

# Processi biologici per la simbiosi industriale: digestione anaerobica e trattamento innovativo dei surnatanti

Matteo Grana



# CAP Evolution – Chi siamo

CAP Evolution, è l'azienda di Gruppo CAP che opera nell'ambito del trattamento dei reflui fognari, del trattamento dei rifiuti e della produzione di energia green. I nostri processi di depurazione in un'ottica di economia circolare trasformano rifiuti e scarti in nuove risorse, mentre gli impianti fotovoltaici producono energia da fonti rinnovabili.



# CAP Evolution – I numeri

CAP Evolution **dà nuova vita a scarti e rifiuti** avviati a **recupero** per ottenere materie prime seconde, biogas, biometano ed elettricità. L'obiettivo è quello di aiutare le aziende a ridurre il loro impatto ambientale e creare valore condiviso per il territorio **fornendo energia green** alla comunità.



40

Impianti



350 milioni

m<sup>3</sup> di acque reflue trattate  
(34% riutilizzata)



Oltre 80 mila ton

di fanghi trattati



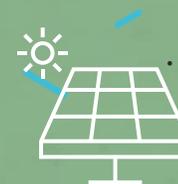
2.8 milioni m<sup>3</sup>

di biometano prodotto dal 2019



4 milioni kWh

di energia termica prodotta da  
bioraffinerie



Oltre 800.000 kWh

di energia da fotovoltaico

# Biopiattaforma di Sesto San Giovanni

Introduzione

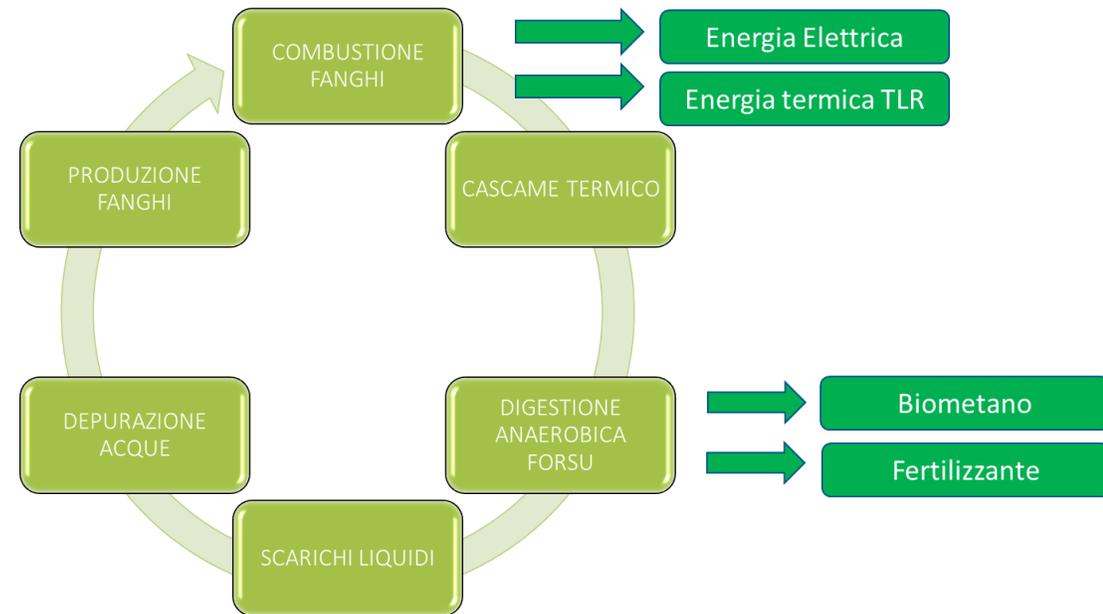
# Stato di fatto pre-progetto

- Depuratore delle acque reflue (100 000 AE serviti) con digestione anaerobica per la produzione di biogas dai fanghi di depurazione
- Termovalorizzatore rifiuti solidi urbani indifferenziati in esercizio dagli anni '80



# Simbiosi industriale per l'economia circolare

- Revamping digestori per la trasformazione della FORSU in biometano immesso in rete
- Potenziamento depuratore per il trattamento del digestato liquido
- Costruzione termovalorizzatore per il mono-incenerimento dei fanghi di depurazione del gruppo

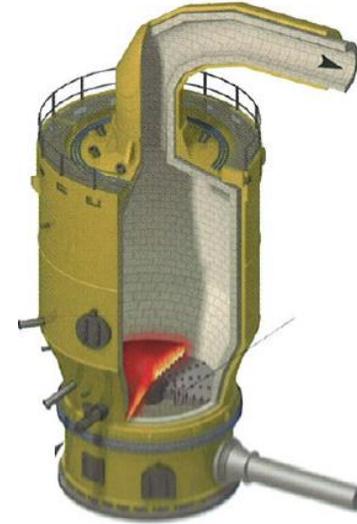


# I numeri del progetto



## DIGESTIONE TERMOFILIA FORSU 31'000 TON/ANNO

- 2'790'000 Sm<sup>3</sup>/y biometano in rete
- 3'340 t/y scarti a termovalorizzazione
- 5'788 t/y digestato fertilizzante



## TRATTAMENTO TERMICO FANGHI 65.000 TON/ANNO

- 5.500 MWh<sub>el</sub>/y E.E. prodotta
- 11.120 MWh<sub>th</sub>/y alla rete TRL
- 6.000 t/y ceneri per recupero fosforo

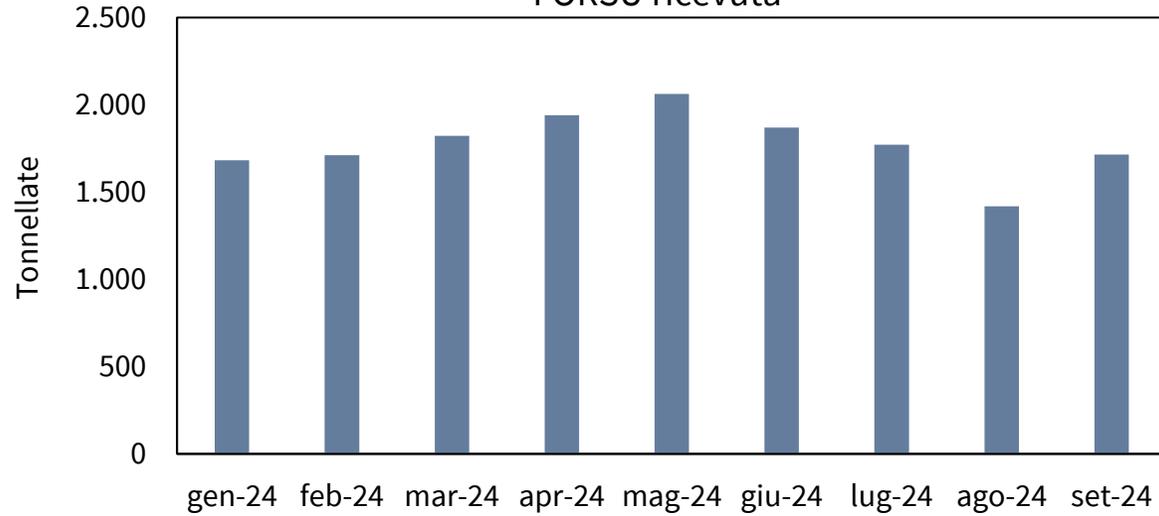
# Digestione anaerobica FORSU

Avviamento Luglio 2023

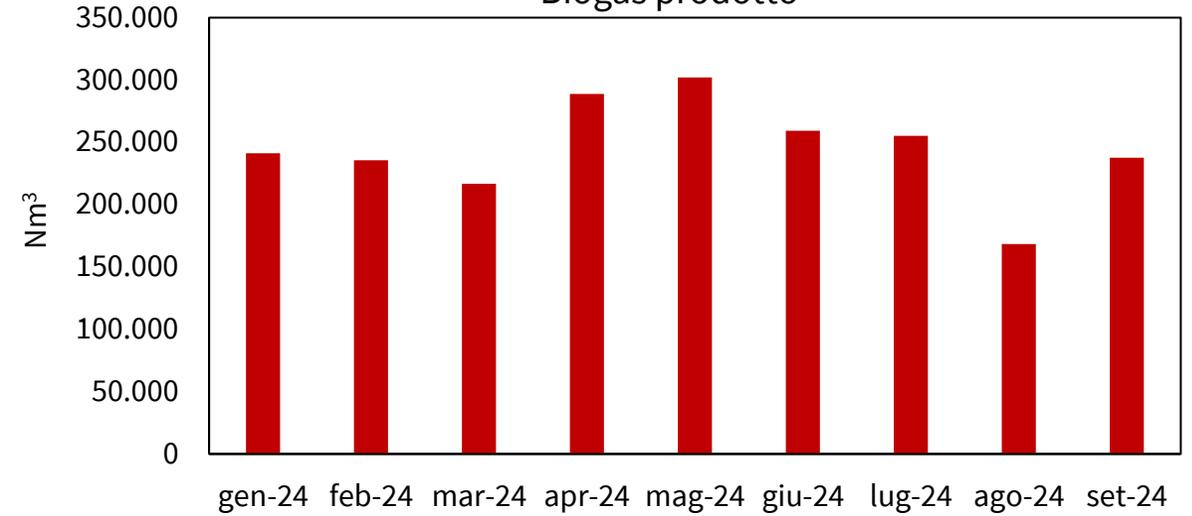
# I dati del 2024



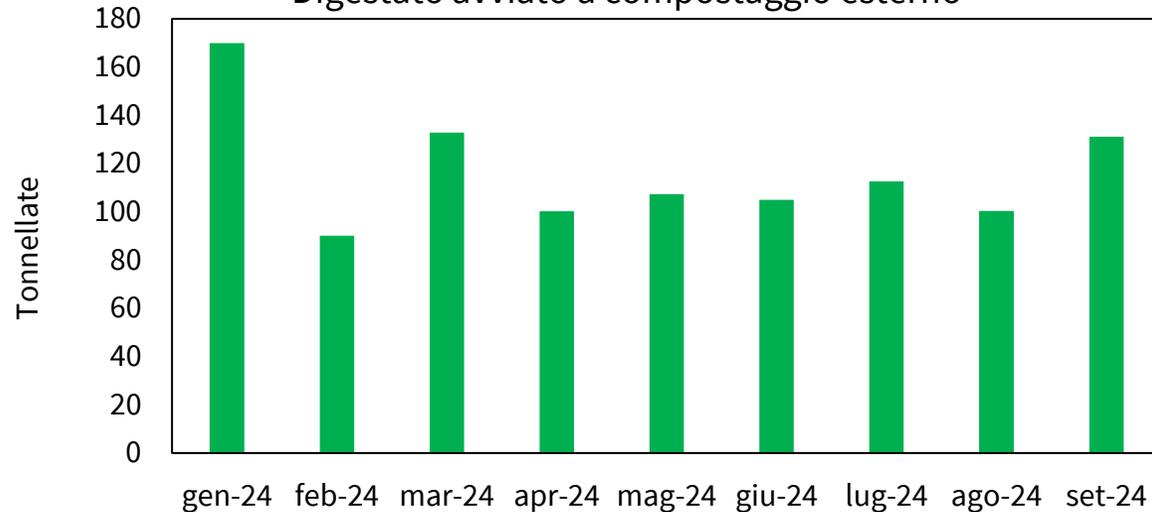
### FORSU ricevuta



### Biogas prodotto



### Digestato avviato a compostaggio esterno



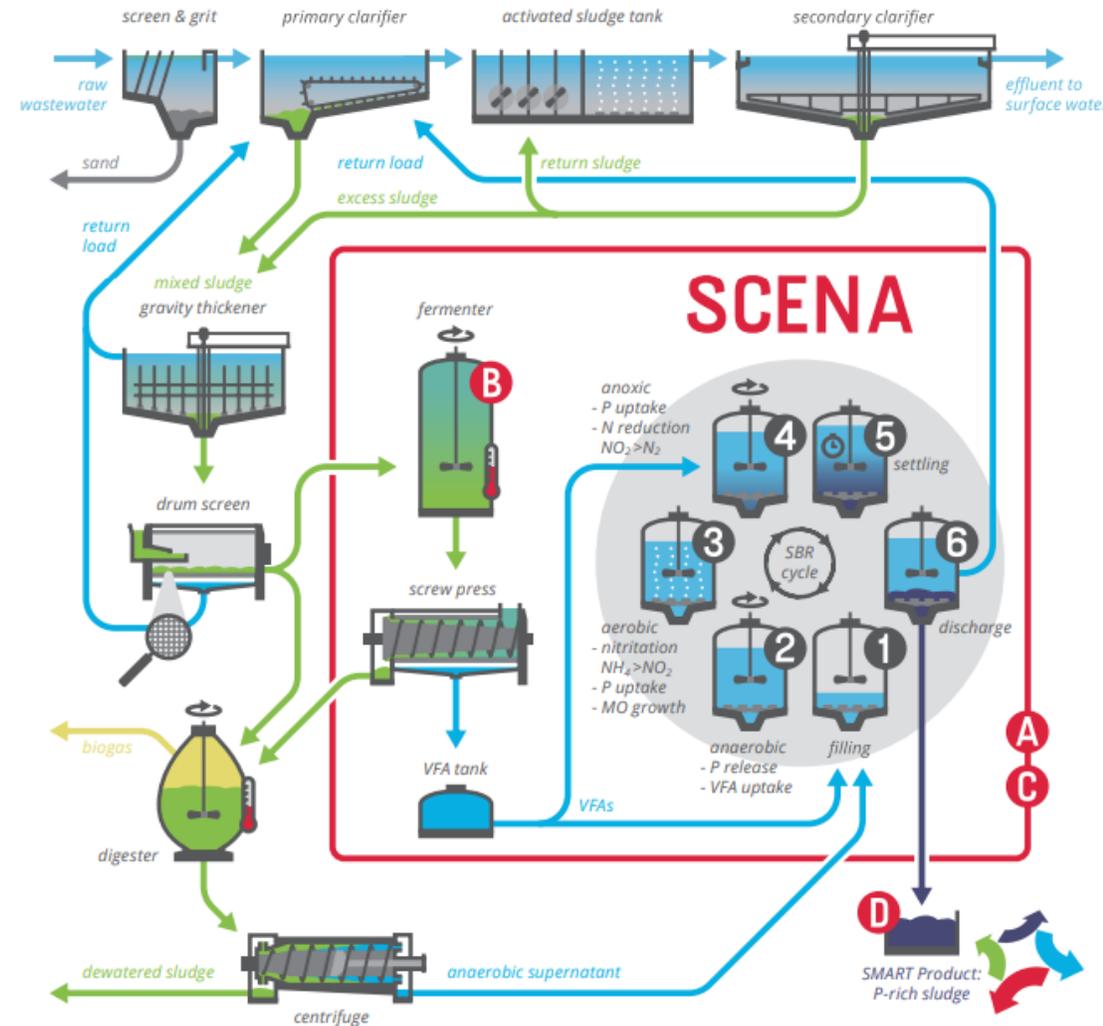
# Trattamento digestato liquido

# Caratteristiche refluo e progettazione

- Concentrazione di azoto ammoniacale ipotizzato fino a 4 gN/L
- Carico aggiuntivo stimato in 40'000 AE
- Necessità di implementazione pretrattamento prima della linea biologica esistente



Trattamento **SCENA** (Short Cut Enhanced Nutrients Abatement) in reattore **SBR**

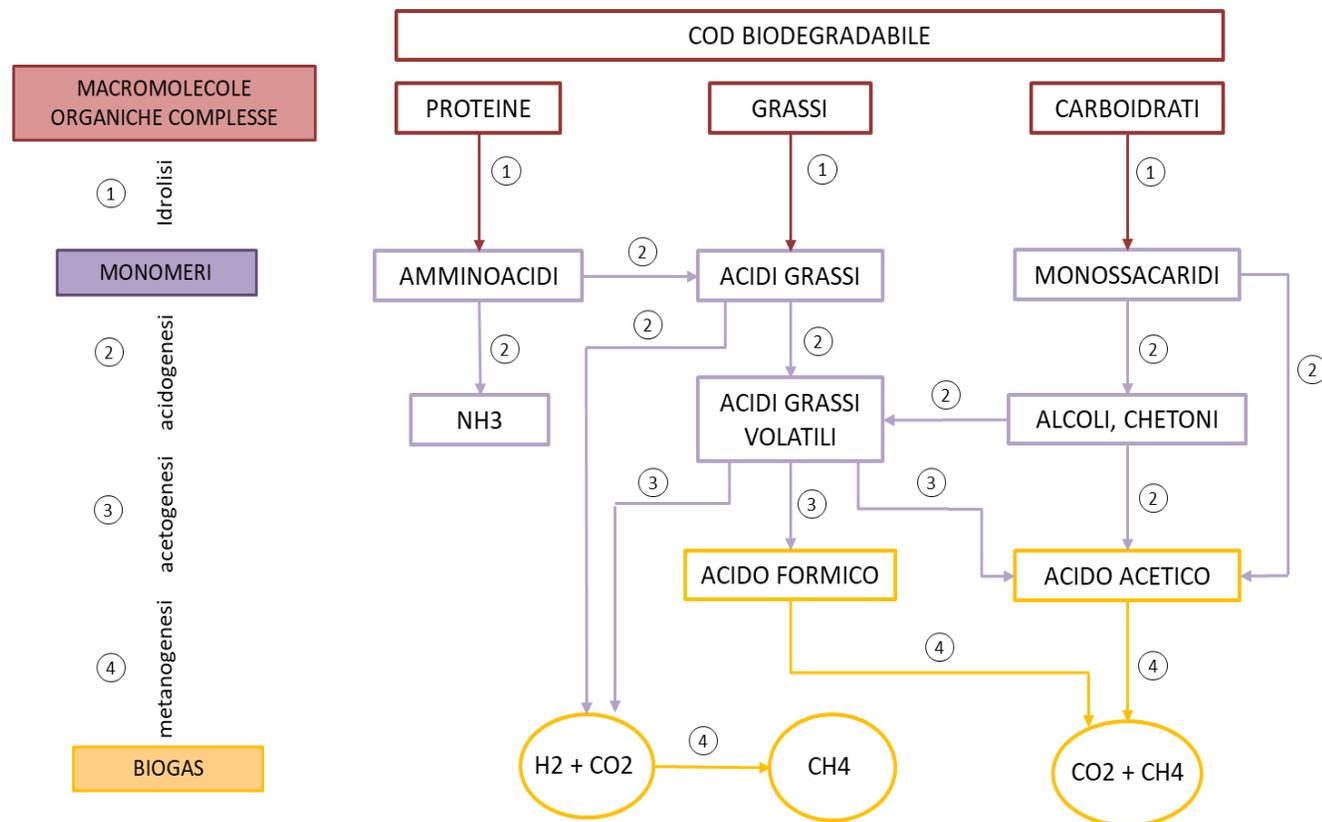


# Produzione acidi grassi volatili

Necessità di carbonio esterno  
rapidamente biodegradabile per  
trattamento SCENA



**Fermentazione** acidogenica dei  
fanghi di depurazione per la  
produzione di acidi grassi volatili  
(**VFA**)



# Produzione acidi grassi volatili

Culture microbiche miste (pH 5 – 5.5 e T 30°C) e con tempi di residenza di 3-5 giorni. Sfruttati i volumi esistenti opportunamente modificati.

8 g sCOD/L (fino a 15 g sCOD/L)

Produzione > 500 kg sCOD/d



Ispessitore dinamico



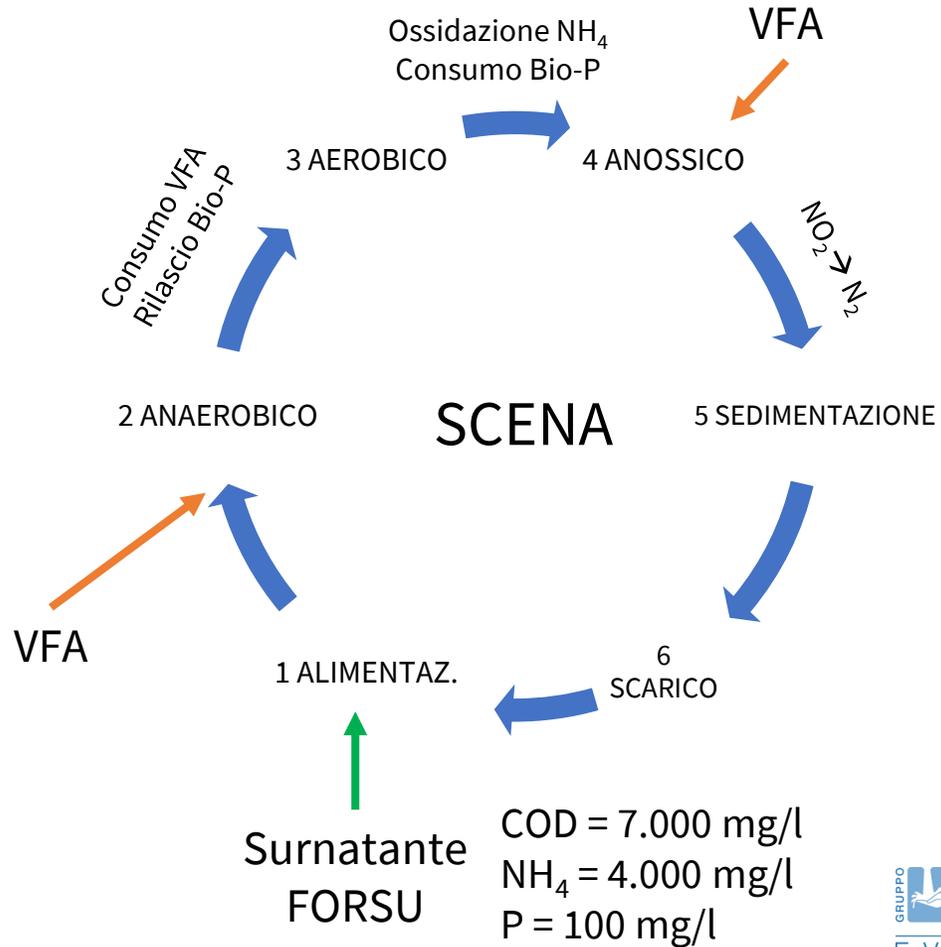
Fermentatore



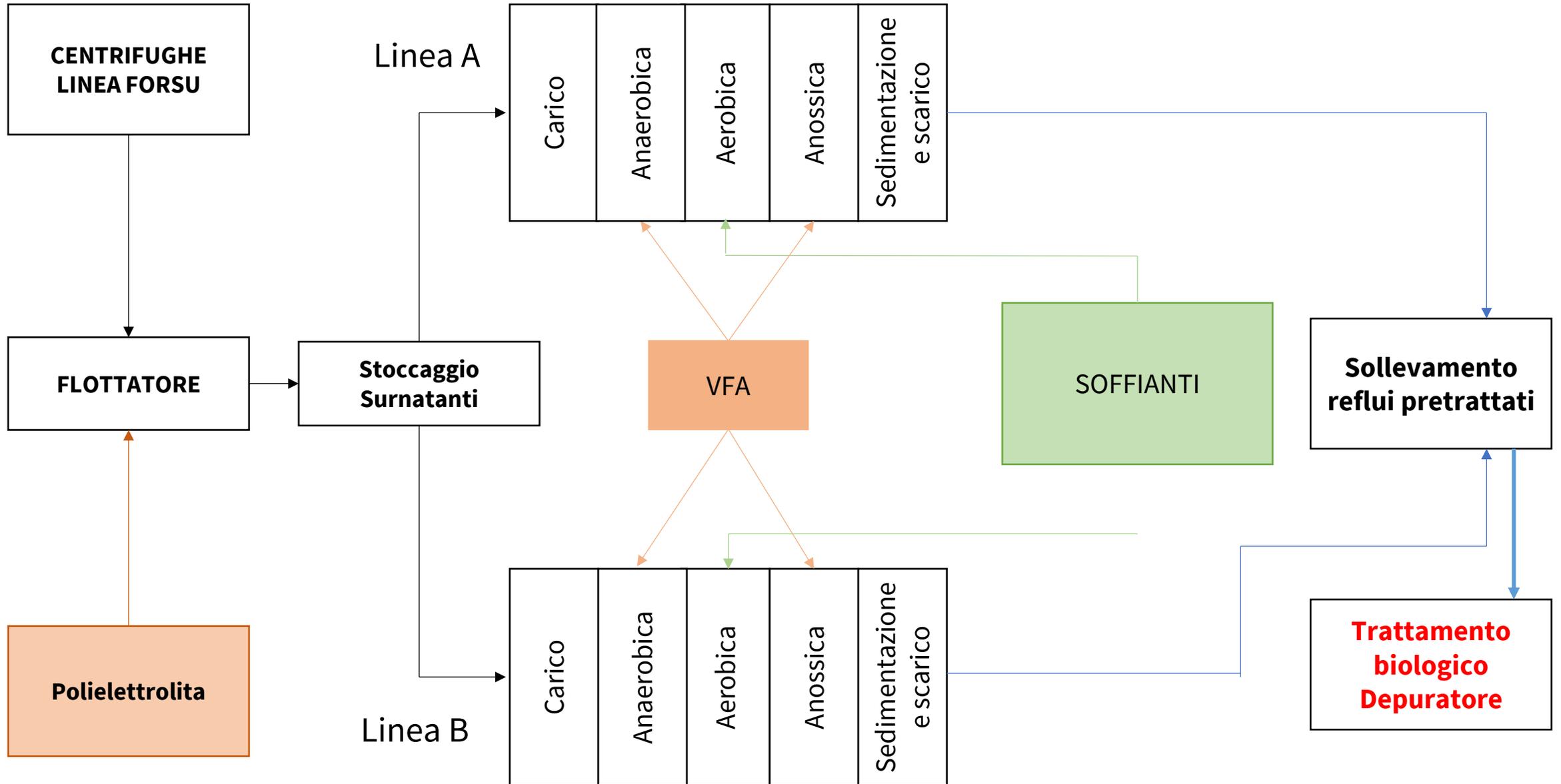
Pressa a vite (separazione S/L)

# Trattamento SCENA

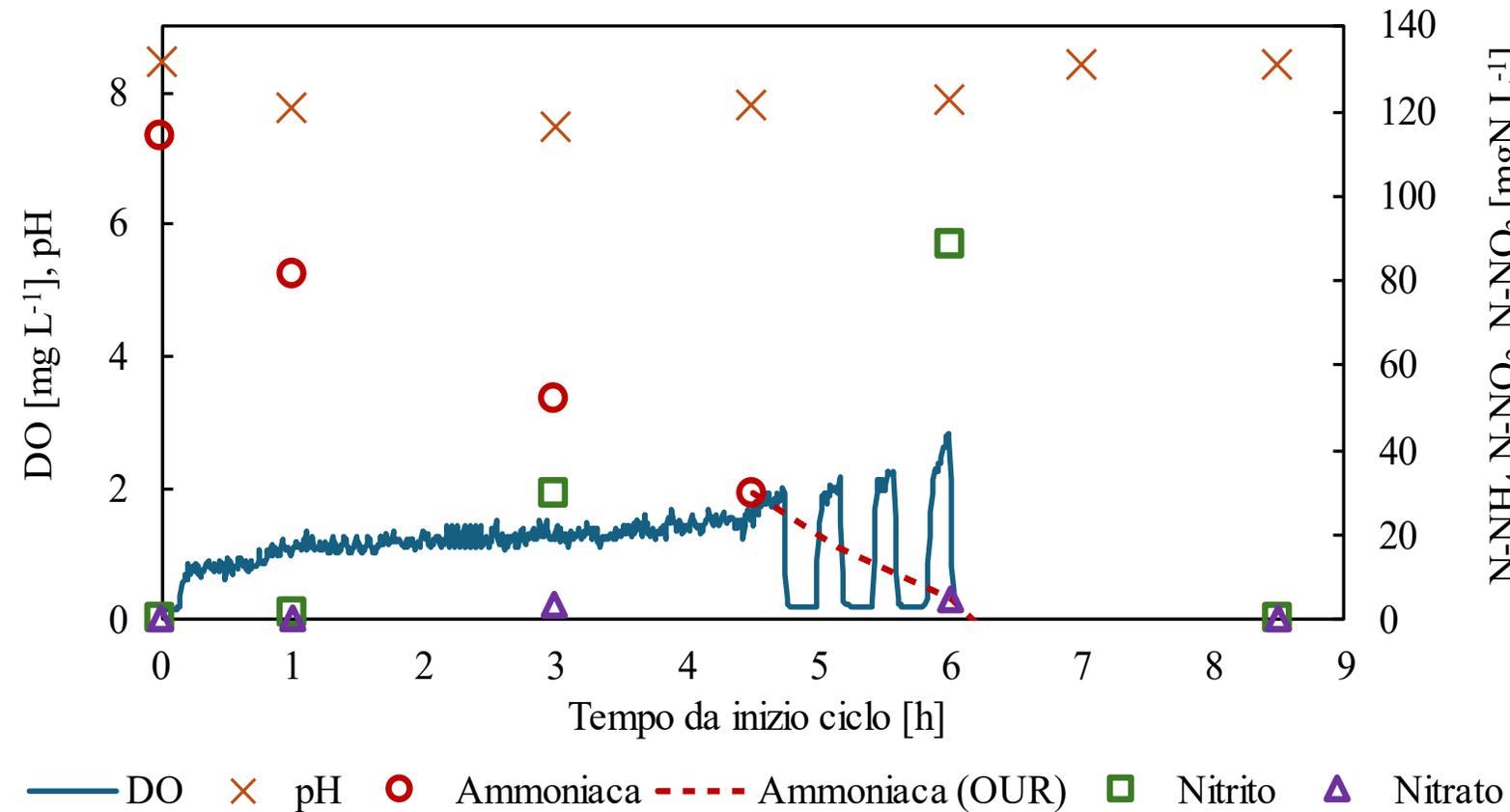
Short-Cut Enhanced NITRO  $\text{NH}_4 \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}_3$   
 Nutrient Abatement DENITRO  $\text{N}_2 \leftarrow \text{NO}_2 \leftarrow \text{NO}_3$



# Trattamento SCENA



# Trattamento SCENA: ciclo di funzionamento



- **Ossidazione parziale** di ammoniaca a nitrito in fase aerobica
- Rapida fase di denitrificazione con dosaggio di **VFA**
- Andamento **pH** e **DO** utili per automazione del ciclo
- Rimozione N > 90%
- Criticità **temperatura elevata**

# Realizzazione termovalorizzatore fanghi

Stato dei lavori

# Posa forno e caldaia – Agosto 2024



Conclusioni lavori  
prevista **fine 2025**



# Innovazione e ricerca

# Impianti pilota in corso di realizzazione

Finanziamento EU **Horizon2020**: produzione composti ad alto valore aggiunto da VFA (fermentazione fanghi)



**PHA** (bioplastiche)



**Sali di fosforo**



# Grazie!

[matteo.grana@grup pocap.it](mailto:matteo.grana@grup pocap.it)

