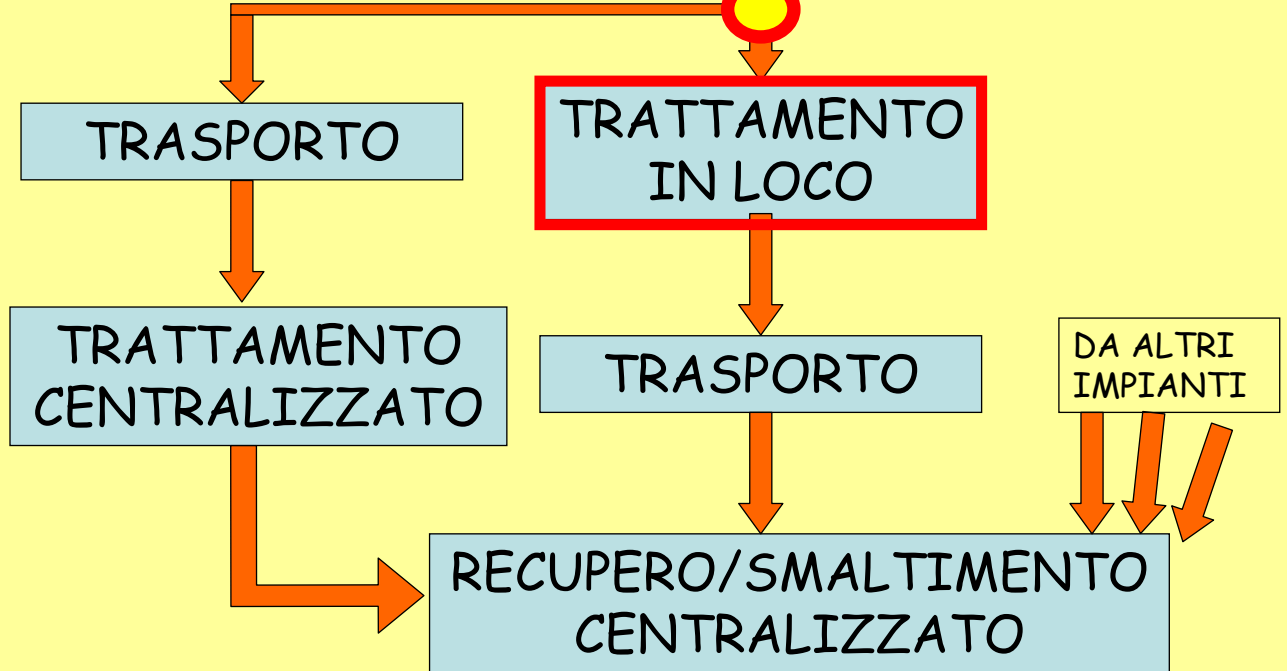


# LA GESTIONE DEI FANGHI NEI PICCOLI DEPURATORI

*Prof. Ing. Giorgio Bertanza*  
*Università di Brescia, DICATA*

## DIVERSI PUNTI DI VISTA:

- Gestione a livello di **AMBITO** (ATO, provincia, gestore...)
- Gestione del singolo impianto



L'agricoltura è la destinazione finale più comune per i piccoli impianti: scarso contributo industriale in fognatura

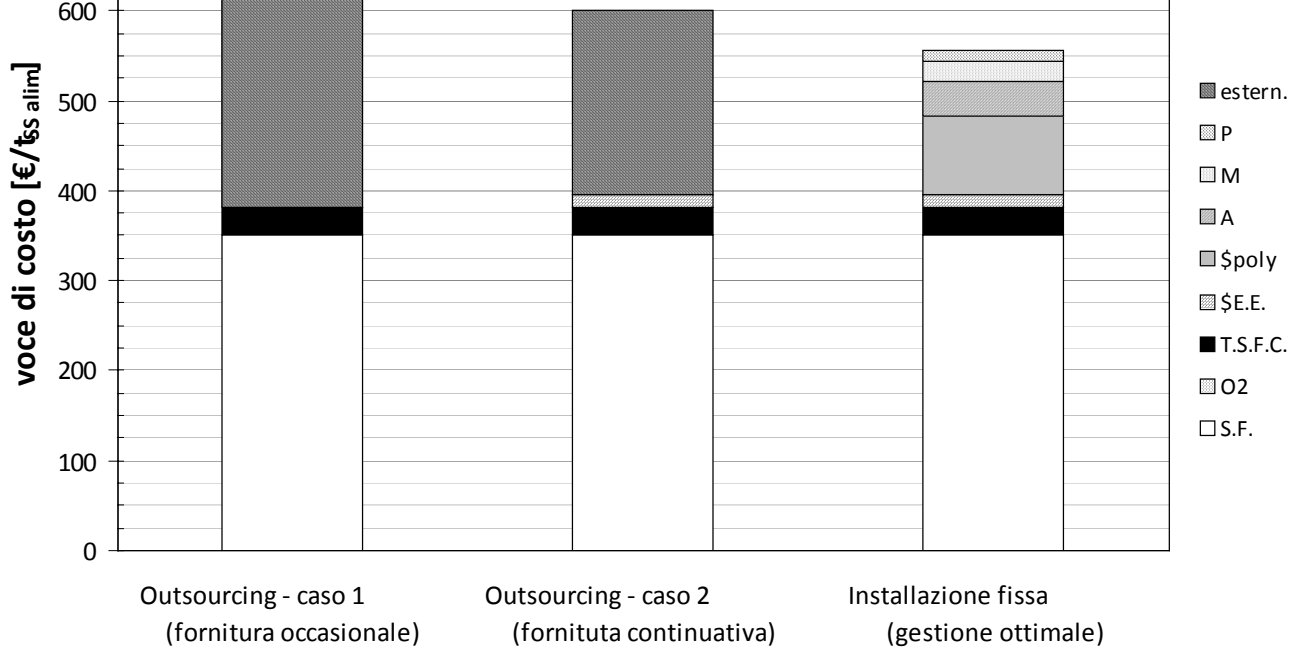
## PRODUZIONE DI FANGO: CRITERI DI STIMA

# TEORICA vs REALE

- 1) Maggiore scostamento tra teorico e reale per impianti sotto i 10.000 AE
- 2) Possibili cause:
  - l'impianto produce "pochi" fanghi
  - difficile valutare le condizioni medie
  - notevole variabilità delle condizioni di funzionamento
  - attendibilità dei dati di riferimento (di funzionamento)

## TRATTAMENTO IN LOCO DEI FANGHI

- 1) Stabilizzazione (separata?)
- 2) Disidratazione:
  - quale macchina
  - installazioni fisse/mobili?
  - stoccaggi/accumuli?



Costo totale del trattamento, suddiviso per voci, per le differenti opzioni di utilizzo/funzionamento della centrifuga

## LA MACCHINA FISSA E' GESTITA IN MODO OTTIMALE???

Per evidenziare l'effetto di tale aspetto, si è ipotizzato di diminuire le spese per la manutenzione della macchina (10.000 anziché 20.000 €/y), il tempo dedicato dall'operatore (1 anziché 2,5 h/d) e la qualità del polielettrolita (1,6 anziché 1,9 €/kg<sub>emulsione</sub>); ci si può ragionevolmente attendere, in queste condizioni, un peggioramento delle prestazioni della macchina; il margine di peggioramento che porta all'equivalenza del costo totale di trattamento con l'opzione *outsourcing* più conveniente (corrispondente cioè ad un servizio regolare e continuativo: caso 2) consiste in una **perdita di quasi 4 punti percentuali di secco** nel fango

## MA, OLTRE ALL'ASPETTO ECONOMICO...

### Vantaggi tecnico-gestionali del servizio in *outsourcing*

- assenza di apparecchiature elettro-meccaniche di disidratazione e quindi mancata necessità di occuparsi del funzionamento e della manutenzione (con possibilità di impiego del personale in altre mansioni);
- possibilità di conversione d'uso degli spazi destinati all'alloggiamento dei sistemi fissi di disidratazione;
- possibilità di affidare *in toto* il servizio in *outsourcing*, compreso il trasporto e lo smaltimento del fango disidratato;

---

- presenza di un unico rapporto commerciale (con il titolare del servizio di *outsourcing*) anziché diversi (azienda costruttrice, manutentore, fornitore del polielettrolita, ecc.), nel caso di gestione di più impianti, soprattutto se viene affidato al medesimo anche il trasporto e lo smaltimento dei fanghi disidratati;

- assenza di problemi derivanti da possibili variazioni delle condizioni di disidratabilità dei fanghi;

- funzionamento delle macchine sempre nelle condizioni ottimali, grazie alla perizia del personale addetto;

- presenza continuativa del personale durante il funzionamento delle macchine;

- limitazione del tempo dedicato alla disidratazione dei fanghi (solo

- Costo invariato a parità di SS e mezzo: es. autocarro con rimorchio da 30 t, 0,15 Euro/(t km)
- Tipo di mezzo/frequenza funzione di capacità di accumulo/stoccaggio in impianto

## ALTRI PROBLEMI SE SI RAGIONA A LIVELLO DI AMBITO

### Esempio

## ALTERNATIVE IMPIANTISTICHE PER LA VALORIZZAZIONE MATERIALE/ENERGETICA

► **COMBUSTIONE**

► PIROLISI/GASSIFICAZIONE

► ALTRI PROCESSI TERMOCATALITICI

► **OSSIDAZIONE A UMIDO**

► COMBUSTIONE INDIRETTA E RECUPERO DI MATERIA:

⇒ **CO-COMBUSTIONE CON I RIFIUTI URBANI**

⇒ **PRODUZIONE DI CEMENTO**

⇒ PRODUZIONE DI ASFALTO

⇒ PRODUZIONE DI LATERIZI

⇒ INERTIZZAZIONE TERMICA/CERAMIZZAZIONE

## MINIMIZZAZIONE DELLA PRODUZIONE

- 1) Intervenire sul processo (ossigeno disciolto, livello di stabilizzazione,.....)
- 2) Tecniche di minimizzazione