



IL PROGETTO DI RICERCA RICREA RIFIUTI CEREALICOLI PER IL BIORISANAMENTO

Prof. Ing. Mentore Vaccari - Università degli Studi di Brescia

Workshop di presentazione del
progetto RICREA

Cooperativa Co.M.A.Cer., Ghedi (BS)

10 maggio 2022

IL PROGETTO RICREA - RIFIUTI CEREALICOLI PER IL BIORISANAMENTO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA



Progetto cofinanziato da:



MINISTERO DELLA
TRANSIZIONE ECOLOGICA

Durata: 24 mesi

Inizio: marzo 2022

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

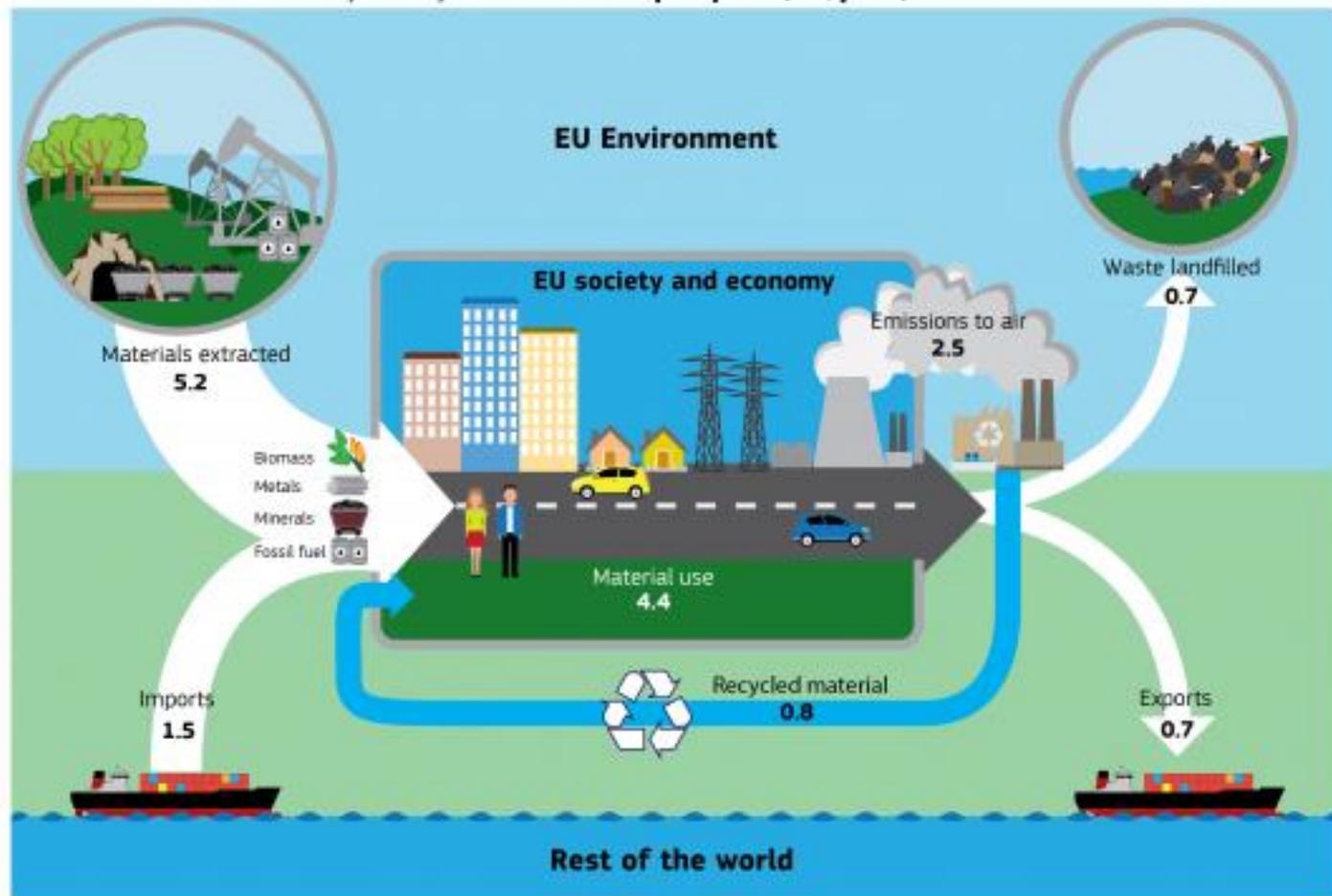
E' **alternativo** al tradizionale modello **economico lineare** 'take-make-dispose' si basa sull'accessibilità di grandi quantità di risorse ed energia



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

ECONOMIA CIRCOLARE

Material flows in the EU, 2020, billion tonnes per year (GT/year)

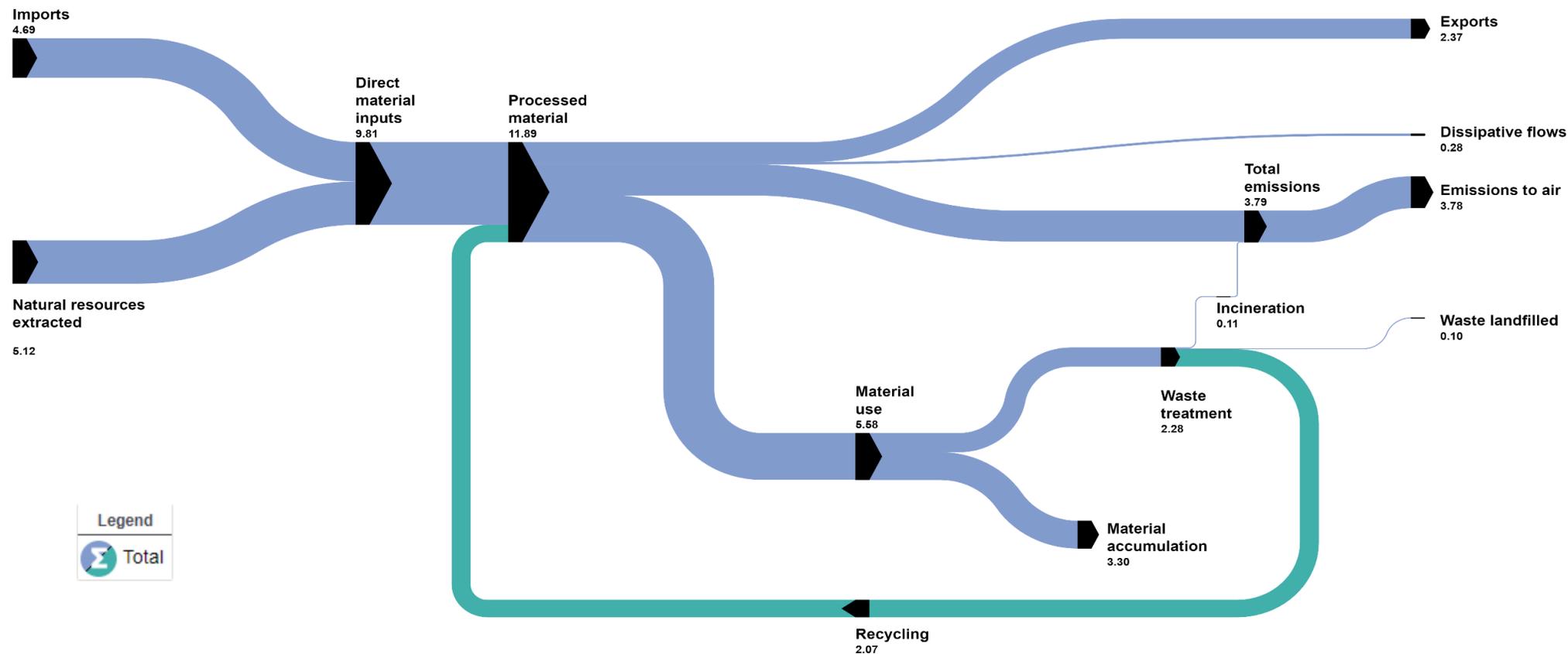


Nel 2020, il **tasso di circolarità** dell'uso di materia nell'UE è stato dell'**12,8%**

ECONOMIA CIRCOLARE

Material flow diagrams 2020 for

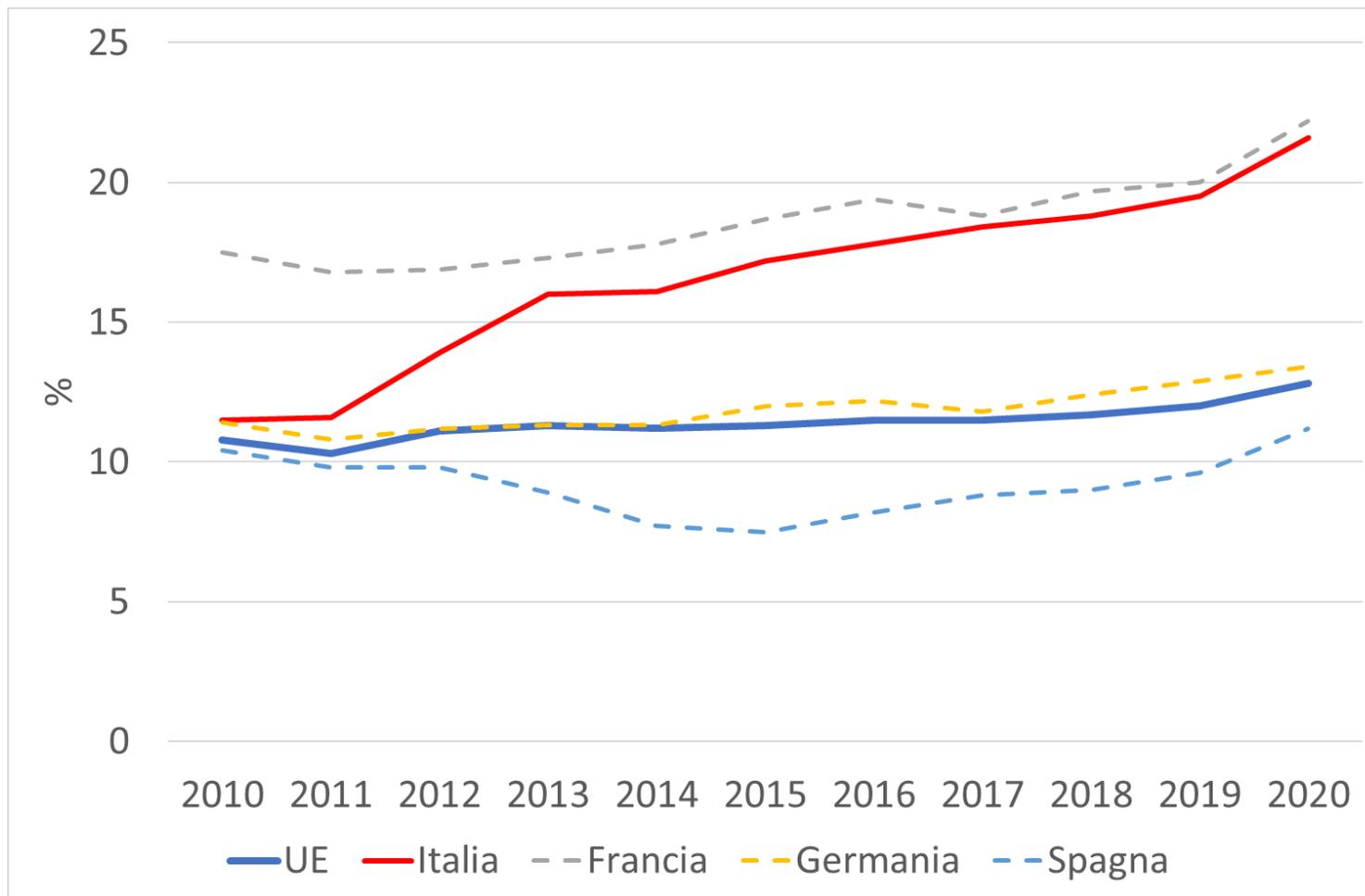
Italy
Tonnes per capita



Sources: env_ac_mfa , env_ac_sd , env_wassd

(fonte: <https://ec.europa.eu/eurostat/>)

TASSO DI CIRCOLARITA'



(fonte: <https://ec.europa.eu/eurostat/>)

L'ECONOMIA AGRICOLA IN ITALIA

- Nel 2020 il valore della **produzione agricola** in Italia è stato di **51,6 miliardi** di euro
- Il **valore aggiunto** dell'agricoltura è stato di **31,3 miliardi** di euro. L'Italia è risultata **prima in Europa** seguita da Francia (30,2) e Spagna (29,3)
- Rispetto al 2019, la **produzione è diminuita** in volume (-3,3%) e valore aggiunto (-6,1 %)

AGRICOLTURA: I NUMERI CHIAVE. Anno 2020 ^{a)} milioni di euro correnti, valori percentuali

AGGREGATI	Milioni di euro correnti Anno 2020	Variazioni di volume 2020/2019 %	Variazioni di prezzo 2020/2019 %	Variazioni di valore 2020/2019%
Produzione vegetale	31.238,2	-2,4	+1,9	-0,5
Produzione zootecnica	15.446,5	+0,3	-2,6	-2,3
Produzione agricola di beni	46.684,7	-1,5	+0,4	-1,1
Produzione agricola di servizi	4.992,0	-3,8	+1,3	-2,5
Produzione agricola	51.676,7	-1,7	+0,5	-1,2
Attività secondarie ^{b)}	4.441,4	-18,9	-0,4	-19,2
Produzione totale della branca Agricoltura	56.118,1	-3,3	+0,4	-3,0
Consumi intermedi	24.833,3	+0,4	-0,6	-0,3
Valore aggiunto lordo ai prezzi base	31.284,7	-6,1	+1,2	-5,0
Valore aggiunto netto ai prezzi base	21.206,5	-8,5	+1,5	-7,1
Reddito dei fattori	25.544,4			-5,9
Manodopera agricola totale (in migliaia di Ula)	1.076,2			-2,4
Indicatore di reddito agricolo			-4,8	

a) Le stime presentate in questo prospetto sono preliminari e pertanto passibili di revisione con i prossimi rilievi. b) Si tratta delle 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, 2021)

L'AGRICOLTURA IN LOMBARDIA

La **Lombardia** si conferma da diversi anni, la **prima regione agricola d'Italia**

- **69%** del territorio **dedicato all'agricoltura**
- **50.000** aziende agricole
- **28%** del **mais italiano**
- **37%** del **latte italiano**
- **42%** del **riso italiano**
- **40%** dei **prodotti suinicoli italiani**
- **34** prodotti **DOP e IGP** sui 274 italiani
- **42 vini a marchio di qualità** (5 **DOCG**, 22 **DOC** e 15 **IGT**). Più dell'80 % della superficie coltivata a vite in Lombardia è dedicata a produzioni di qualità

IL SETTORE CEREALICOLO

- Nel 2020, la **produzione di cereali in Europa** è stata di circa **300 milioni di tonnellate**, di cui **65 milioni di mais**. In **Italia**, la produzione di questo cereale è stata di circa **6 milioni di tonnellate**
- Il **settore cerealicolo** ha un peso rilevante nell'economia italiana: il **valore della produzione** ai prezzi di base del settore cereali ammonta a **3.746 milioni di euro**, pari al **12,7% delle coltivazioni agricole**
- Le operazioni di **trasformazione dei cereali** generano **scarti pari al 2-4% del prodotto ottenuto** (percentuale che, nel caso di presenza di micotossine, può crescere fino al 30%), che sono avviati prevalentemente a impianti di digestione anaerobica per la produzione di biogas

I SITI CONTAMINATI IN ITALIA

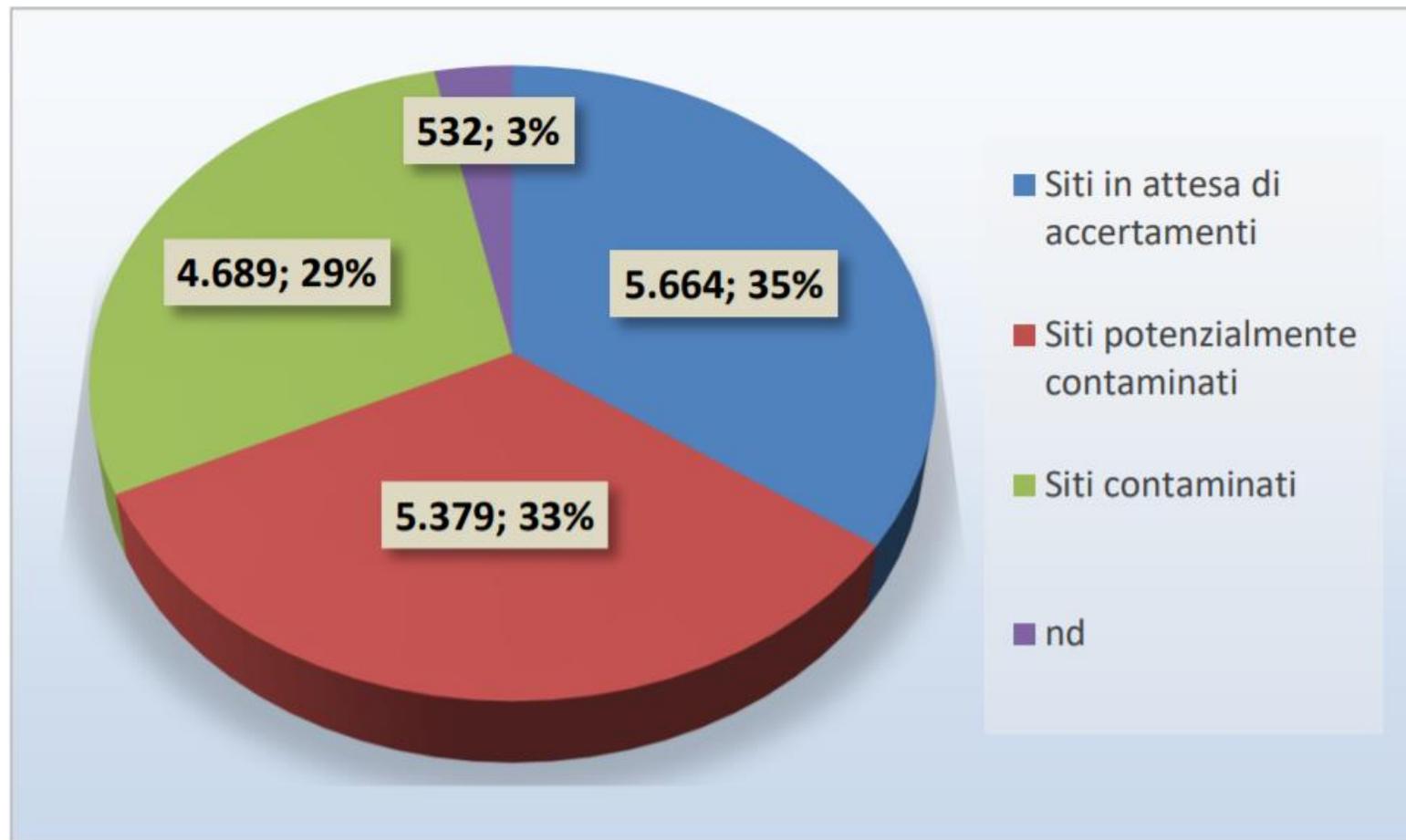


Figura 4.8 *Distribuzione dello stato della contaminazione per i procedimenti in corso*
(fonte: SNPA, 2021)

I SITI CONTAMINATI IN ITALIA

- 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**

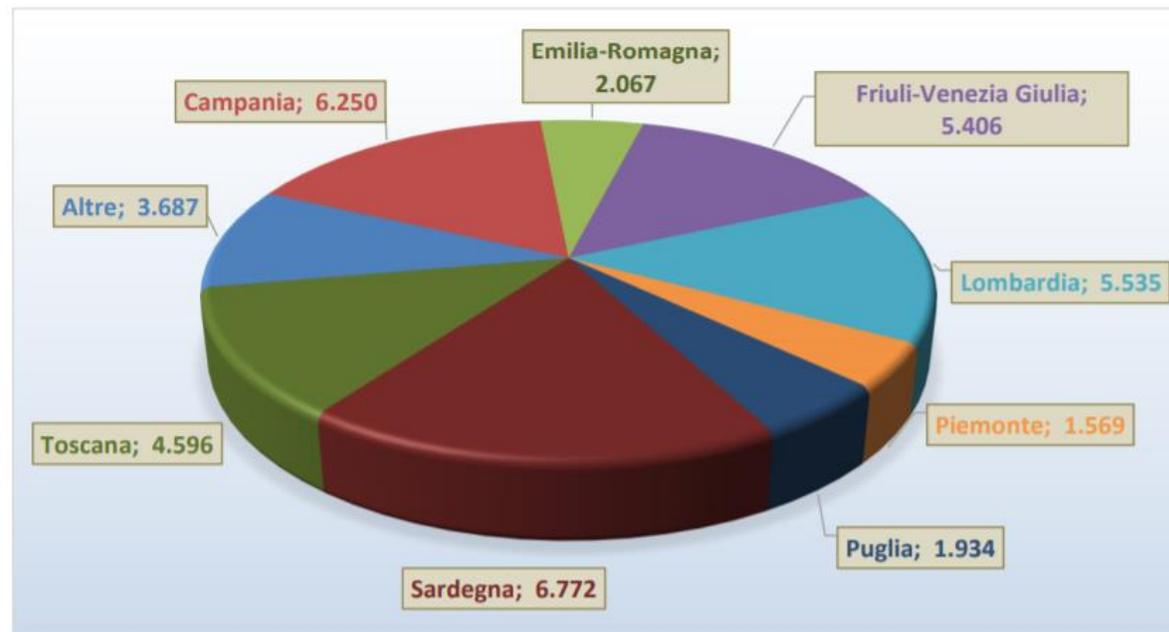


Figura 6.3 Superfici in ettari delle regioni con la maggiore area implicata in procedimenti di bonifica per i procedimenti in corso

(fonte: SNPA, 2021)

PRECEDENTE ESPERIENZA: IL PROGETTO CREIAMO

Economia circolare delle filiere olivicola e vitivinicola. Valorizzazione dei sottoprodotti e degli scarti tramite processi innovativi e nuovi modelli di business



UNIVERSITY
OF BRESCIA



Funded by

Fondazione
CARIPLO



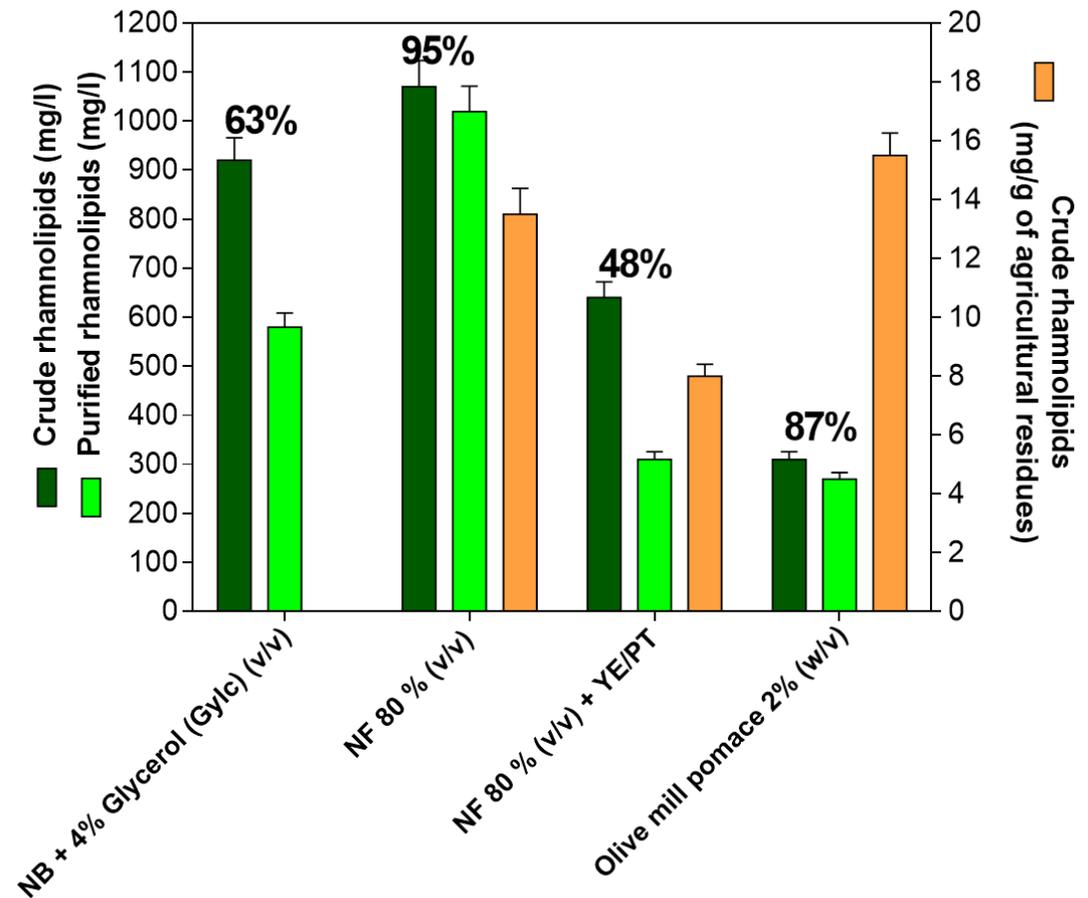
Durata: 30 mesi

Inizio: luglio 2019

Bando 2018 "Economia circolare:
ricerca per un futuro sostenibile"

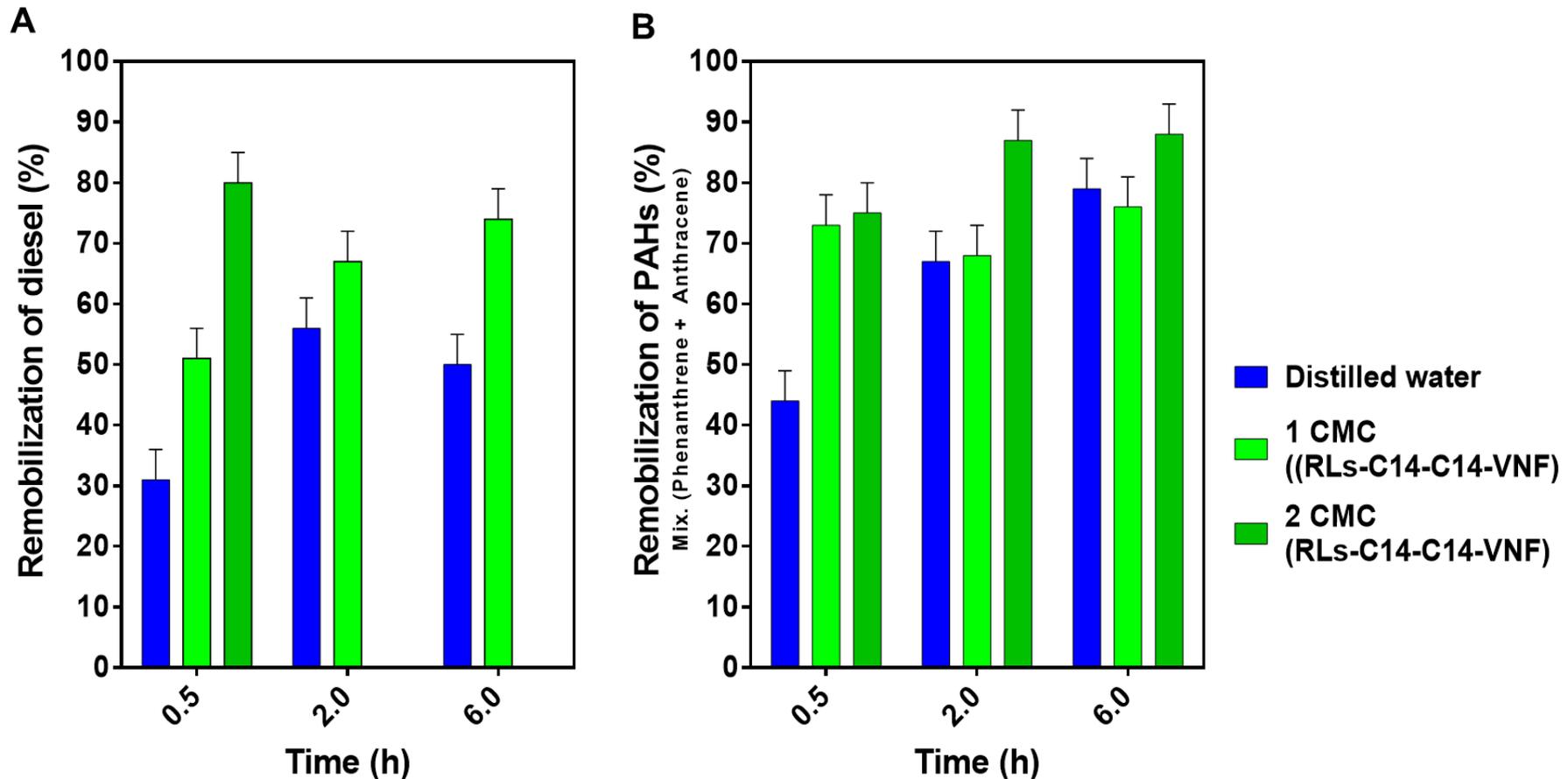
PRECEDENTE ESPERIENZA: IL PROGETTO CREIAMO

Produzione di biotensioattivi con
Burkholderia thailandensis E264



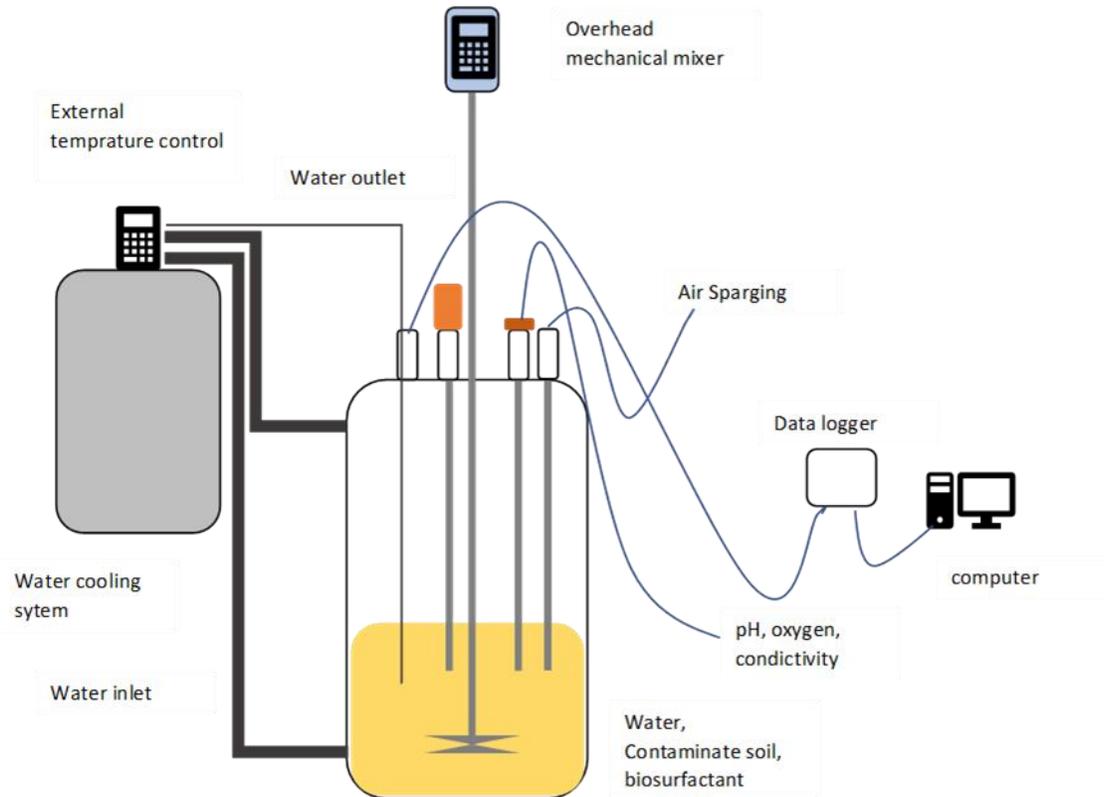
PRECEDENTE ESPERIENZA: IL PROGETTO CREIAMO

Produzione di biotensioattivi con *Burkholderia thailandensis* E264



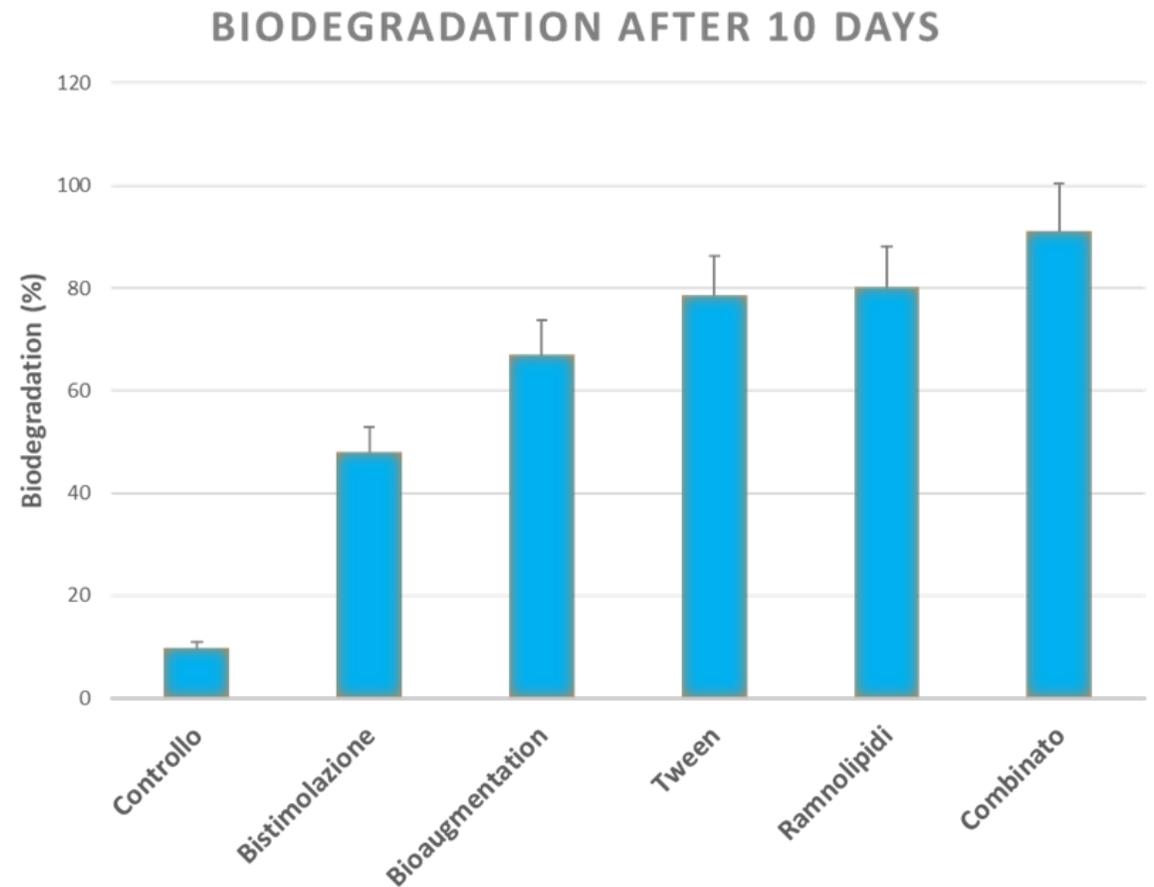
PRECEDENTE ESPERIENZA: IL PROGETTO CREIAMO

Prove di trattamento biologico in fase semi-solida



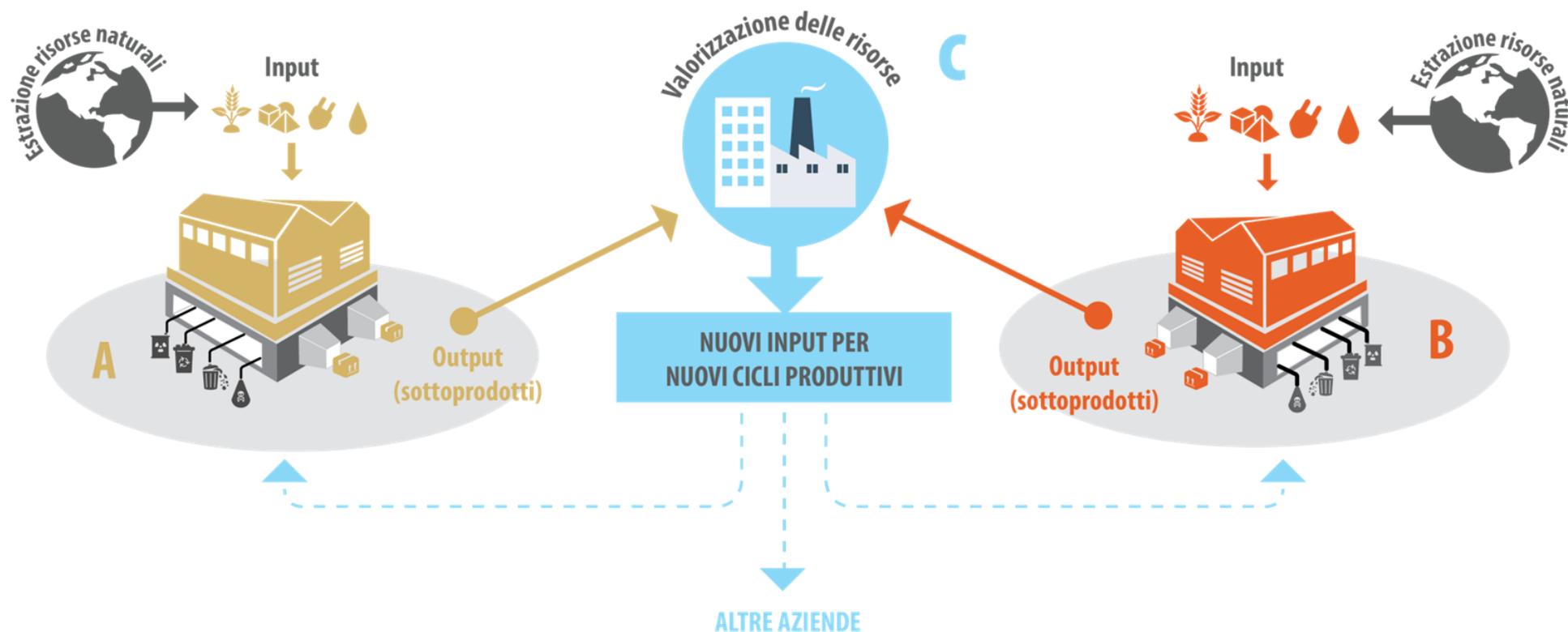
PRECEDENTE ESPERIENZA: IL PROGETTO CREIAMO

Prove di trattamento biologico in fase semi-solida



PRECEDENTE ESPERIENZA: IL PROGETTO CREIAMO

L'applicazione dei principi della simbiosi industriale alle pratiche commerciali consente alle aziende di **utilizzare in modo più efficace flussi materiali, energia, acqua e altre attività**, conseguendo una **maggiore produttività complessiva**.

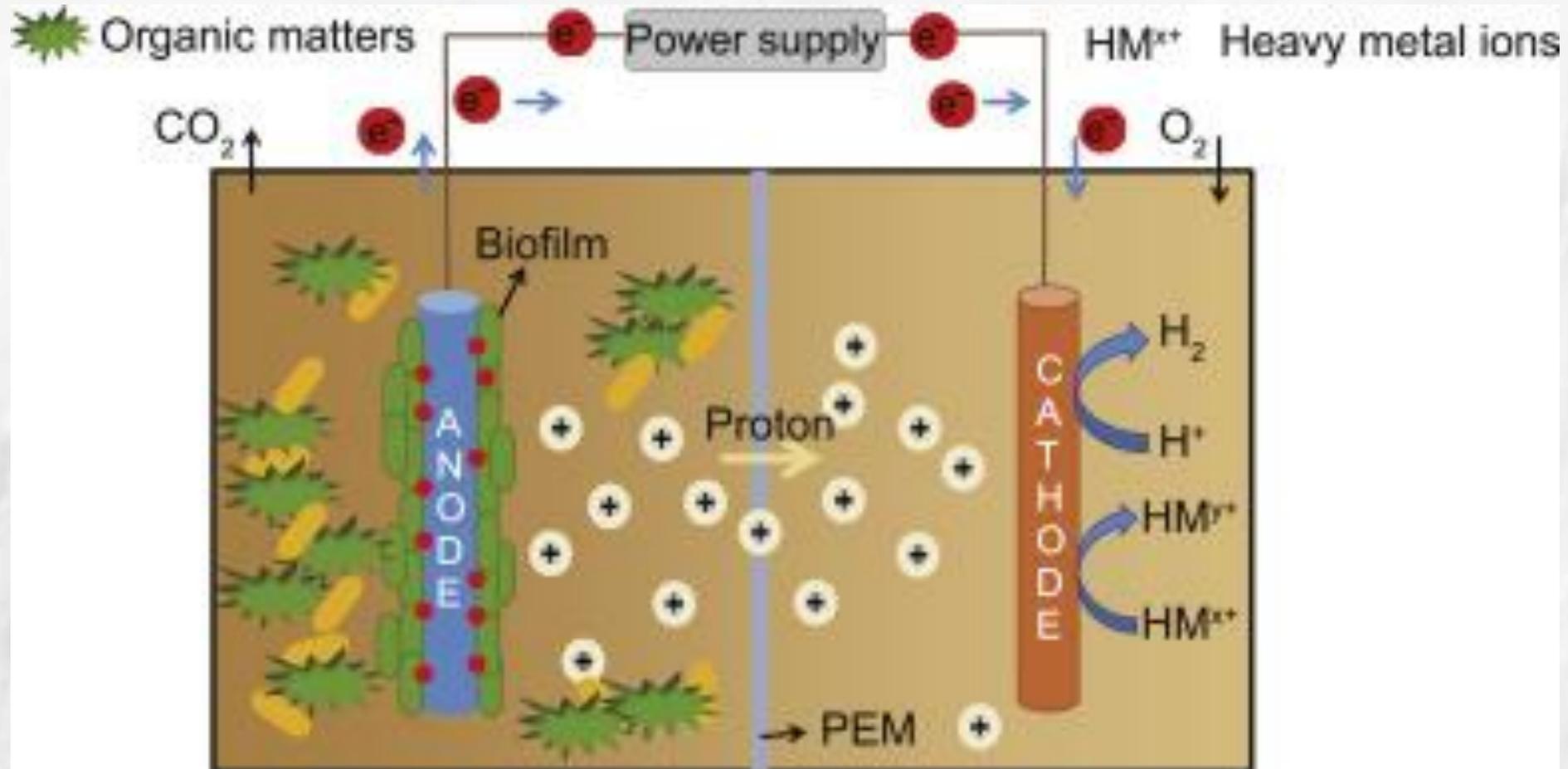


OBIETTIVO DEL PROGETTO RICREA

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 PROCESSO BIOELETTROCHIMICO



IMPATTI DEL PROGETTO RICREA

Sotto il **profilo ambientale**, la soluzione tecnologica prospettata porta a numerosi impatti positivi:

- lo sviluppo ed il potenziamento della **circolarità nella gestione dei rifiuti**, favorendo l'effettivo **reimpiego degli stessi in nuovi cicli produttivi in sostituzione della materia prima vergine**;
- la **produzione di biotensioattivi in sostituzione di tensioattivi di sintesi**, la cui produzione ha un maggiore impatto ambientale. Tali composti sono infatti noti per essere molecole efficaci nelle applicazioni industriali e ambientali grazie alla loro elevata biodegradabilità, bassa tossicità, multifunzionalità, e disponibilità di risorse. Negli ultimi tempi, i biosurfattanti hanno destato molta attenzione perché considerati come un'alternativa adeguata ed ecocompatibile ai tradizionali reagenti sintetici impiegati nelle operazioni di bonifica;
- la **prevenzione della produzione di rifiuti generati dalle operazioni di bonifica** di terreni contaminati, evitando il loro trasporto e smaltimento in discarica;
- **minori consumi energetici e minori emissioni di gas serra del processo BES+** rispetto ai tradizionali processi biologici dei terreni contaminati (biopile e *landfarming*), che richiedono alti consumi energetici per il rivoltamento e/o l'ossigenazione del materiale trattato;
- un **minore impatto ambientale rispetto ai convenzionali processi chimico-fisici** applicati ai terreni inquinati da idrocarburi, quali *soil washing* e ossidazione chimica.

IMPATTI DEL PROGETTO RICREA

Sotto il **profilo sanitario**, la soluzione tecnologica prospettata porta ai seguenti impatti positivi:

- il **risanamento di terreni contaminati**, ossia terreni che presentano per definizione un rischio sanitario non accettabile, superiore ai valori ammissibili stabiliti dal D. Lgs 152/06;
- l'utilizzo del processo BES+ riduce le operazioni di movimentazione dei terreni contaminati rispetto ai trattamenti tradizionali (il *landfarming*, ad esempio, prevede il frequente rivoltamento dei terreni), **riducendo il rischio sanitario degli operatori**. Inoltre, tale trattamento non prevede l'utilizzo di reagenti chimici tossici (i biotensioattivi generati da rifiuti cerealicoli non lo sono) rispetto alle tecnologie di *soil washing* e ossidazione chimica;
- i prodotti cerealicoli, soprattutto quelli coltivati in un clima caldo e umido, possono essere soggetti alla contaminazione da micotossine, sostanze note per le loro proprietà genotossiche e cancerogene prodotte da alcune specie di funghi quali *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*. La contaminazione fungina può avvenire prima o dopo la raccolta. Si prevede che il cambiamento climatico avrà un impatto sulla presenza di micotossine negli alimenti in Europa, modificando il livello di esposizione del consumatore a queste sostanze. Poiché **il presente progetto offre una soluzione per la valorizzazione di rifiuti cerealicoli contaminati da micotossine**, questo potrebbe disincentivare una immissione incontrollata di cereali contaminati (in particolare il mais) sul mercato.

IMPATTI DEL PROGETTO RICREA

Sotto il **profilo socio-economico**, la soluzione tecnologica prospettata porta ai seguenti impatti positivi:

- **strumento di diversificazione** che agisce nella direzione di un **miglioramento della competitività delle imprese agricole** operanti nel settore della cerealicoltura;
- l'utilizzo di rifiuti di origine agricola per la **produzione di biotensioattivi** rappresenta una strategia promettente per la **riduzione dei costi di produzione** di tali molecole, che permette di rendere economicamente più competitivi questi prodotti naturali **rispetto ai tensioattivi di sintesi chimica**;
- lo sviluppo di un **portale che favorisce l'incontro** tra la domanda di materia prima da parte di **aziende che valorizzano gli scarti** e l'offerta di **materia prima di scarto derivante dalla produzione cerealicola**, per incentivare la creazione di **sinergie**, la **circolarità** e lo **sviluppo di un mercato** per tali prodotti;
- un atteso **minor costo di trattamento di terreni contaminati** rispetto ai processi convenzionali.

FATTIBILITÀ TECNICA

Il progetto proposto è caratterizzato da **elevata replicabilità** in quanto la **tecnologia proposta è semplice ed economica**.

Il progetto arriverà ad una **produzione di biotensioattivi a media scala** (100-200 L) e il **processo BES+** sarà **sperimentato a scala pilota**, in un impianto di trattamento industriale autorizzato.

Il **consorzio di ricerca copre l'intera filiera di interesse**, in quanto comprende una cooperativa agricola (Quadrifoglio), che può fornire i rifiuti cerealicoli da utilizzare quale materia prima per i processi di trasformazione, e due partner industriali (BioC-CheM Solutions e Sistemi Ambientali) che operano nel settore della produzione di biotensioattivi e del trattamento di terreni contaminati.

OBIETTIVI DEL PROGETTO

Obiettivi specifici (OS):

- OS1 - Sviluppo di una nuova strategia biologica per produrre **biosurfattanti** utilizzando rifiuti derivati dalla produzione di cereali;
- OS2 - Definizione delle modalità operative ottimali del **processo BES+** nel trattamento di terreni contaminati da idrocarburi pesanti (C>12) e idrocarburi poliaromatici (IPA);
- OS3 - 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);
- OS4 - 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.

RISULTATI ATTESI

- identificazione di almeno **5 ceppi microbici produttori di biotensioattivi** a partire da rifiuti cerealicoli;
- produzione di almeno **2 biotensioattivi** a scala laboratorio e 1 biotensioattivo a scala pilota impiegando rifiuti cerealicoli;
- **resa di rimozione di idrocarburi pesanti** nelle prove di trattamento BES+ non inferiori al **90%**;
- quantificazione del **minore impatto ambientale** delle tecnologie proposte rispetto allo scenario attuale attraverso lo studio LCA;
- predisposizione di un **portale per il recupero di rifiuti cerealicoli**.

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

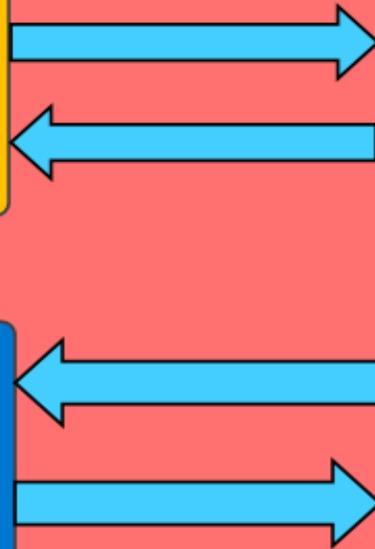
WP2 - Produzione di
biotensioattivi (M1 - M20)
Leader: BioC-CheM
Solutions



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



ATTIVITA' IN CORSO

- **Task 1.2** *Coordinamento e monitoraggio delle attività di progetto (M1-M24)*
 - D1.1. Piano di monitoraggio e valutazione del progetto (M2 - Pubblico)
- **Task 2.1** *Screening e caratterizzazione dei rifiuti cerealicoli (M1-M4)*
 - M2.1 Caratterizzazione dei rifiuti cerealicoli (M4)
- **Task 2.2** *Isolamento e selezione di ceppi microbici in grado di produrre più efficacemente biotensioattivi a partire dai rifiuti cerealicoli (M2-M7)*
- **Task 4.1** – *Creazione portale per recupero di rifiuti cerealicoli (M3-M22)*
 - M4.1 Portale per recupero di rifiuti cerealicoli (M6)
- **Task 5.1** - *Predisposizione Logo e sito web del progetto (M1-M3)*
 - D5.3 Logo del progetto e identità visiva (M3 - Pubblico)
 - D5.4 Sito Web del progetto (M3 - Pubblico)
- **Task 5.2** *Sensibilizzazione sul progetto e coinvolgimento delle aziende (M1-M24)*
 - D5.1 Mappatura degli stakeholder (M6 - Pubblico)
- **Task 5.3** - *Attivazione canali social e comunicazione web (M1-M24)*
 - D5.7 Newsletter (M4 - Pubblico)

GRAZIE PER L'ATTENZIONE!



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA



Progetto cofinanziato da:



Durata: 24 mesi

Inizio: marzo 2022