



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PALERMO

dj dipartimento
di ingegneria
unipa



Regione Siciliana
Giornate dei rifiuti e delle risorse
II sessione
giovedì 18 aprile 2024

LA GESTIONE DEI FANGHI DI DEPURAZIONE

Prof. Ing. Gaspare Viviani

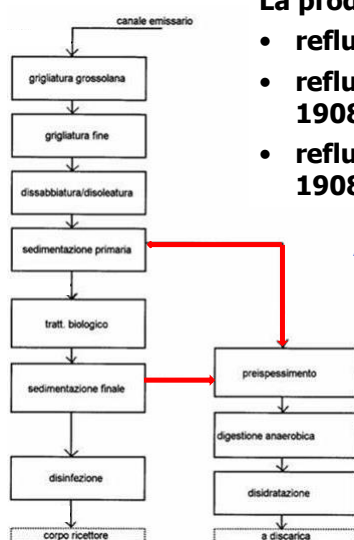
1

G. Viviani - Dipartimento di Ingegneria - Università di Palermo

LA PRODUZIONE DEI FANGHI DI DEPURAZIONE

La produzione di fanghi in Italia è:

- reflui urbani (EER 190805) $3,2 \cdot 10^6$ t/anno
- reflui industriali $0,70 \cdot 10^6$ t/anno (EER 190812, 190814)
- reflui industriali $0,07 \cdot 10^6$ t/anno (EER 190811*, 190813*)



Fonte: Rapporto rifiuti speciali 2023, ISPRA

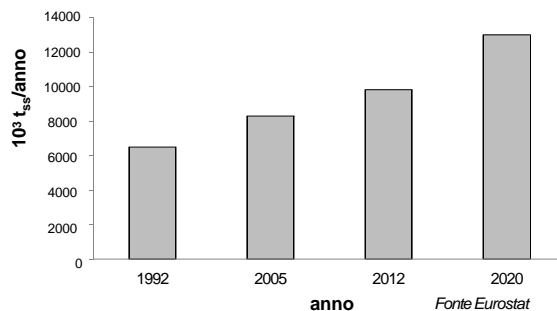


↓
≈ 10% RU

costo di smaltimento 15-50% costi di gestione di un impianto di depurazione

2

PRODUZIONE DI FANGHI DELLA DEPURAZIONE



progressiva applicazione
disposizioni normative
(91/271/CEE + D.lgs.
152/2006)



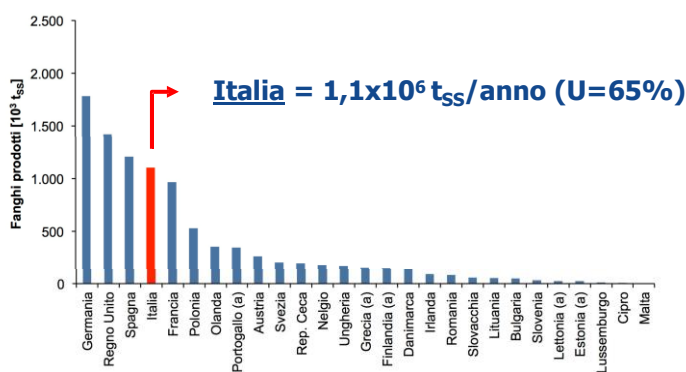
incremento del numero di
impianti di depurazione con
trattamenti biologici



Proposta di Direttiva COM(2022) 541 → abbassamento della
soglia per trattamenti secondari e terziari

3

LA PRODUZIONE DEI FANGHI IN EUROPA



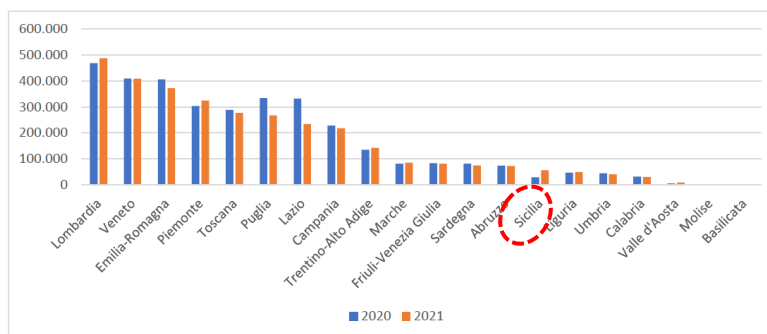
produzione complessiva UE27 = 9,6 × 10⁶ t_{SS}/anno



Italia quarto produttore di fango in Europa

4

PRODUZIONE REGIONALE DEI FANGHI

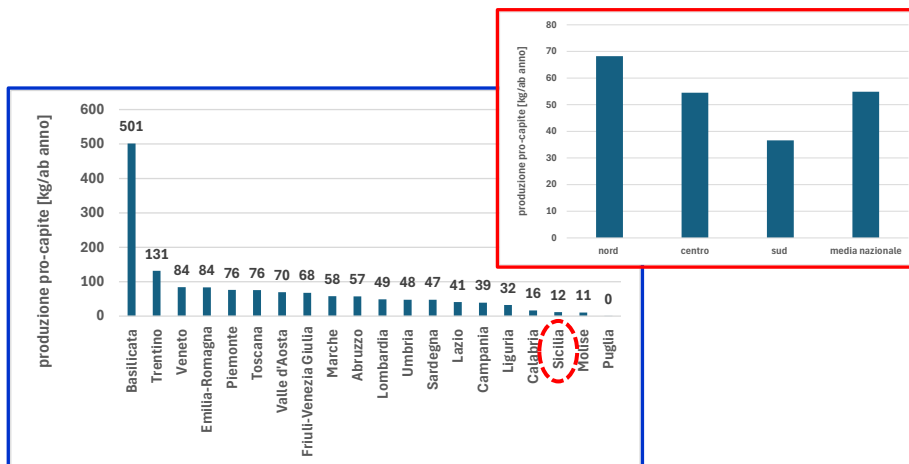


Fonte: ISPRA

Produzione regionale fanghi da depurazione acque reflue urbane (EER 190805) produzione totale annua [t/anno]

5

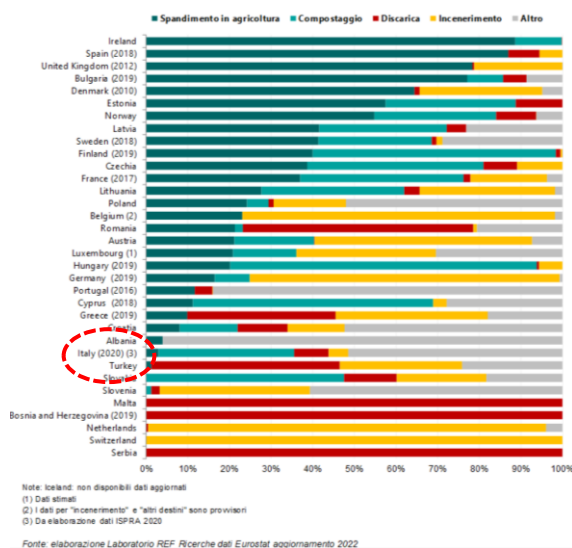
PRODUZIONE SPECIFICA REGIONALE DEI FANGHI



Produzione regionale fanghi da depurazione acque reflue urbane (EER 190805) Produzione pro-capite 2021 [kg/ab anno]

6

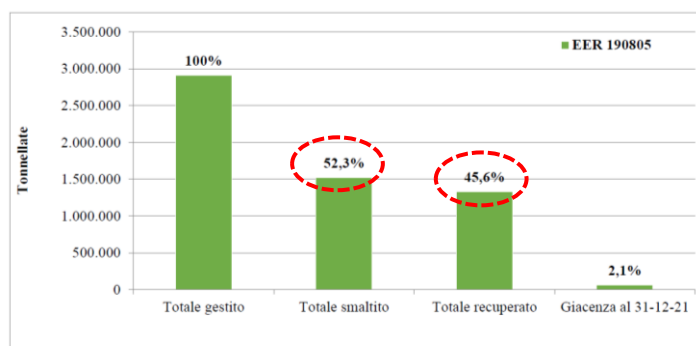
DESTINO DEI FANGHI DELLA DEPURAZIONE: Europa



- **spandimento diretto in agricoltura: Spagna, Irlanda, Bulgaria, Svezia e Norvegia**
- **compostaggio: Slovacchia, Ungheria, Finlandia**
- **recupero di energia: Belgio, Paesi Bassi, Germania, Austria**
- **Italia: ~ 35% spandimento+compostaggio +10% discarica + 5% incenerimento + altro**

7

DESTINO DEI FANGHI DELLA DEPURAZIONE: Italia



8

DESTINO DEI FANGHI DELLA DEPURAZIONE: Regioni



Fonte: elaborazione Laboratorio REF Ricerche su dati ISPRA - Rapporto rifiuti speciali 2022

- situazioni molto variabili
- possibilità/impossibilità di smaltimento in discarica

9

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- **Direttiva 86/278/CEE** concernente la protezione dell'ambiente, in particolare del suolo, nell'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura.
- **D.lgs. 27 gennaio 1992, n. 99 "Attuazione della direttiva n. 86/278/CEE concernente la protezione dell'ambiente, in particolare del suolo, nell'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura"**: impone che i fanghi debbano essere trattati prima di essere utilizzati in agricoltura (stabilizzazione obbligatoria).
- **D.M. 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22"**: regola le modalità di utilizzo dei fanghi di depurazione – CER 190805 – per attività di compostaggio o recupero di energia per combustione.
- **Disegno di D.lgs. "Disciplina della gestione dei rifiuti costituiti da fanghi di depurazione delle acque reflue e attuazione della direttiva 86/278/CEE concernente la protezione dell'ambiente, in particolare del suolo, nell'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura"**: → condizioni più restrittive per l'uso agricolo dei fanghi ? origine solo da ID per reflui urbani ?

10

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- ❖ **Sentenza del Consiglio di Stato n.5920/2019 + sentenza TAR Toscana del 2018** → applicazione limiti CSC tabella 1 colonna A All.5 parte IV D.lgs. 152/2006 (CSC) → superamenti per HC (limite 50 mgHC/kg_{SS})
- ❖ **D.L. 28 settembre 2018, n. 109 (convertito in L. 16 novembre 2018, n. 130), c.d. "Decreto Genova"**: definisce i limiti qualitativi da rispettare, al fine di definire i fanghi di depurazione come idonei per il riutilizzo in agricoltura (HC, IPA, PCDD/PCDF, metalli, etc.) → limite HC 1000 mgHC/kg_{SS}.



- ❑ **Interferenze con la normativa che regola il mercato e l'uso dei fertilizzanti** (Regolamento UE 2019/1009 → esclusione fanghi da depurazione ?).
- ❑ **Proposta di Direttiva sul trattamento delle acque reflue COM(2022) 541**: applicazione della "**gerarchia dei rifiuti**" ai fanghi: recupero di materia → recupero di energia → smaltimento.

11

POSSIBILI INTERVENTI PER LA GESTIONE DEI FANGHI

Necessità di rivisitare i processi gestionali dei fanghi di depurazione e di **sviluppare tecnologie** atte a valorizzare i fanghi e/o ridurne la produzione.



12

INTERVENTI DI VALORIZZAZIONE DEI FANGHI

Approcci convenzionali:

- digestione anaerobica** (**potenzialità** > 100.000 AE; risultati spesso **inferiori** alle previsioni progettuali)
- produzione di **biometano** da biogas
- trattamenti anaerobici **combinati** di fanghi + matrici organiche varie (FORSU, biomasse, etc.)
- uso a **scopo agronomico** (con/senza compostaggio)



13

INTERVENTI DI VALORIZZAZIONE DEI FANGHI

Nuovi approcci:

- massimizzazione della produzione di **biogas**: **sonicazione** (ultrasuoni), **trattamenti termici** (Cambì), **ossidazione chimica** (ozono)
- recupero di **fosforo** da surnatanti della linea fanghi (→ struvite)
- produzione di **biopolimeri** (PHA: polidrossialcanoati)



Proposta di Direttiva sul trattamento delle acque reflue COM(2022) 541: **copertura energetica del consumo totale** per gli impianti con > 10.000 AE:

→ **50%** entro 2030, **75%** entro 2035, **100%** entro 2040

14

INTERVENTI DI MINIMIZZAZIONE DEI FANGHI



* Trattamenti biologici e/o fisico/chimici; riduzioni variabili tra 30 e 80 %; utilizzo di unità già esistenti.

15

Grazie per l'attenzione ...



Gaspare Viviani

Dipartimento di Ingegneria
Università degli Studi di Palermo
gaspare.viviani@unipa.it

16