



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA

**SISTEMI
AMBIENTALI**

QUADRIFOGLIO
soc. coop. agricola

BioGheM
SOLUTIONS

PROMOCOOP
LOMBARDIA

In collaborazione con

CONFCOOPERATIVE
LOMBARDIA

Progetto ricrea

La valorizzazione dei rifiuti cerealicoli per il biorisanamento

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.


MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA

**SISTEMI
AMBIENTALI**

QUADRIFOGLIO
soc. coop. agricola

BioGheM
SOLUTIONS

PROMOCOOP
LOMBARDIA

In collaborazione con

CONFCOOPERATIVE
LOMBARDIA



Convegno INNOVAZIONE ED ECONOMIA CIRCOLARE: NUOVE OPPORTUNITÀ PER UNA PRODUZIONE CEREALICOLA SOSTENIBILE

Martedì 21 marzo 2023
Aula Consiliare di Ingegneria
Università degli Studi di Brescia

Introduzione al convegno

Prof. Ing. Mentore Vaccari

Dipartimento DICATAM

Università degli Studi di Brescia

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.



Economia circolare

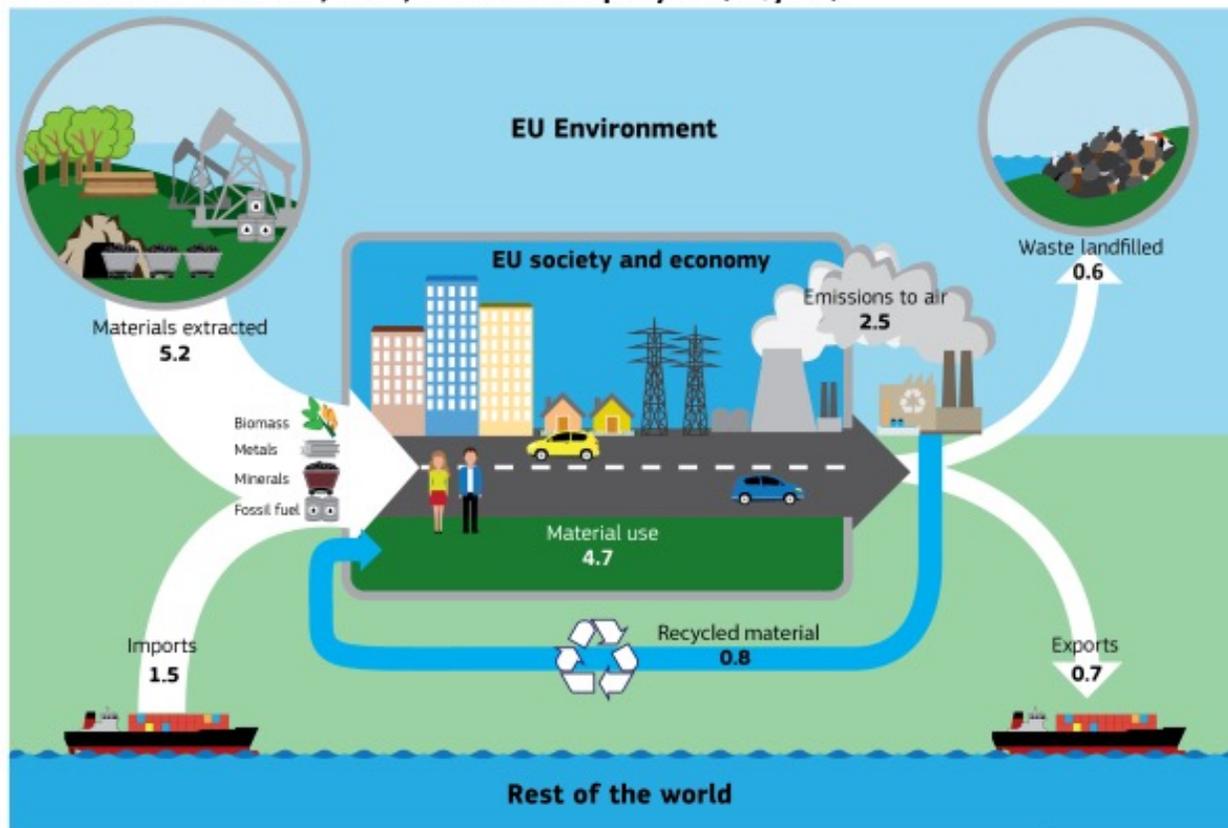
- **L'economia circolare è un modello economico pensato per ottimizzare l'uso delle risorse naturali, riducendo la produzione di rifiuti e prevedendo il loro riutilizzo in altre filiere produttive**
- **Implica condivisione, prestito, riutilizzo, riparazione, ricondizionamento e riciclo dei materiali 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

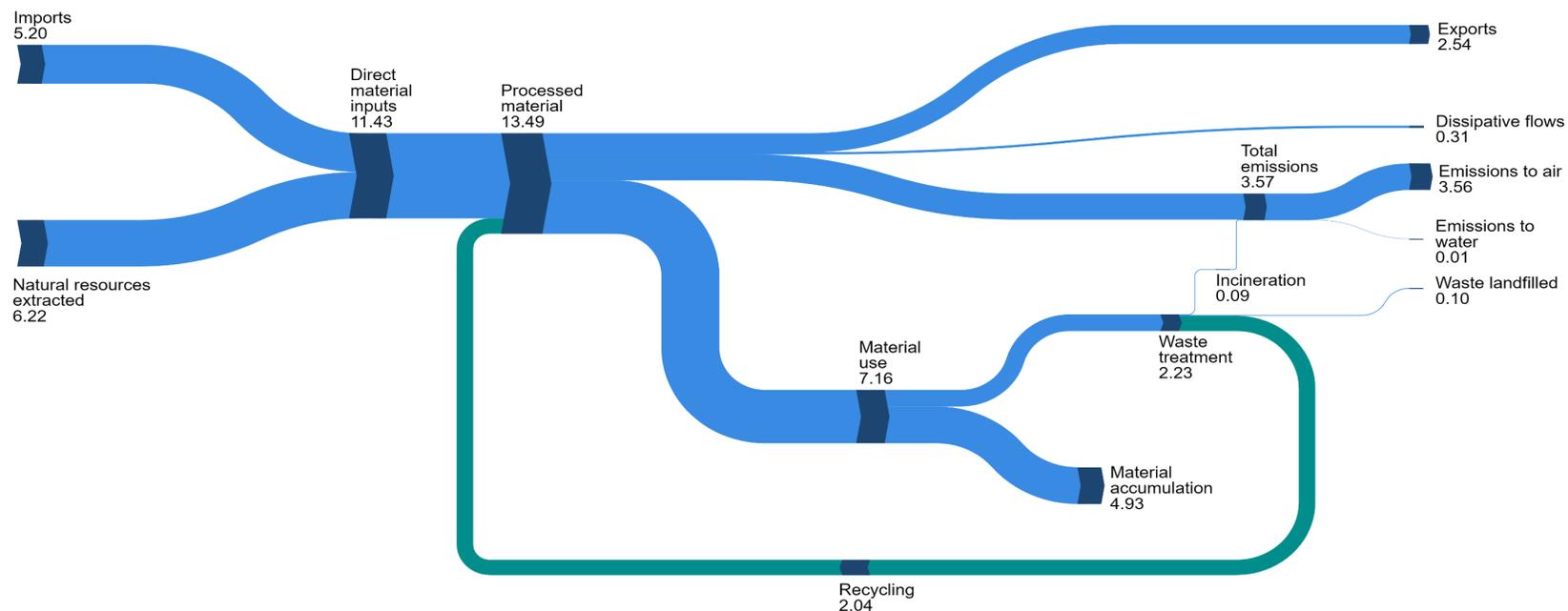
- Nel 2021, il tasso di riciclaggio dei rifiuti nell'UE è stato del 38,1%
- Il tasso di circolarità dell'uso di materia è stato dell'11,7%

Economia circolare

Material flow diagrams

Italy - year 2021

Tonnes per capita



Legend

Σ Total

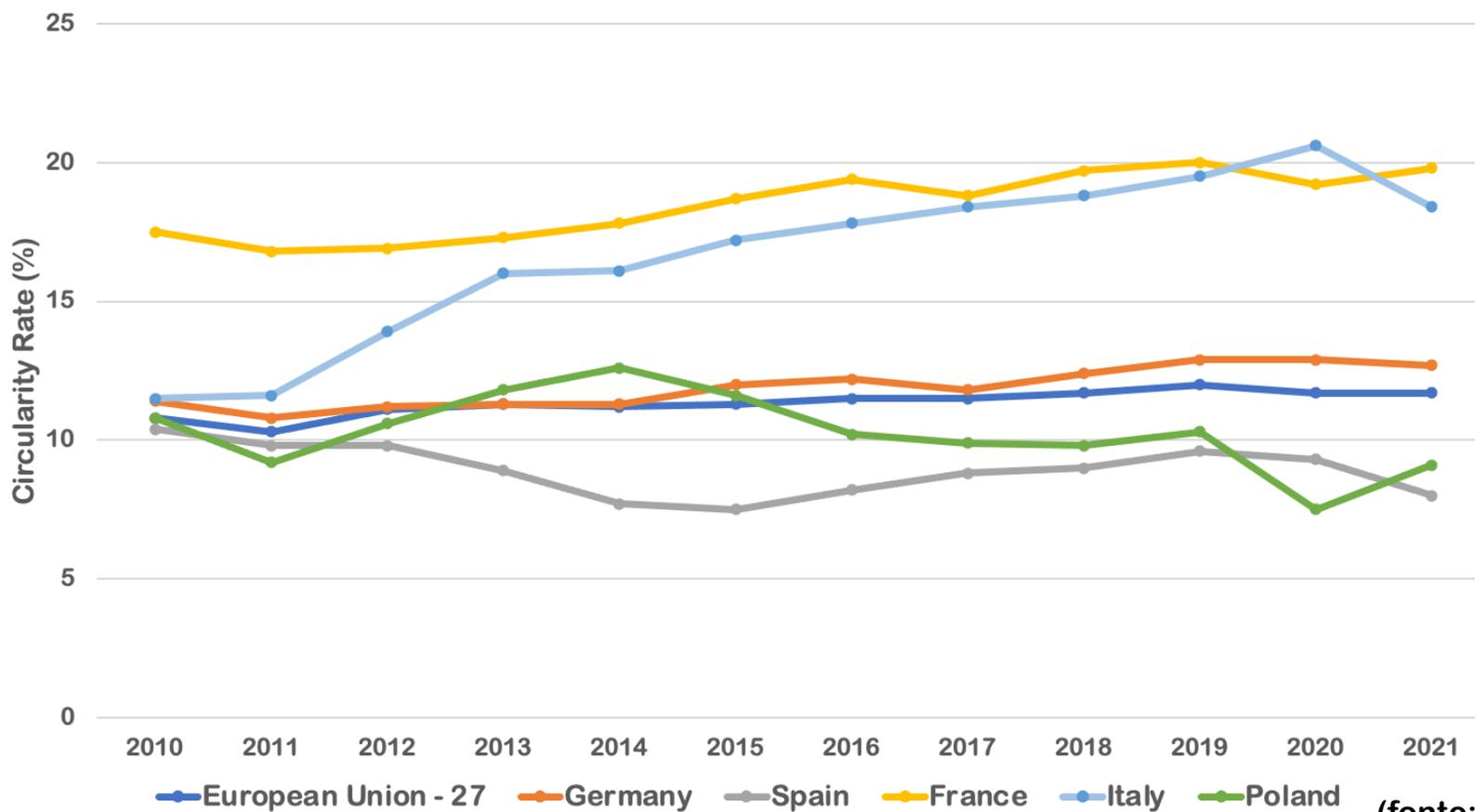
Source: Eurostat (env_ac_mfa; env_ac_sd; env_wassd)

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.

Economia agricola in Italia

AGRICOLTURA: I NUMERI CHIAVE. Anno 2022 ^{a)} milioni di euro correnti, valori percentuali

AGGREGATI	Milioni di euro correnti Anno 2022	Variazioni di volume 2022/2021 %	Variazioni di prezzo 2022/2021 %	Variazioni di valore 2022/2021 %
Produzione vegetale	39.504,8	-2,2	+17,8	+15,2
Produzione zootecnica	20.252,2	-0,3	+24,2	+23,8
Produzione agricola di beni	59.757,0	-1,6	+19,9	+18,0
Produzione agricola di servizi	5.520,0	+0,5	+5,0	+5,5
Produzione agricola	65.277,0	-1,4	+18,5	+16,8
Attività secondarie ^{b)}	7.076,9	+6,0	+25,4	+32,9
Produzione totale della branca Agricoltura	72.353,9	-0,7	+19,1	+18,2
Consumi intermedi	33.993,1	-0,4	+23,6	+23,1
Valore aggiunto lordo ai prezzi base	38.360,8	-1,0	+15,4	+14,2
Valore aggiunto netto ai prezzi base	27.588,9	-1,5	+20,0	+18,2
Reddito dei fattori	31.971,7			+15,6
Manodopera agricola totale (in migliaia di Ula)	1.026,3			-1,4
Indicatore di reddito agricolo			+13,7	

a) Le stime presentate in questo prospetto sono preliminari e pertanto passibili di revisione con i prossimi rilasci.

b) Si tratta di attività secondarie non agricole effettuate nell'ambito del settore agricolo (principalmente: agriturismo, trasformazione del latte, frutta e carne, produzione di energia rinnovabile), al netto delle attività secondarie agricole effettuate da settori non agricoli (essenzialmente connesse a coltivazioni e ad allevamenti ed esercitate, ad esempio, da imprese commerciali).

(fonte: ISTAT, 2023)

- Nel 2022 il valore della produzione agricola in Italia è stato di 65,3 miliardi di euro
- L'agricoltura rappresenta 2,2% del totale delle attività economiche
- Il valore aggiunto dell'agricoltura è stato di 38,4 miliardi di euro.
- L'Italia è risultata seconda in Europa, dopo la Francia (43,5) e prima della Germania (30,9)
- Rispetto al 2021, la produzione è diminuita in volume (-1,4%) e valore aggiunto (-1,0 %)

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.

Dimensioni del comparto cerealicolo ...

PRODUZIONI CEREALICOLE		2021				2022			
		superficie totale - ettari	superficie (% sul tot nazionale)	produzione totale - quintali	produzione raccolta - quintali	superficie totale - ettari	superficie (% sul tot nazionale)	produzione totale - quintali	produzione raccolta - quintali
Italia	frumento tenero	498105	..	30722016	30532650	538771	..	27767937	27597428
	frumento duro	1228503	..	41373262	40650069	1237958	..	37407645	36900299
	orzo	251762	..	10692200	10598027	267963	..	11317473	11242833
	mais	588597	..	61255911	60602320	563704	..	47174541	46819249
Lombardia	frumento tenero	56123	11.27%	3711796	3711796	56982	10.58%	3339121	3339121
	frumento duro	10930	0.89%	667440	667440	14910	1.20%	814470	814470
	orzo	20068	7.97%	1266345	1266345	23403	8.73%	1515894	1515894
	mais	134129	22.79%	15624043	15624043	128095	22.72%	11759210	11759210
Brescia	frumento tenero	5060	1.02%	339910	339910	5258	0.98%	331226	331226
	frumento duro	525	0.04%	32825	32825	930	0.08%	53940	53940
	orzo	3040	1.21%	199925	199925	3270	1.22%	222980	222980
	mais	30680	5.21%	3725725	3725725	30030	5.33%	2903720	2903720

(fonte: ISTAT, 2023)

Italia nel 2022:

- Frumento ten. 2,8 Mton
- Frumento duro: 3,7 Mton
- Orzo: 1,1 Mton
- Mais: 4,7 Mton

Regione Lombardia nel 2022:

- il 10,6% delle superfici nazionali di frumento tenero
- il 22,7% di quelle coltivate a mais

... e suo valore in agricoltura

	2020				2021			
	Milioni di euro in valori correnti	Variazioni % Quantità	Variazioni % Prezzo	Variazioni % Valore	Milioni di euro in valori correnti	Variazioni % Quantità	Variazioni % Prezzo	Variazioni % Valore
PRODUZIONE DELLA BRANCA AGRICOLTURA	56.679	-1,4	+0,6	-0,8	60.355	-0,1	+6,6	+6,5
Coltivazioni agricole	30.301	+1,6	+2,1	+3,8	32.034	-3,7	+9,8	+5,7
Cereali	4.071	+3,4	+4,8	+8,3	5.217	-2,9	+31,9	+28,1
Legumi secchi	176	-3,7	+1,8	-2,0	172	-11,8	+10,6	-2,5
Patate e ortaggi	9.035	+2,0	+2,5	+4,6	9.125	-1,7	+2,7	+1,0
Coltivazioni industriali	667	-2,2	+7,3	+5,0	796	-6,3	+27,4	+19,4
Floricole	1.231	-9,0	+6,5	-3,0	1.295	+3,1	+2,0	+5,2
Foraggere	1.707	-0,3	-4,2	-4,4	2.008	-0,2	+17,8	+17,6
Prodotti viticoltura	6.026	+4,2	-2,2	+1,8	5.876	-6,7	+4,6	-2,5
<i>di cui vino</i>	4.081	+3,9	-2,5	+1,3	3.798	-8,0	+1,1	-6,9
Prodotti olivicoltura	1.539	-2,6	-5,6	-8,0	1.823	+9,7	+8,0	+18,4
<i>di cui olio</i>	1.274	-3,0	-8,4	-11,1	1.577	+9,9	+12,6	+23,7
Agrumi	1.151	+3,2	+3,7	+7,0	1.239	+0,5	+7,1	+7,6
Fruttiferi	3.277	+6,7	+8,9	+16,2	2.994	-18,9	+12,7	-8,6
Vivai e altri prodotti vegetali	1.420	-7,9	+6,5	-1,9	1.490	+2,9	+2,0	+4,9

(fonte: ISTAT, 2023)

- 5,2 miliardi in valori correnti, pari a 16,3% del valore totale delle coltivazioni agricole
- +28,1% variazione del valore 2021/2020 (a causa del rialzo prezzi)

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)



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.





GdR di 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



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+



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.

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

Siti contaminati in Italia

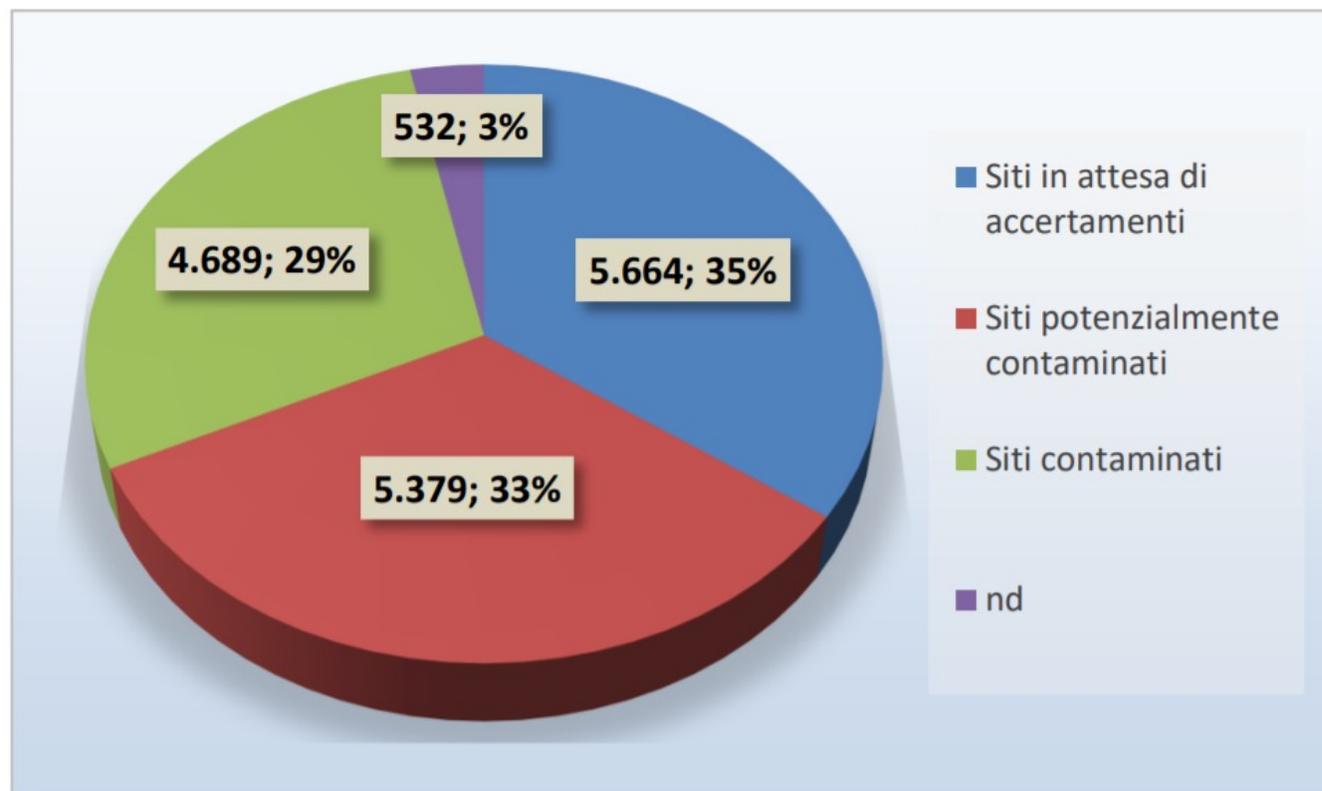


Figura 4.8 Distribuzione dello stato della contaminazione per i procedimenti in corso

(fonte: SNPA, 2021)

Siti contaminati in Italia

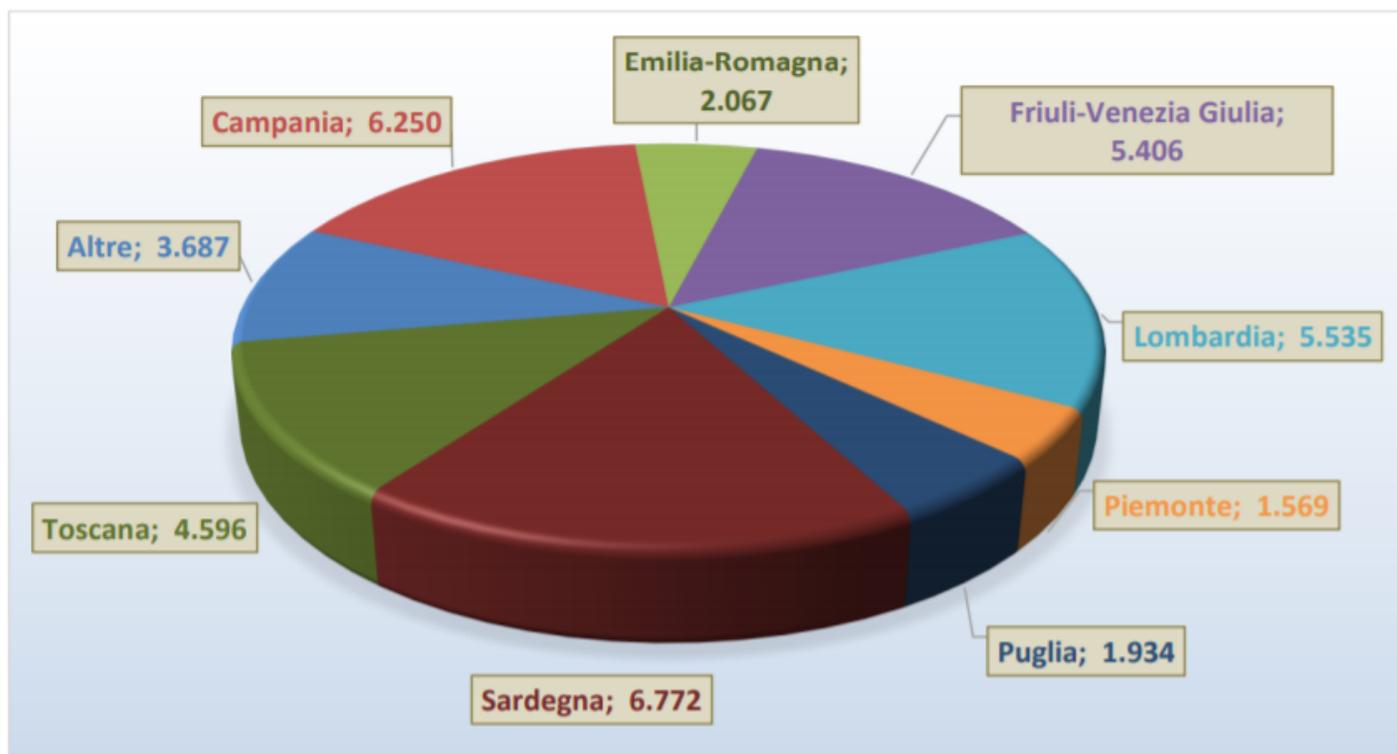


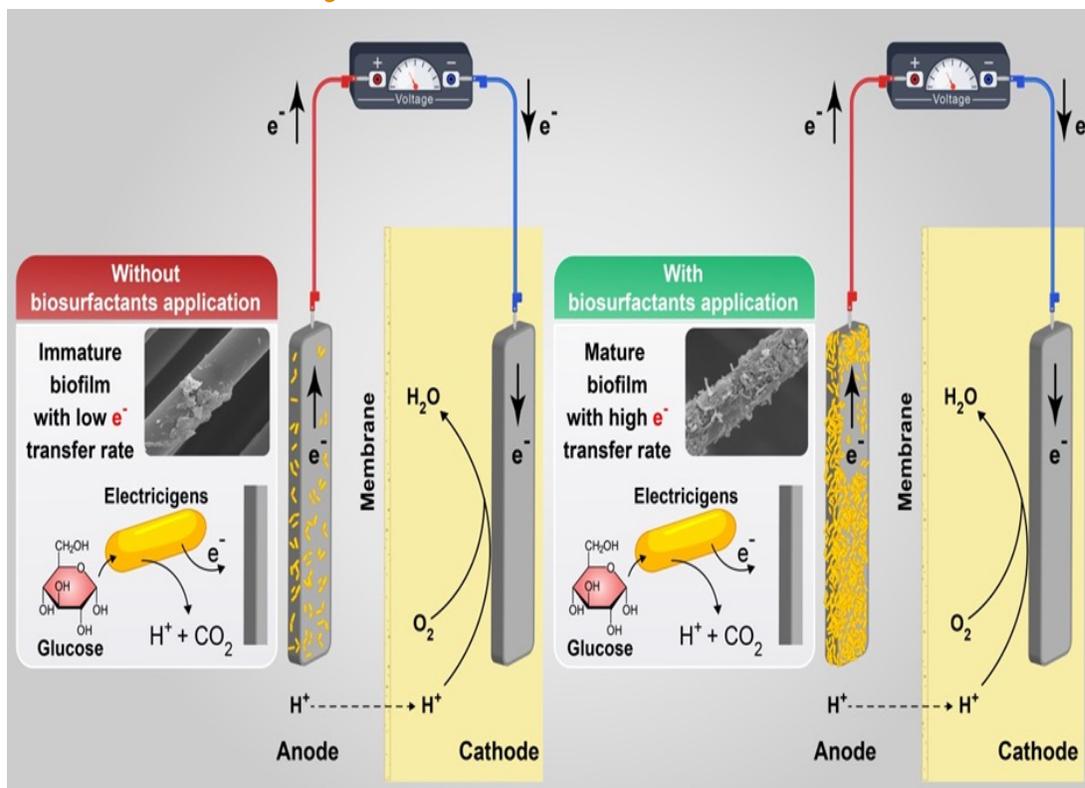
Figura 6.3 Superfici in ettari delle regioni con la maggiore area implicata in procedimenti di bonifica per i procedimenti in corso

(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

La precedente esperienza: CREIAMO

Il processo bio-elettrochimico assistito

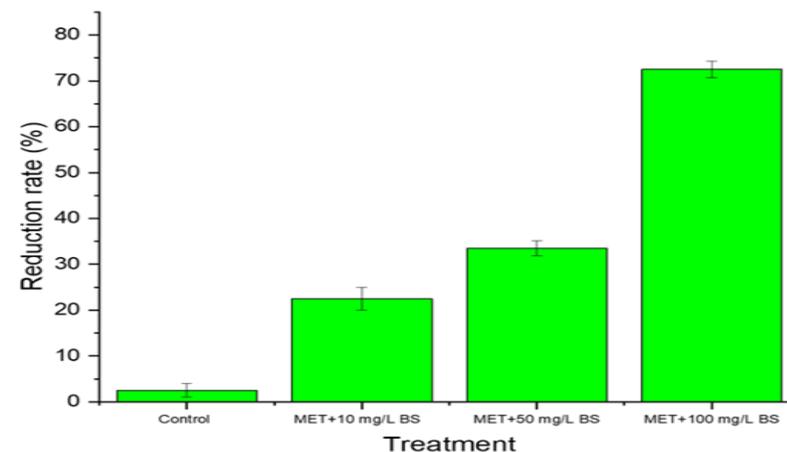


Chemosphere
Volume 307, Part 4, November 2022, 136126



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

Teklit Gebregiorgis Ambaye,^a Francesca Formicola,^b Silvia Scaffoni,^c Andrea Franzetti,^b Mentore Vaccari,^a





UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA

**SISTEMI
AMBIENTALI**

QUADRIFOGLIO
soc. coop. agricola

BioChem
SOLUTIONS

PROMOCOOP
LOMBARDIA

In collaborazione con

CONFCOOPERATIVE
LOMBARDIA

Il progetto RICREA

9:00 Indirizzi di Saluto

Prof. Francesco Castelli (Rettore UNIBS), Prof. Giorgio Bertanza (Direttore DICATAM),
Ing. Silvia Grandi (MISE), Ing. Luca Giaccari (Ordine Ingegneri di Brescia)

9:20 Introduzione

Prof. Mentore Vaccari (UNIBS)

9:30 Effetti del cambiamento climatico e dell'innovazione tecnologica sulle rese dei cereali

Prof. Luigi Mariani (UNIBS)

9:50 Mercato dei cereali in Italia: opportunità e sfide

Prof. Dario Frisio (UNIMI)

10:10 Criticità ed esigenze di innovazione nel settore cerealicolo: il punto di vista degli operatori

Dott. Fabio Perini (Coop. Quadrifoglio)

10:30 Opportunità offerte dalla nuova PAC 2023-2027 per gli investimenti nel settore cerealicolo

Dott.ssa Barbara Minisci (Alleanza Cooperative Italiane - settore Agroalimentare)

10:50 Gestione e valorizzazione degli scarti agricoli a fini energetici

Prof. Alessandro Abbà (UNIBS)

11:10 Pausa caffè

11:30 L'uso di scarti agricoli per favorire l'economia circolare in campo ambientale

Prof. Andrea Franzetti (UNIMIB)

11:50 Produzione di biotensioattivi a partire da scarti ceralicoli: primi risultati del progetto Ricrea

Dott. Fabrizio Beltrametti (BioChem Solutions)

12:10 Recupero di matrici terrose inquinate mediante biorisanamento: l'esperienza di Sistemi Ambientali nell'impiego di scarti vegetali

Dott. Luigi Righini (Sistemi Ambientali)

12:30 Discussione

Coordinano: Prof.ssa Vera Ventura (UNIBS), Dott. Marco Falconi (ISPRA)

Partecipano: Ing. Giovanni Garbelli e Dott. Gabriele Trebeschi (Confagricoltura Brescia - Unione Provinciale Agricoltori), Dott. Simone Frusca (Coldiretti Brescia)

13:00 Conclusioni

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**

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/>