



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI BRESCIA

**SISTEMI  
AMBIENTALI**



In collaborazione con



**Convegno conclusivo Progetto RICREA**  
**Venerdì 25 ottobre**  
**FAZI - Montichiari**

## *Il progetto Ricrea*

**Prof. Ing. Mentore Vaccari**

**Dipartimento DICATAM**

**Università degli Studi di Brescia**

**[mentore.vaccari@unibs.it](mailto:mentore.vaccari@unibs.it)**

**PROGETTO RICREA:**  
**<https://www.progetto-ricrea.org/>**

Progetto presentato a valere sul bando per il cofinanziamento di progetti di ricerca volti allo sviluppo di tecnologie per la prevenzione, il recupero, il riciclaggio ed il trattamento di rifiuti non rientranti nelle categorie già servite da consorzi di filiera, all'ecodesign dei prodotti e alla corretta gestione dei relativi rifiuti. Progetto cofinanziato dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica-Direzione Generale Economia Circolare.





UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI BRESCIA **SISTEMI  
AMBIENTALI**



In collaborazione con



# Il progetto RICREA

## *Rifiuti cerealicoli per il biorisanamento (RICREA)*



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI BRESCIA



MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

**Durata: 24 mesi**

**Inizio: marzo 2022**

**PROGETTO RICREA:**  
<https://www.progetto-ricrea.org/>

Progetto presentato a valere sul bando per il cofinanziamento di progetti di ricerca volti allo sviluppo di tecnologie per la prevenzione, il recupero, il riciclaggio ed il trattamento di rifiuti non rientranti nelle categorie già servite da consorzi di filiera, all'ecodesign dei prodotti e alla corretta gestione dei relativi rifiuti. Progetto cofinanziato dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica-Direzione Generale Economia Circolare.





# Ingegneria sanitaria-ambientale @ UniBS

1. Flussi di massa e recupero di materia ed energia da RSU e RSAU



2. Recupero rifiuti da demolizione in edilizia



3. Recupero scorie e ceneri in edilizia

4. Recupero sabbie da spazzamento stradale



5. Recupero di dispositivi elettromedicali

6. Recupero fanghi da soil washing



7. Recupero elementi critici da rifiuti elettronici e batterie esauste



8. Recupero reflui industriali per uso interno



9. Recupero risorse da agro-industria



10. Recupero sabbie da wet oxidation di fanghi

11. Recupero Freon da isolanti di frigoriferi

13. Recupero fanghi di depurazione in agricoltura

12. Recupero di risorse materiali ed energia da fanghi di depurazione e acque reflue

14. Recupero acque di scarico in agricoltura



15. Simbiosi industriale, mappatura e analisi dei dati



# Economia circolare

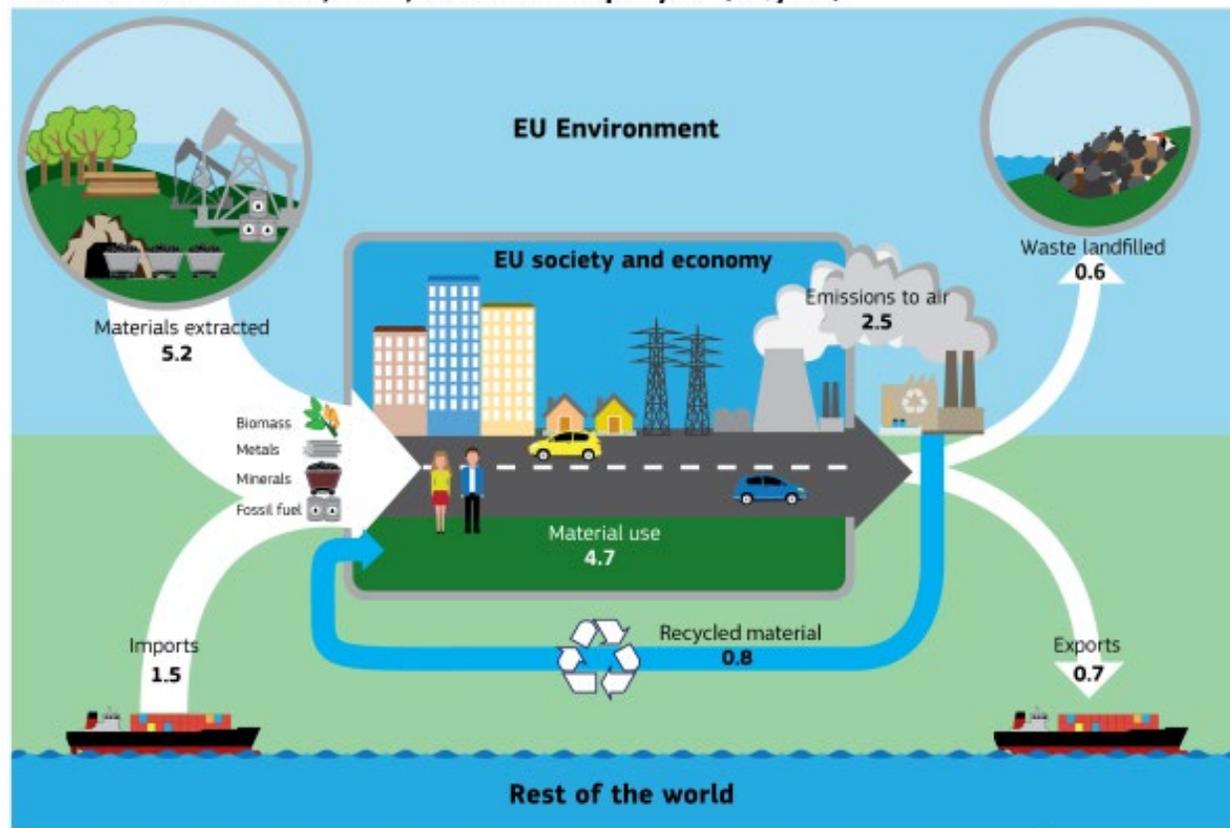
- **L'economia circolare è un modello economico pensato per ottimizzare l'uso delle risorse naturali, riducendo la produzione di rifiuti e prevedendo il loro riutilizzo in altre filiere produttive**
- **Implica condivisione, prestito, riutilizzo, riparazione, ricondizionamento e riciclo dei materiali e prodotti esistenti il più a lungo possibile**
- **E' alternativo al tradizionale modello economico lineare 'take-make-dispose' si basa sull'accessibilità di grandi quantità di risorse ed energia**



(<https://www.europarl.europa.eu/>)

# Economia circolare

Material flows in the EU, 2021, billion tonnes per year (GT/year)



ec.europa.eu/eurostat

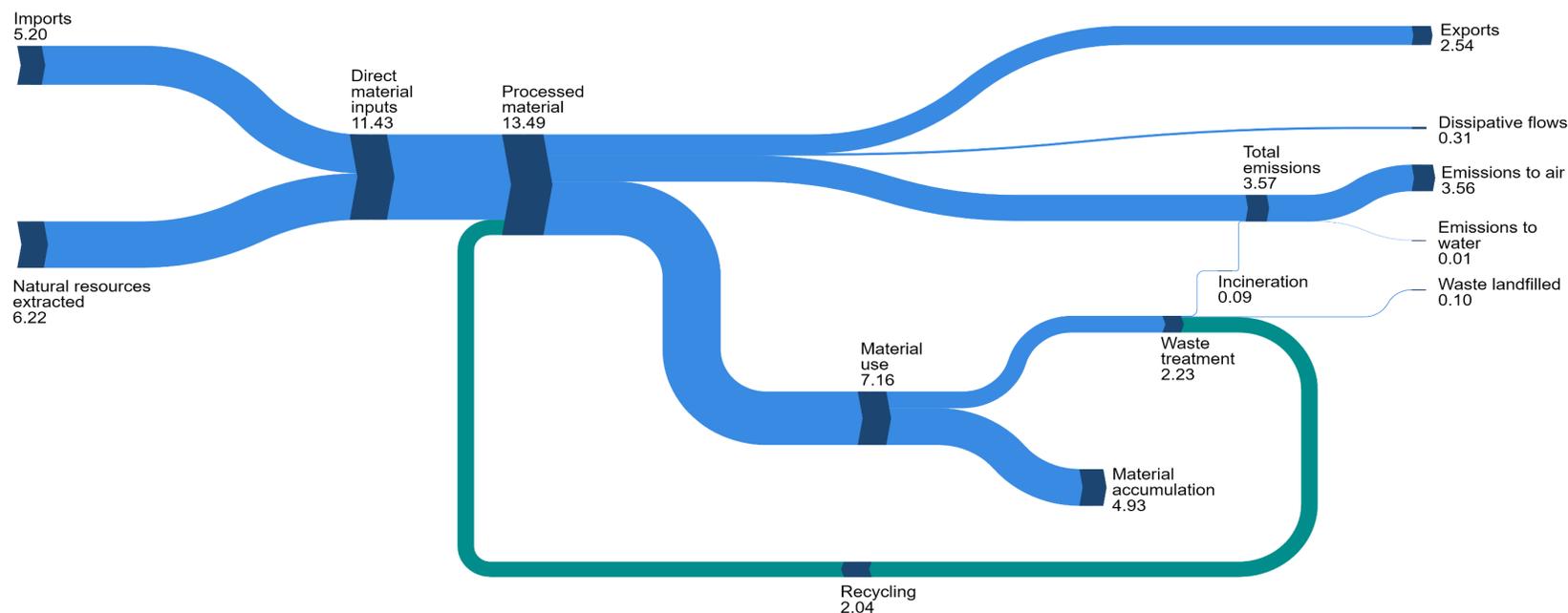
- Nel 2021, il tasso di riciclaggio dei rifiuti nell'UE è stato del 38,1%
- Il tasso di circolarità dell'uso di materia è stato dell'11,7%

# Economia circolare

## Material flow diagrams

Italy - year 2021

Tonnes per capita



## Legend

Σ Total

Source: Eurostat (env\_ac\_mfa; env\_ac\_sd; env\_wassd)

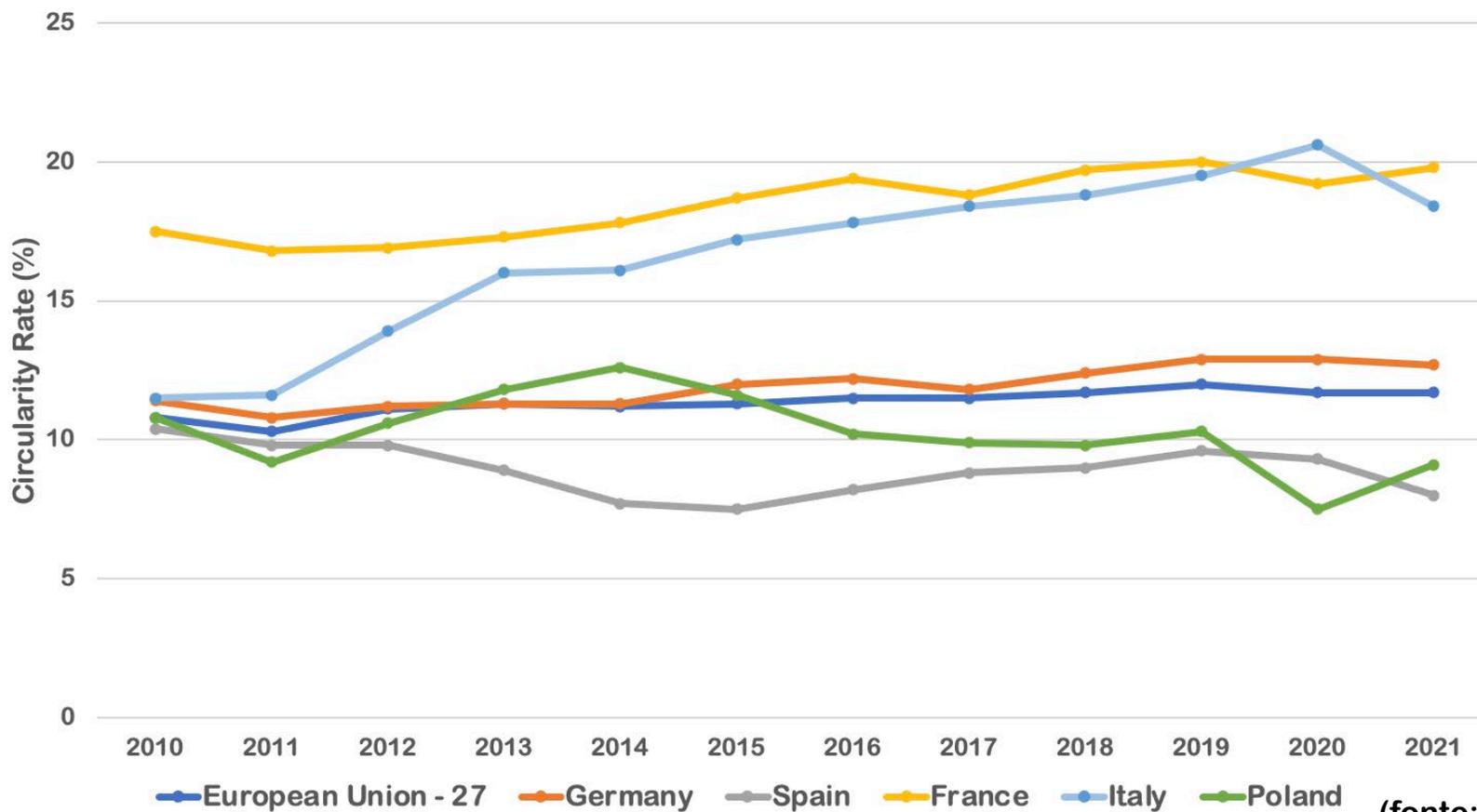
eurostat

**PROGETTO RICREA:**  
<https://www.progetto-ricrea.org/>

Progetto presentato a valere sul bando per il cofinanziamento di progetti di ricerca volti allo sviluppo di tecnologie per la prevenzione, il recupero, il riciclaggio ed il trattamento di rifiuti non rientranti nelle categorie già servite da consorzi di filiera, all'ecodesign dei prodotti e alla corretta gestione dei relativi rifiuti. Progetto cofinanziato dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica-Direzione Generale Economia Circolare.



# Economia circolare



(fonte: Eurostat, 2023)

**PROGETTO RICREA:**  
<https://www.progetto-ricrea.org/>

Progetto presentato a valere sul bando per il cofinanziamento di progetti di ricerca volti allo sviluppo di tecnologie per la prevenzione, il recupero, il riciclaggio ed il trattamento di rifiuti non rientranti nelle categorie già servite da consorzi di filiera, all'ecodesign dei prodotti e alla corretta gestione dei relativi rifiuti. Progetto cofinanziato dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica-Direzione Generale Economia Circolare.



# Il progetto RICREA

## Obiettivo di RICREA:

**Sviluppare una soluzione tecnologica innovativa che consenta sia il riciclaggio dei rifiuti generati dalla trasformazione di cereali, rifiuti attualmente non serviti da un'adeguata filiera di gestione, sia il risanamento e il recupero di rifiuti generati dalle operazioni di bonifica di terreni contaminati, che rappresentano anch'essi una categoria di rifiuti attualmente non servita da un'adeguata filiera di gestione, peraltro prevalentemente smaltita in discarica**



**Il progetto RICREA prevede l'uso di rifiuti cerealicoli per la produzione di biotensioattivi da impiegare nel trattamento di terreni contaminati da idrocarburi pesanti (C>12) e idrocarburi policiclici aromatici (IPA) mediante processo bioelettrochimico assistito BES+**

PROGETTO RICREA:

<https://www.progetto-ricrea.org/>

Progetto presentato a valere sul bando per il cofinanziamento di progetti di ricerca volti allo sviluppo di tecnologie per la prevenzione, il recupero, il riciclaggio ed il trattamento di rifiuti non rientranti nelle categorie già servite da consorzi di filiera, all'ecodesign dei prodotti e alla corretta gestione dei relativi rifiuti. Progetto cofinanziato dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica-Direzione Generale Economia Circolare.





# Il progetto RICREA

## Obiettivi specifici di RICREA:

1. Sviluppo di una nuova strategia biologica per produrre biosurfattanti utilizzando rifiuti derivati dalla produzione di cereali;
2. Definizione delle modalità operative ottimali del processo BES+ nel trattamento di terreni contaminati da idrocarburi pesanti (C>12) e idrocarburi poliaromatici (IPA);
3. Valutazione dell'impatto ambientale e dei costi dei processi sperimentati e dei prodotti ottenuti attraverso studi di *Life Cycle Assessment* (LCA) e *Life Cycle Costing* (LCC);
4. Promozione di sinergie e collaborazioni intersettoriali tra le aziende delle filiere di interesse (produzione e trasformazione cereali; produzione e vendita biotensioattivi; risanamento ambientale) e realizzazione di un portale per il recupero dei rifiuti cerealicoli.

# Scarti di produzione

- **Mais da granella → Stocchi**
  - ❖ interrati previa trinciatura
  - ❖ lettiera
  - ❖ alimentazione di bovini (raramente)
- **Mais da granella → Tutoli**
  - ❖ frantumazione e dispersione in campo

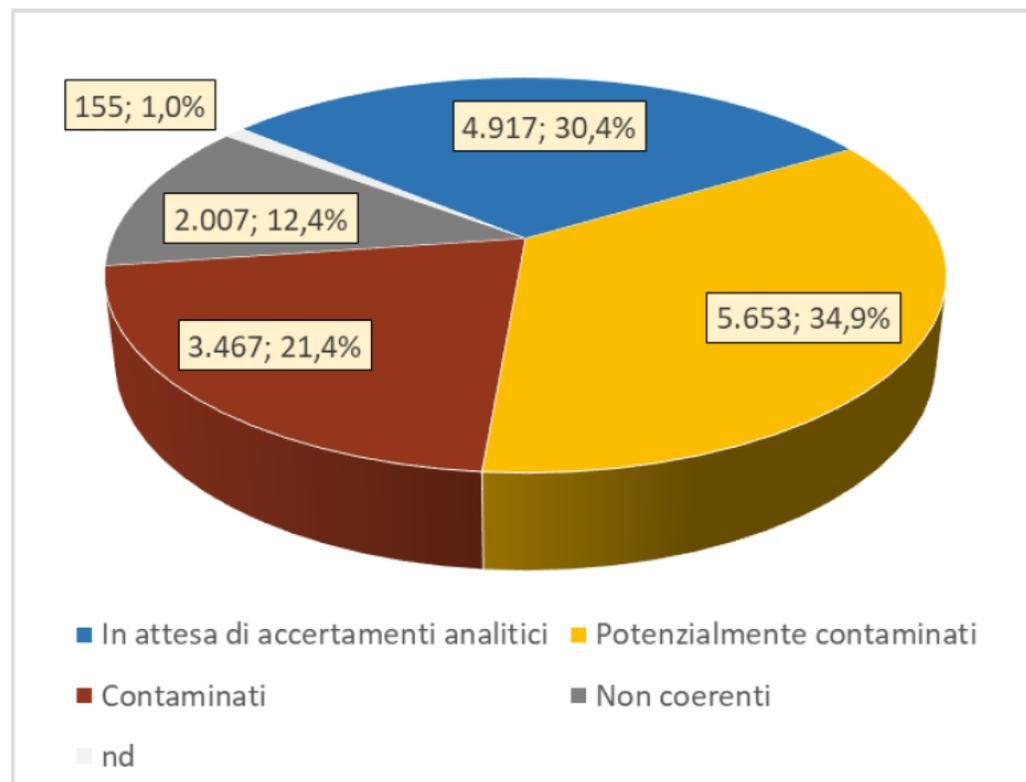
## Scarti di trasformazione dei cereali:

- **2-4% del prodotto ottenuto**
- **fino al 30% nel caso di presenza di micotossine**
  - ❖ lettiera
  - ❖ alimento per bovini (eventualmente pretrattata, apporto di fibra grezza)
  - ❖ produzione di energia (biogas, combustione, pirolisi/gassificazione)
  - ❖ produzione di compost
  - ❖ industria della carta

(fonte: ANPA, 2001)

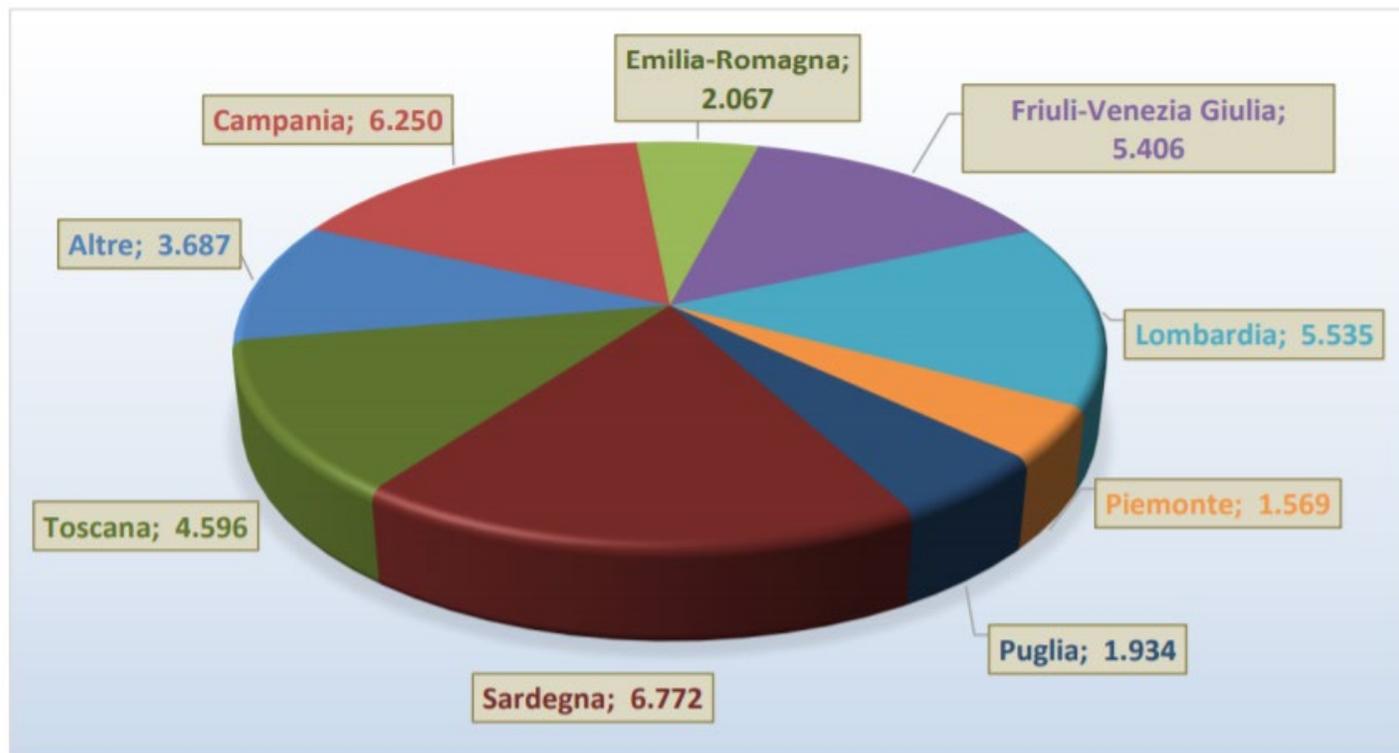
# Siti contaminati in Italia

Figura 5-13: distribuzione dello stato della contaminazione per i procedimenti in corso



(fonte: ISPRA, 2023)

# Siti contaminati in Italia



**Figura 6.3** Superfici in ettari delle regioni con la maggiore area implicata in procedimenti di bonifica per i procedimenti in corso

(fonte: SNPA, 2021)

- La superficie di territorio nazionale interessata dai procedimenti di bonifica è pari a 66.561 ettari, di cui 37.816 ettari relativi a procedimenti in corso e 28.745 ettari relativi a procedimenti conclusi
- I SIN interessano 171.211 ha di terreni e 77.733 ha di aree marine

# Il progetto RICREA

WP1 - Coordinamento di progetto (M1-M24) Leader: UNIBS

WP2 - Produzione di  
biotensioattivi (M1 - M20)  
Leader: BioC-CheM  
Solutions

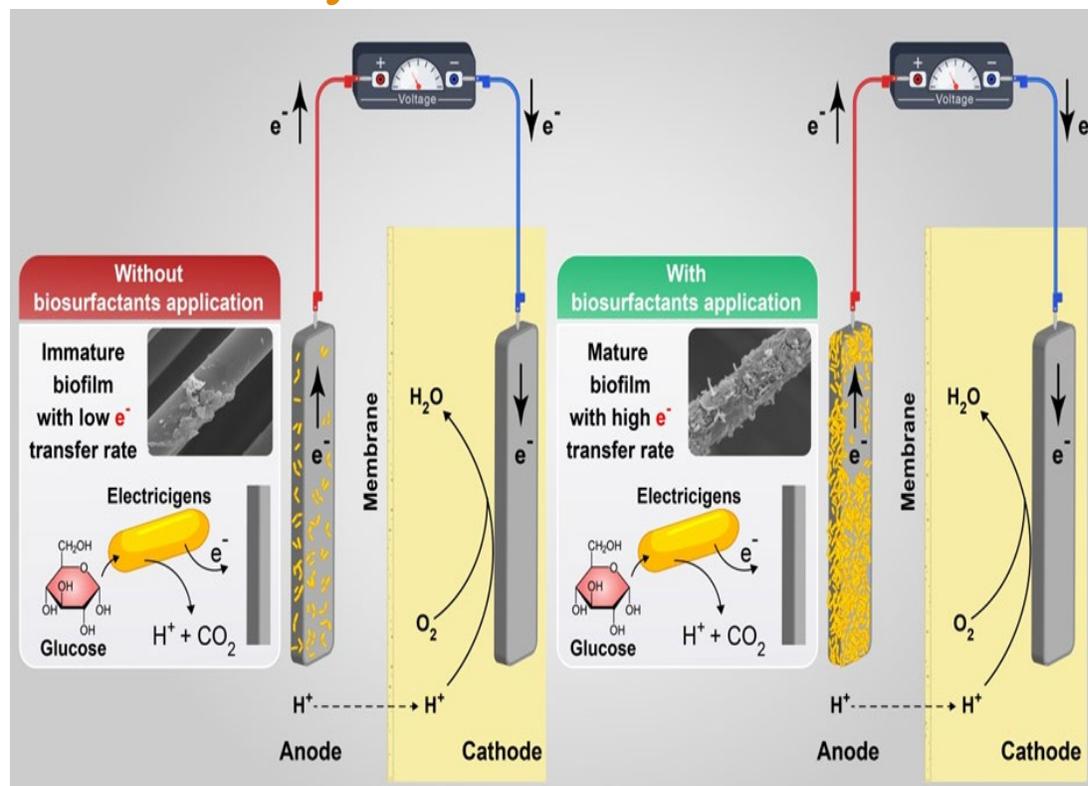
WP3 - Trattamento di  
terreni contaminati  
(M8 - M20) Leader:  
Sistemi Ambientali

WP4 - Impatto  
ambientale ed  
economico  
(M3 - M22)  
Leader: UNIBS

WP5 - Comunicazione e Disseminazione (M1-M24)  
Leader: Promocoop

# La precedente esperienza: CREIAMO

## Il processo bio-elettrochimico assistito

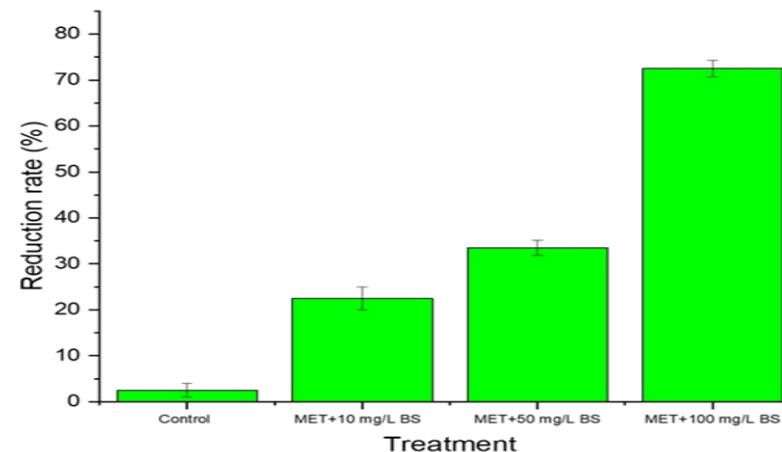


Chemosphere  
Volume 307, Part 4, November 2022, 136126



Insights into rhamnolipid amendment towards enhancing microbial electrochemical treatment of petroleum hydrocarbon contaminated soil

Teklit Gebregiorgis Ambaye<sup>a</sup>, Francesca Formicola<sup>b</sup>, Silvia Scaffoni<sup>c</sup>, Andrea Franzetti<sup>b</sup>, Mentore Vaccari<sup>a</sup>





**FAZI**

96° ITALIAN ZOOTECHNICAL  
AGRICULTURAL FAIR



**FIERA DI MONTICHIARI**  
Via Brescia 129

**Ingresso centrale**  
2° PIANO | SALA 3

**25**

OTTOBRE  
**2024**

ore

**10.00**

**FAZI**

96° FIERA AGRICOLA  
ZOOTECNICA ITALIANA



Convegno conclusivo del

**Progetto  
RICREA**

Rifiuti cerealicoli per il biorisanamento

## Programma

### 10.00 Indirizzi di salute

Ministero dell'Ambiente \*

Università degli Studi di Brescia \*

### 10.10 Introduzione

Mentore Vaccari - Università degli Studi di Brescia

## INTERVENTI

### 10.20 Il Mercato Cerealicolo in Italia. Sfide e Opportunità alla Luce dei Risultati del Progetto RICREA

Vera Ventura - Università degli Studi di Brescia

### 10.35 Scarti cerealicoli e prodotti microbici ad alto valore aggiunto. Le prospettive aperte dal progetto RICREA

Fabrizio Beltrametti - BioC-CheM Solutions

### 10.50 Applicazione di biosurfattanti da scarti organici nel trattamento biologico di terreni contaminato da idrocarburi

Davide Rossi - Università degli Studi di Milano-Bicocca

### 11.05 Recupero di matrice terrose inquinate mediante biorisanamento: il confronto tra tecnologie nell'esperienza di Sistemi Ambientali

Luigi Righini - Sistemi Ambientali

### 11.20 Analisi degli impatti ambientale ed economico dei processi sviluppati

Achille Amatucci - Università degli Studi di Brescia

### 11.35 Discussione aperta al pubblico

### 12.00 Conclusioni

Light lunch a seguire



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI BRESCIA

**SISTEMI  
AMBIENTALI**

**QUADRIFOGLIO**  
soc. coop. agricola

**BioGheM**  
SOLUTIONS

**PROMOCOOP**  
LOMBARDIA

In collaborazione con

**CONFCOOPERATIVE**  
LOMBARDIA

# GRAZIE DELL'ATTENZIONE!

Progetto presentato a valere sul bando per il cofinanziamento di progetti di ricerca volti allo sviluppo di tecnologie per la prevenzione, il recupero, il riciclaggio ed il trattamento di rifiuti non rientranti nelle categorie già servite da consorzi di filiera, all'ecodesign dei prodotti e alla corretta gestione dei relativi rifiuti. Progetto cofinanziato dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica-Direzione Generale Economia Circolare.



MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

**PROGETTO RICREA:**  
<https://www.progetto-ricrea.org/>