



VALUE CE-IN

# Funzionalizzazione di bio-char derivante da fanghi di depurazione tramite processi di pirolisi e di reforming ad alta temperatura

*Antonio Primante, Laboratorio CIRI-FRAME- Università di Bologna*

Coordinatore



**ENEA**  
Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,  
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

Partner



Progetto cofinanziato dalla Regione Emilia-Romagna (bando POR - FESR 2014 - 2020)



Regione Emilia-Romagna

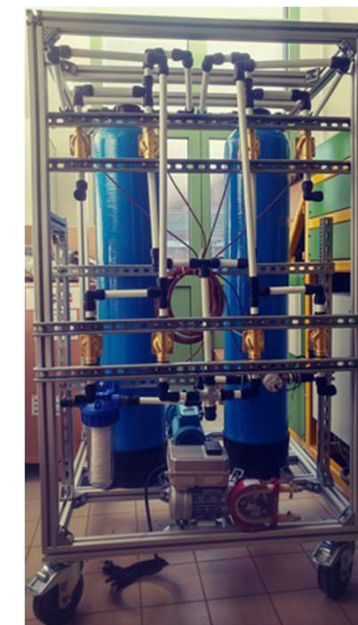
# Obiettivi

- A) produzione di biochar da fanghi di depurazione in muffola tramite pirolisi in atmosfera controllata
- B) test di adsorbimento di elementi nutrienti (in primis N & P) e contaminati emergenti da acque reflue
- C) realizzazione di impianto pilota di filtrazione acque
- D) produzione di biochar tramite impianto di pirolisi di tipo TCR.

# Attività

- sopralluoghi c/o depuratore HERA di Cesena e prelievo campioni
- test di pirolisi con fanghi di nastropressa
- funzionalizzazione dei prodotti di pirolisi
- test batch di adsorbimento in agitatore termostato
- allestimento impianto pilota per test in continuo

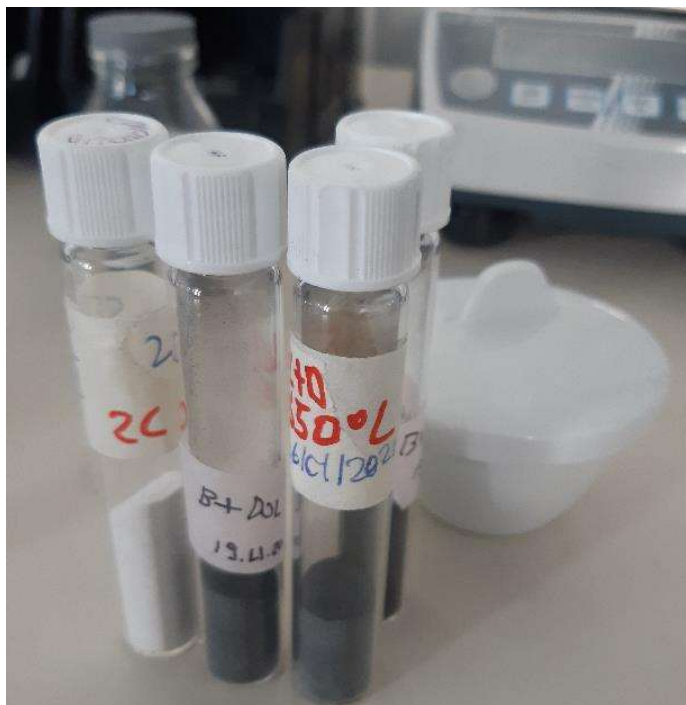
# Attività



# Produzione "composito" da fanghi di depurazione

- ricerca di mercato su materiali carbonatici
- fanghi di depurazione essiccati
- pirolisi dei fanghi in combinazione con materiali carbonatici
- pirolisi in crogioli di ceramica in muffola flussata con azoto
- i fanghi si trasformano in una matrice carboniosa
- il prodotto ottenuto viene chiamato "composito".

# Produzione "composito" da fanghi di depurazione

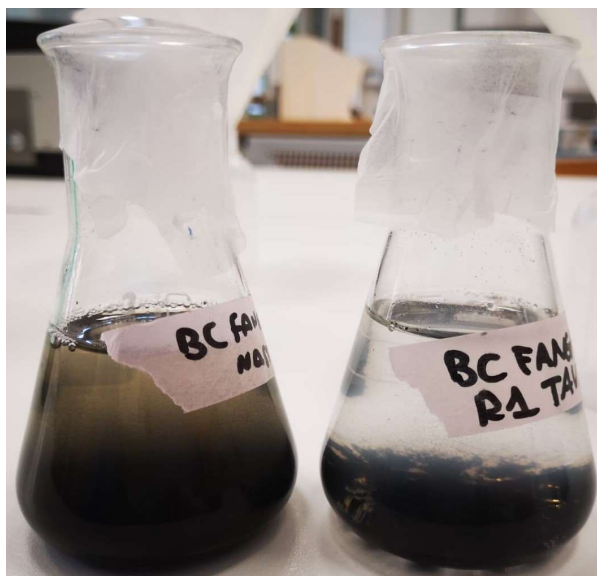


# Test "cattura" fosforo

- buoni risultati in test precedenti su acque Caviro
- test presentati su acque HERA Cesena
- matrici testate: acqua NASTRO, acqua TAVOLA
- principali meccanismi di rimozione: precipitazione, adsorbimento
- reattivi usati: composito, carbonato calcinato, biochar fanghi
- dosaggio applicato: 2g/l.

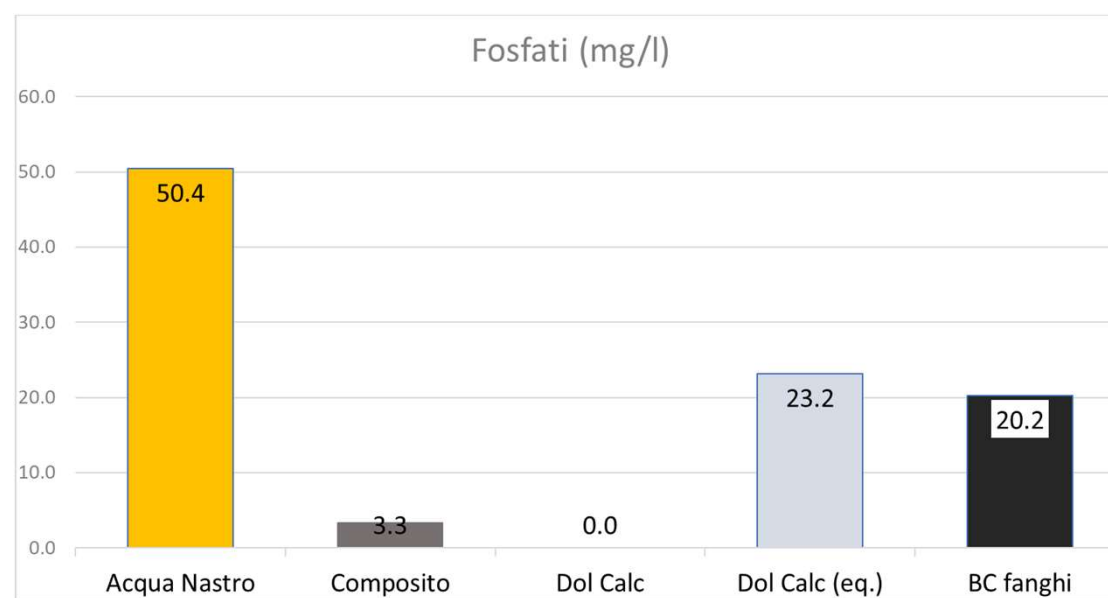
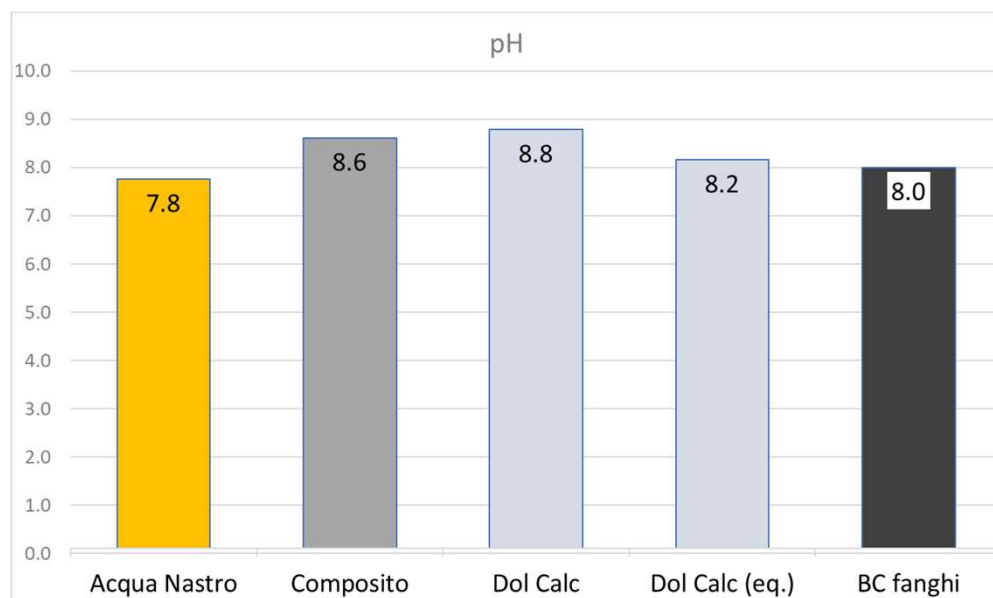


# Test "cattura" fosforo

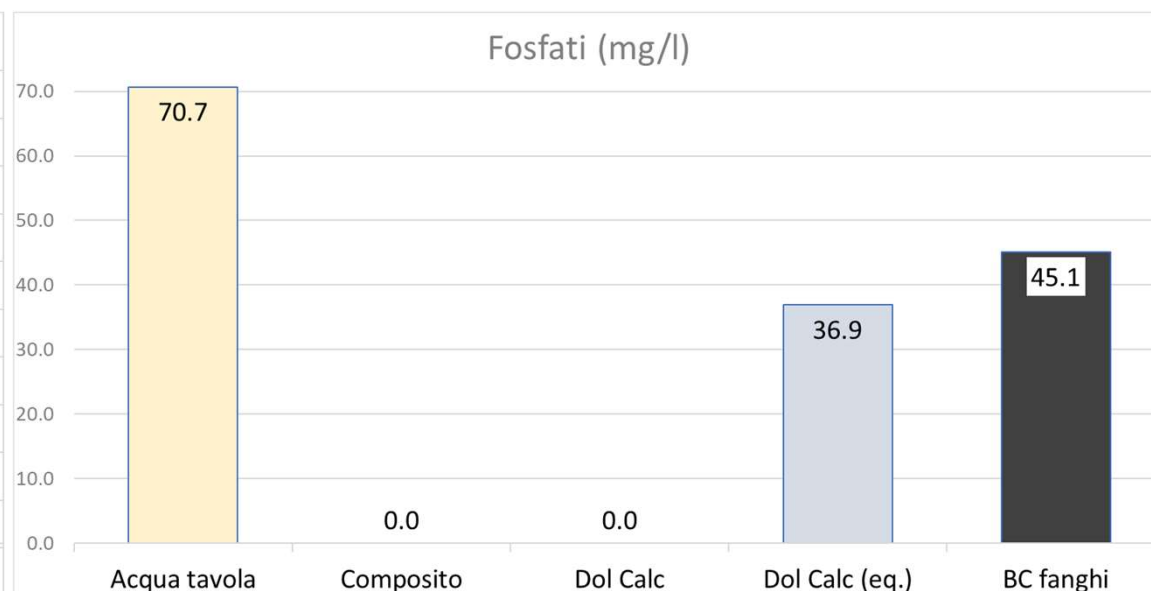
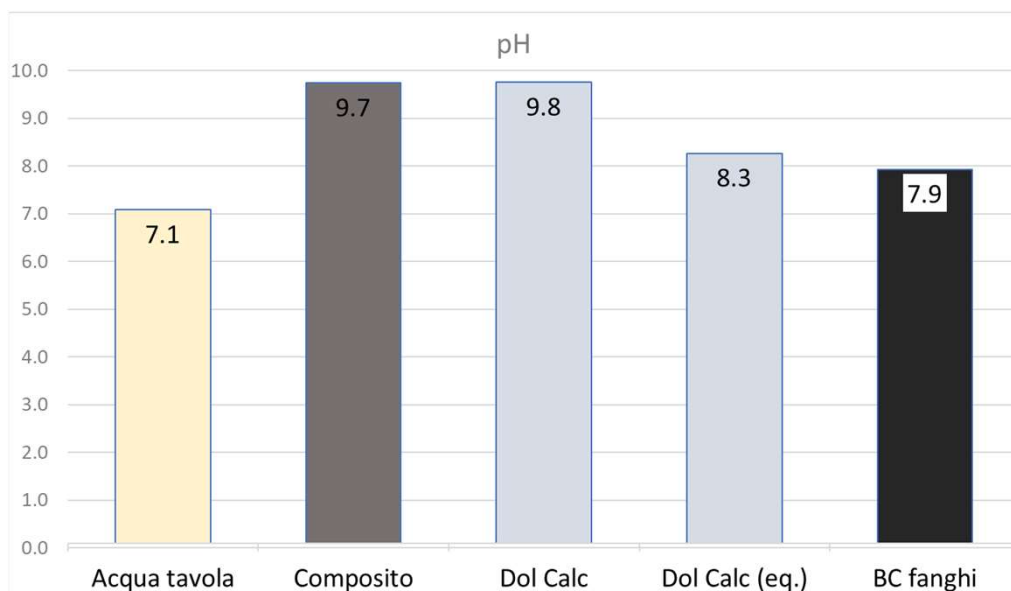




## Composito - abbattimento fosfati su acqua NASTRO



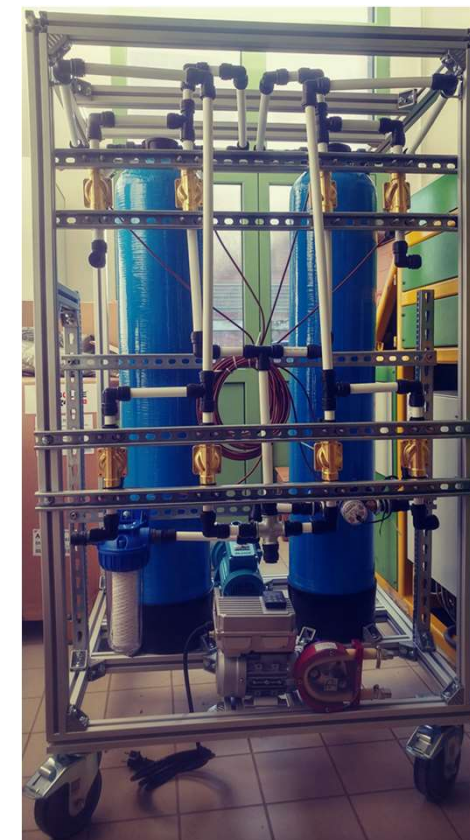
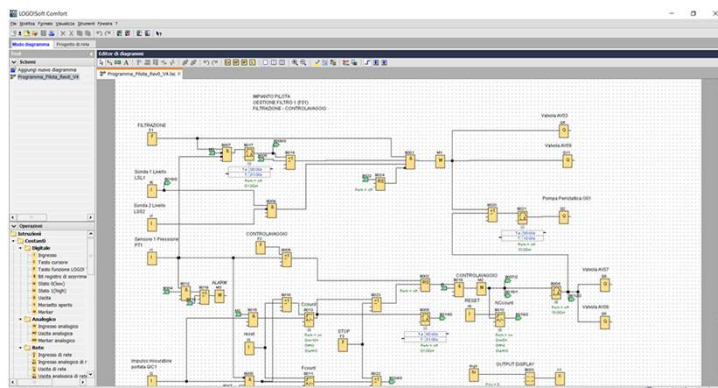
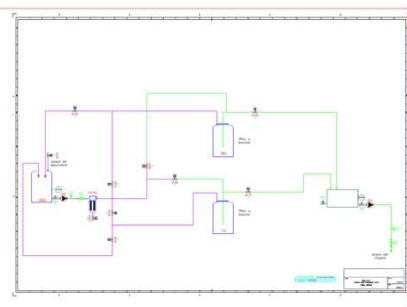
## Composito - abbattimento fosfati su acqua TAVOLA



# Realizzazione impianto pilota

- eseguire test in campo con acque reali
- sistema trasportabile dotato di telemonitoraggio e telecontrollo
- impianto riconfigurabile
- dotato di PLC con programmazione eseguita in autonomia
- 2 vessel da 50 litri per ospitare prodotto granulare
- modulo per testare anche prodotti in polvere.

# Realizzazione impianto pilota



## Test con TCR (Thermo Catalytic Reforming)



- analisi syngas prodotto
- analisi bio-olio prodotto
- produzione composito (kg)
- test su acque reflue con impianto pilota.

# Test con TCR

- Marina di Ravenna
- FIP (Fraunhofer Innovation Platform)
- prototipo da 2 kg/ora
- TO-SYN-FUEL impianto da 500 kg/ora.







VALorizzazione di acque reflUE e fanghi  
in ottica di economia CircolarE e simbiosi INdustriale



# Grazie per l'attenzione

Dott. Antonio Primante

[antonio.primante3@unibo.it](mailto:antonio.primante3@unibo.it)

CIRI FRAME

<https://centri.unibo.it/frame>

EMRG group

<https://site.unibo.it/environmental-management-research-group/en/the-group>