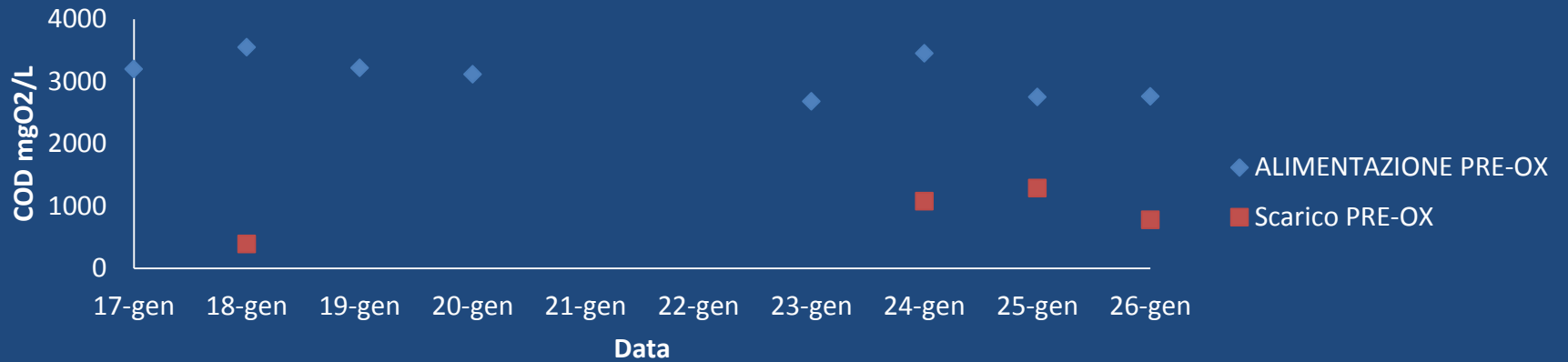
	PRE-OX	MBR
V attivo (L)	45	16
TSS (g/L)*	4,1	4,6
VSS (g/L)*	3,1	3,3
% Frazione organica *	76	72

\* Valori medi

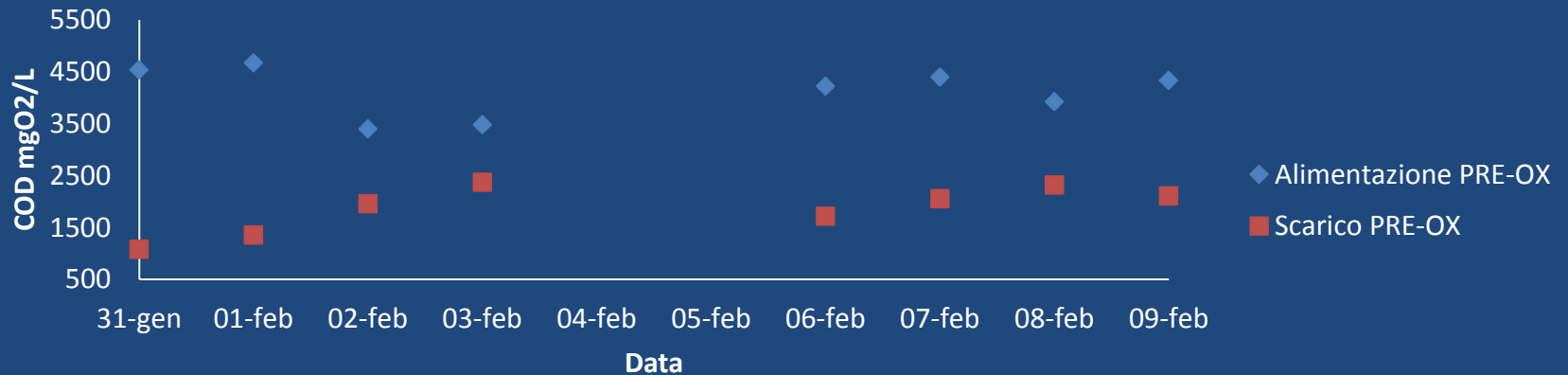
- Il primo reattore PRE-OX è stato alimentato col prodotto pre-trattato diluito; inizialmente con un tempo di ritenzione idraulica ( $R_t$  nei grafici) di 10 giorni, diminuito poi a 5 giorni
- Il secondo reattore MBR è stato alimentato con il surnatante raccolto dallo scarico del PRE-OX; inizialmente con un tempo di ritenzione idraulica di 4 giorni, diminuito poi a 2,5 giorni

# PRE-OX , COD

Rt = 10 gg

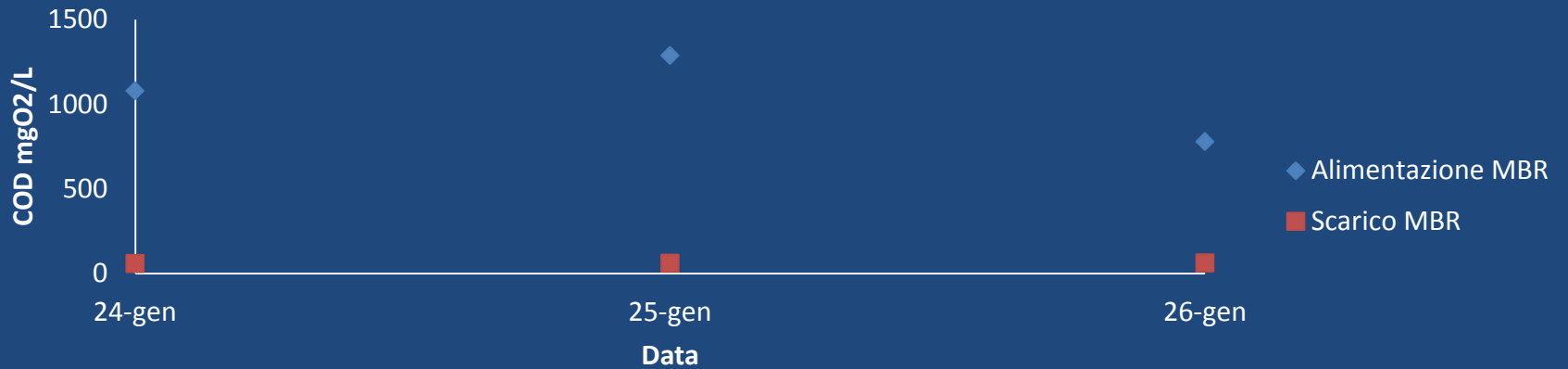


Rt = 5gg

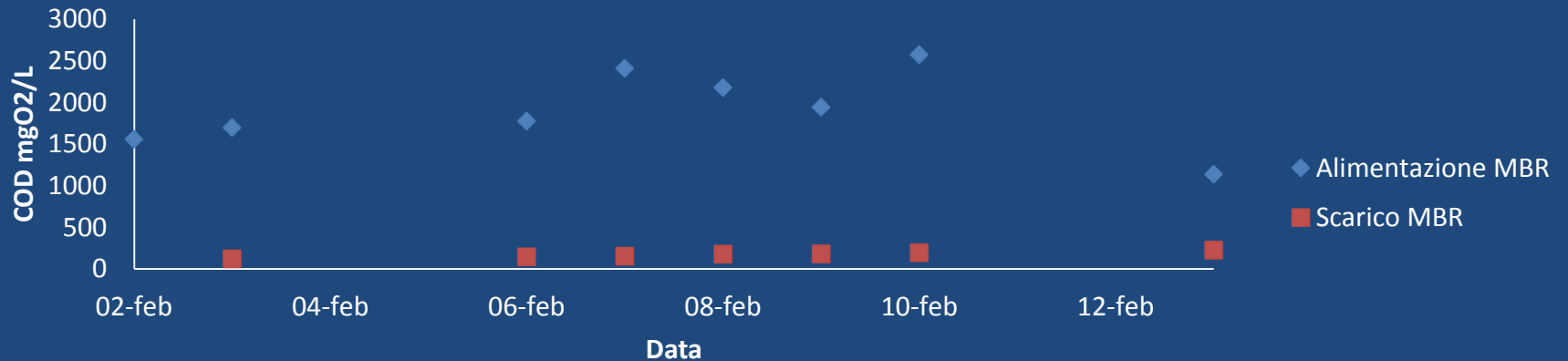


# MBR , COD

Rt = 4 gg



Rt = 2,5 gg





# COD(mgO<sub>2</sub>/L)

Rt (gg)	Alimentazione PRE-OX	Scarico PRE-OX	Abbattimento %
10	3089	883	71
5	4122	1870	55

Valori medi

Rt (gg)	Alimentazione MBR	Scarico MBR	Abbattimento %
4	1048	60	94
2,5	1909	170	91

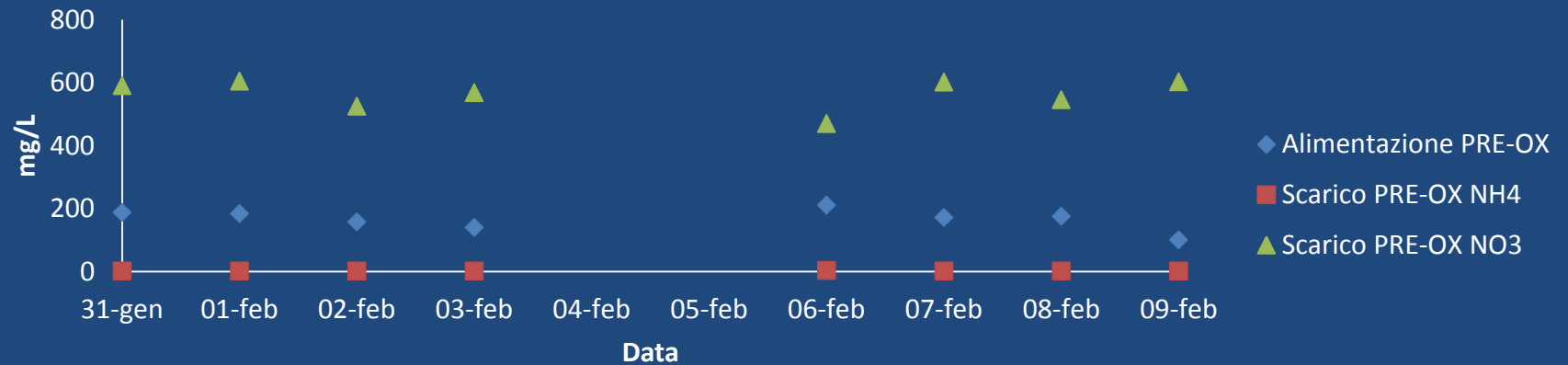
L'abbattimento ottenuto, soprattutto dopo il reattore MBR è molto soddisfacente, il valore di COD in uscita è appena al di sopra del limite di legge per lo scarico in corpo idrico superficiale, risolvibile con un aumento del tempo di ritenzione.

# PRE-OX , $\text{NH}_4^+$ e $\text{NO}_3^-$

Rt = 10gg



Rt = 5gg



# PRE-OX , $\text{NH}_4^+$ e $\text{NO}_3^-$

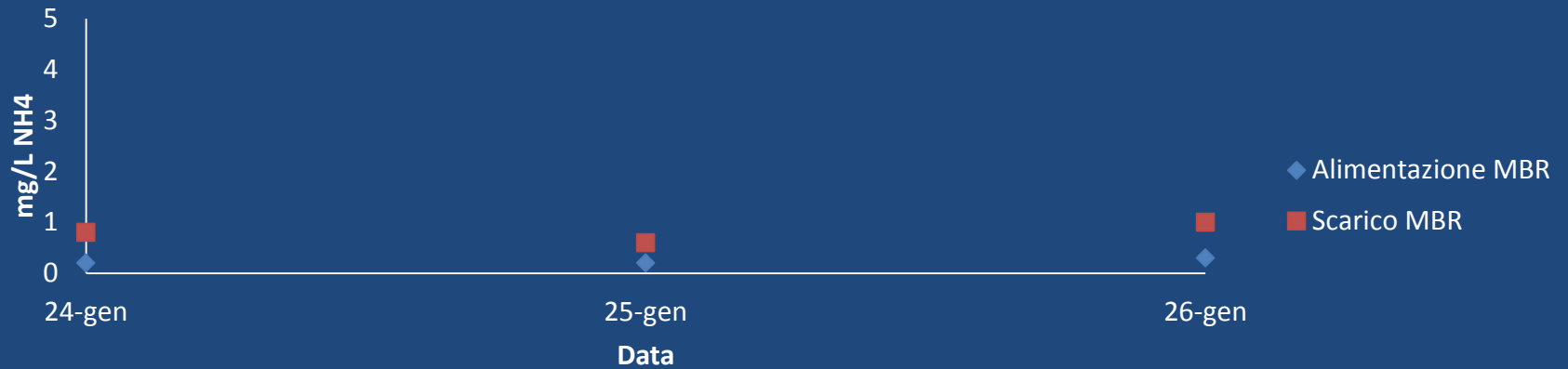
Rt (gg)	Alimentazione PRE-OX (mg/L N-NH4)	Scarico PRE-OX (mg/L N-NH4)	Scarico PRE-OX (mg/L N-NO3)
10	71	0,1	71,3
5	129	1,1	128

Valori medi

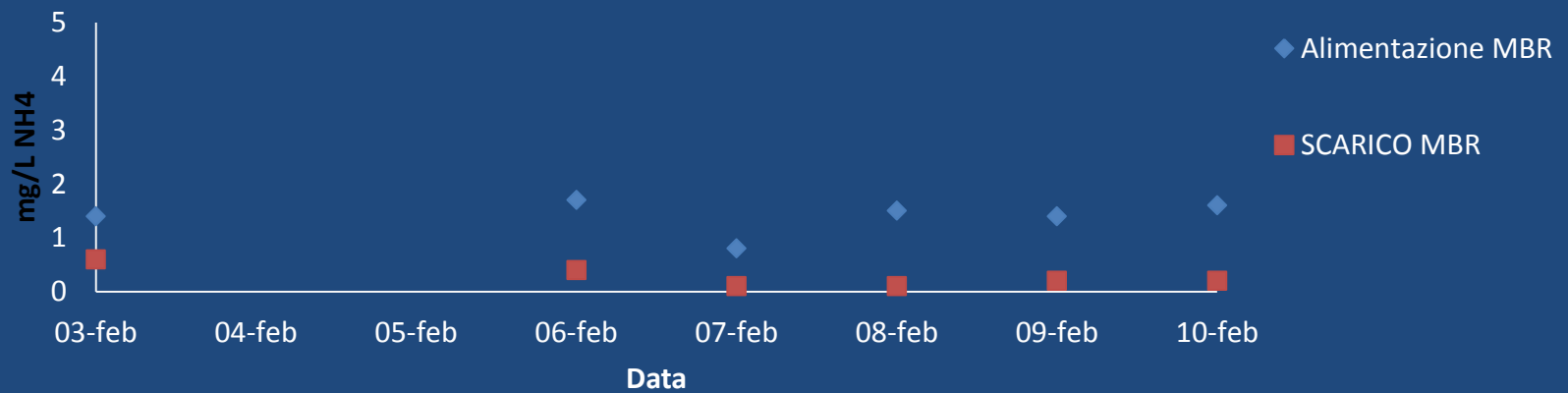
Data la presenza di aria, utilizzata anche per l'agitazione della biomassa batterica, tutto l'azoto ammoniacale presente nell'alimentazione viene trasformato in azoto nitrico.

# MBR , $\text{NH}_4^+$

Rt = 4 gg

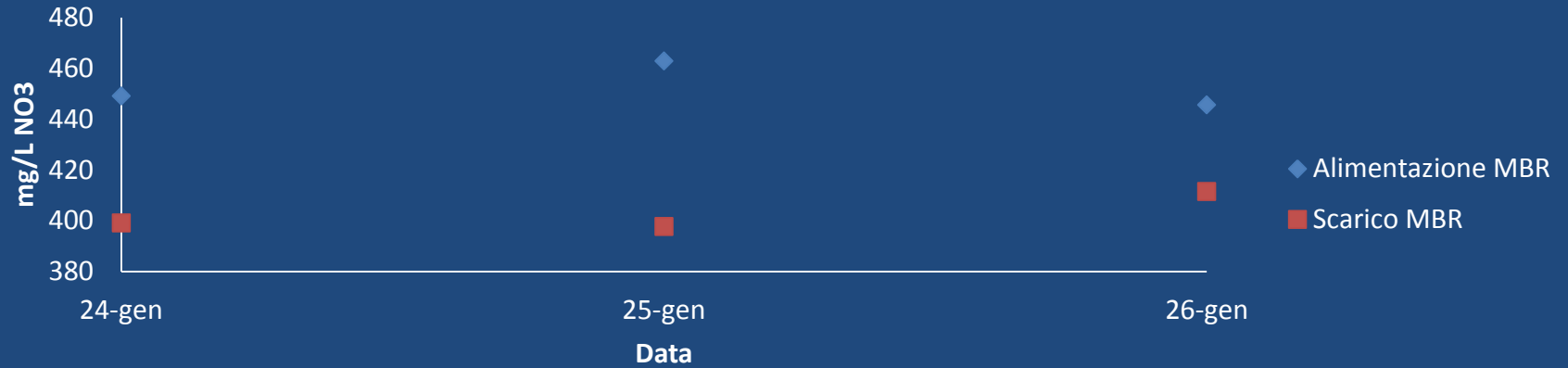


Rt = 2,5 gg

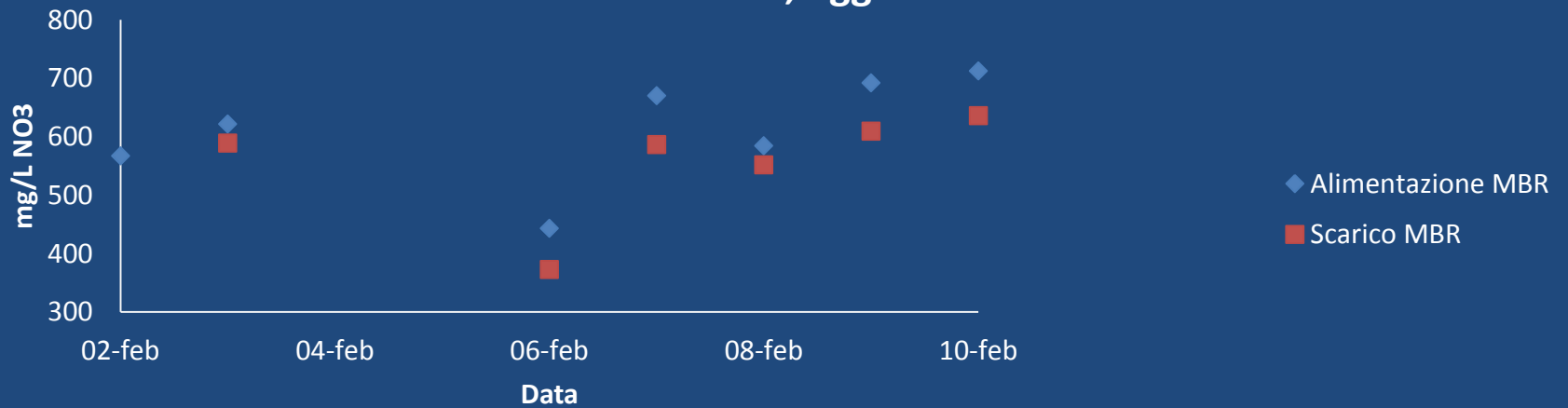


# MBR , $\text{NO}_3^-$

Rt = 4 gg



Rt = 2,5 gg



# MBR , $\text{NH}_4^+$ e $\text{NO}_3^-$

Rt (gg)	Alimentazione MBR (mg/L $\text{NH}_4$ )	Scarico PRE-OX (mg/L $\text{NH}_4$ )
4	0,2	0,8
2,5	1,4	0,3

Valori medi

Rt (gg)	Alimentazione MBR (mg/L $\text{NO}_3$ )	Scarico PRE-OX (mg/L $\text{NO}_3$ )
4	452	403
2,5	629	581

Per quanto riguarda l'azoto ammoniacale non ci sono variazioni; mentre per i nitrati la lieve diminuzione (circa  $50 \text{ mgNO}_3/\text{L}$ ) potrebbe esser dovuta alle micro-zone anossiche che si formano nel reattore MBR.

# SECONDO PERIODO

- Processo in una fase: solo PRE-OX

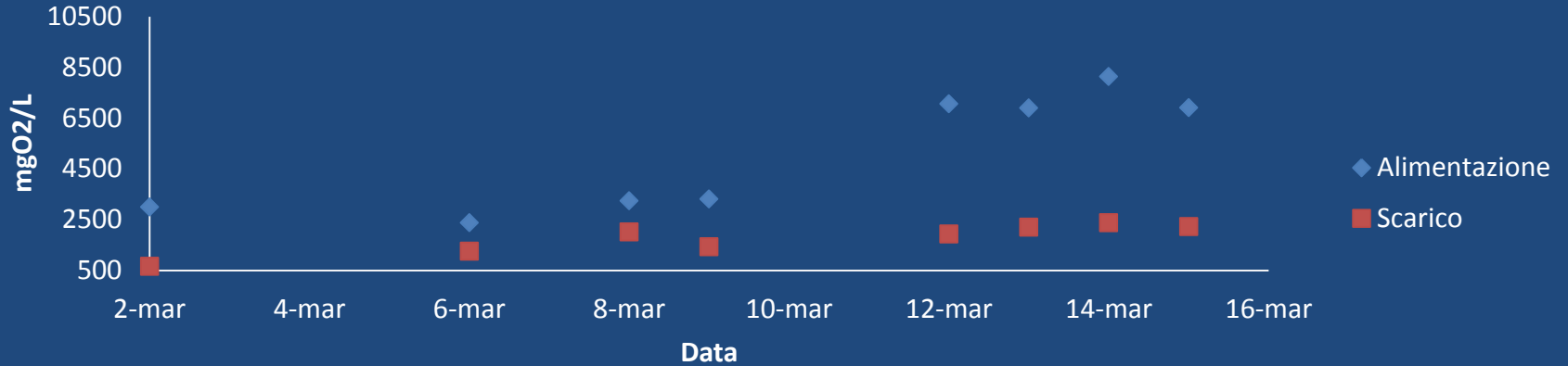
	PRE-OX
V attivo (L)	35
TSS (g/L)*	8,4
VSS (g/L)*	6,7
% Frazione organica *	80

\* Valori medi

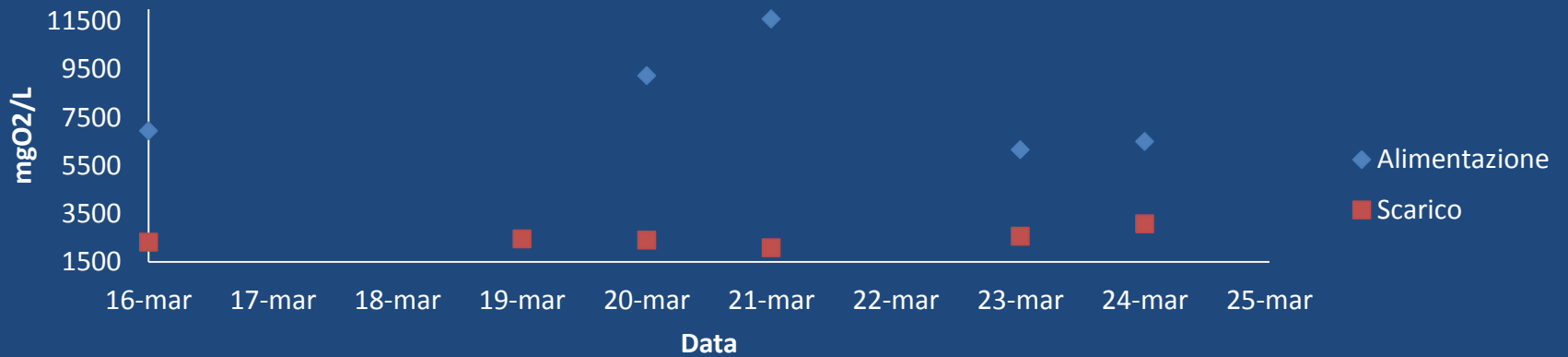
- Il reattore PRE-OX è stato alimentato inizialmente col prodotto diluito con una soluzione nutriente per poi passare ad una alimentazione costituita dal prodotto diluito con acqua
- Il tempo di ritenzione idraulica è stato mantenuto di 5 gioni

# COD

## Con soluzione nutriente



## Senza soluzione nutriente



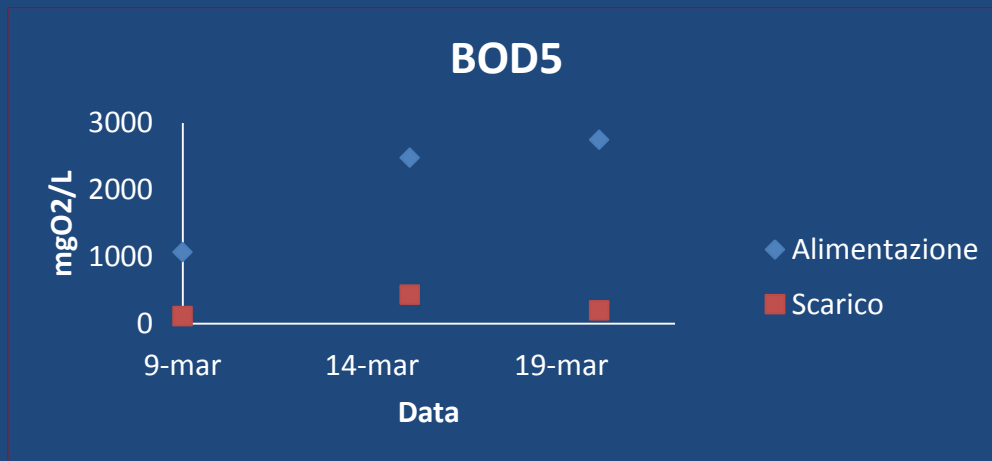


# COD

	ALIMENTAZIONE	SCARICO	ABBATTIMENTO %
CON NUTRIENTI	5111	1757	66
SENZA NUTRIENTI	8080	2497	69

Valori medi

# BOD5



Abbattimento % medio = 88%

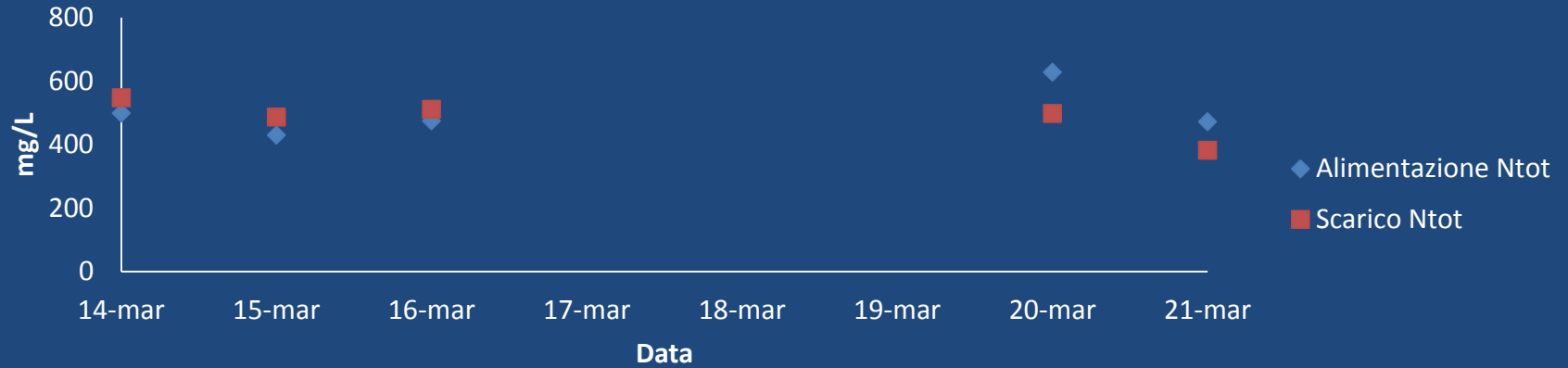
# BOD5/COD

ALIMENTAZIONE
0,3

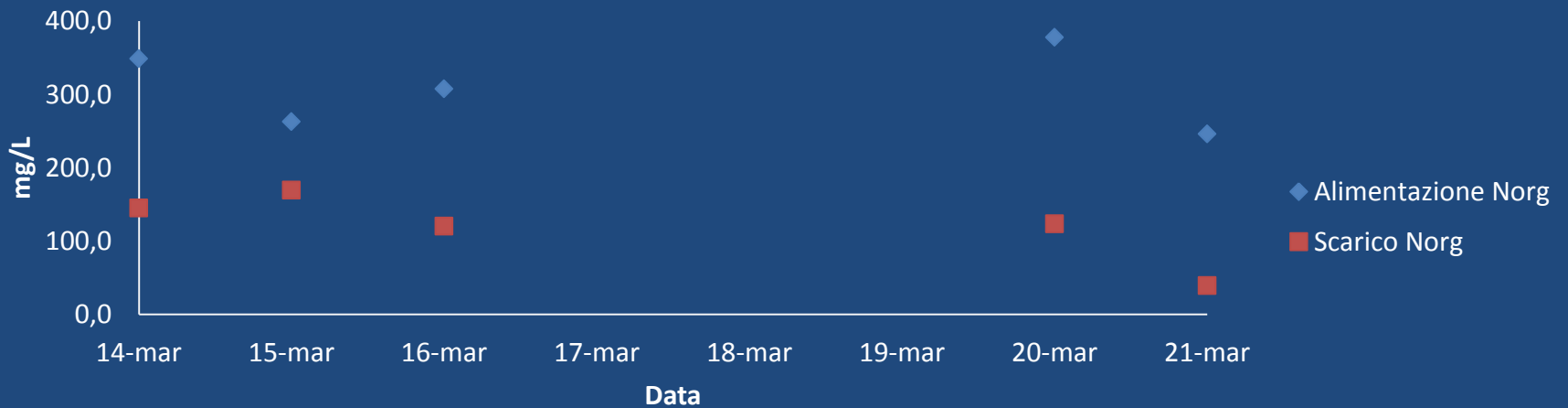
↓  
Indice di refluo biodegradabile  
con biomassa selezionata

# FORME AZOTATE

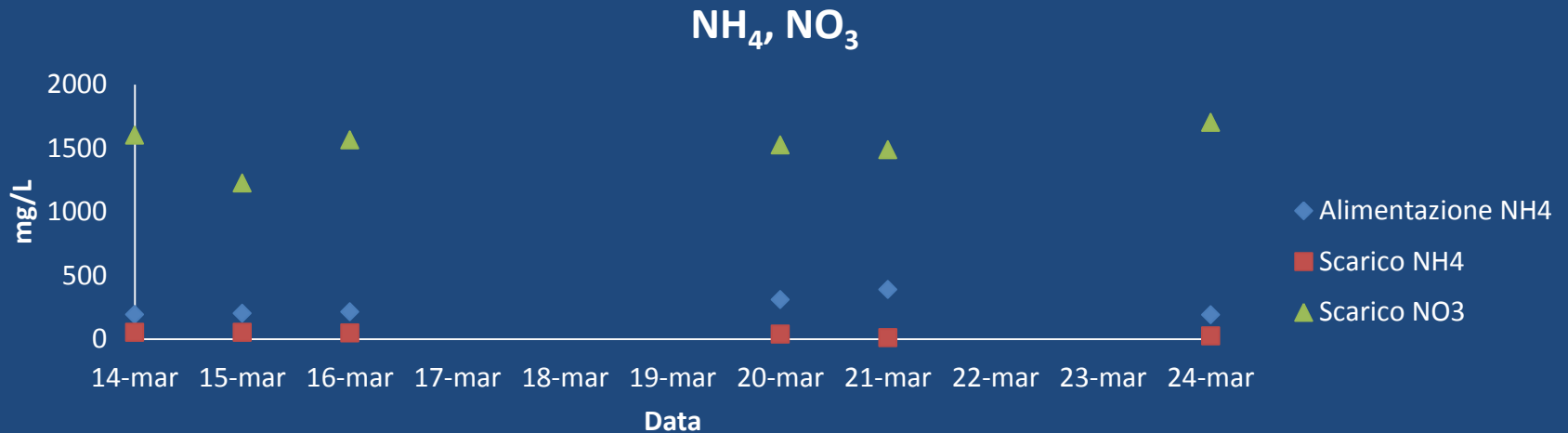
## N totale



## N organico



# FORME AZOTATE



	N tot	N org	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>3</sub>
Alimentazione	500	306	194	0
Scarico	484	121	29	334

Valori medi. Il contributo dell'azoto nitroso è stato considerato trascurabile per il calcolo dell'azoto organico

Parte dell'azoto organico e dell'azoto ammoniacale vengono trasformati in nitrati con un conseguente aumento di questi in uscita.