



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.





Applicazione di biosurfattanti da scarti organici nel trattamento biologico di terreni contaminati da idrocarburi

Davide Rossi

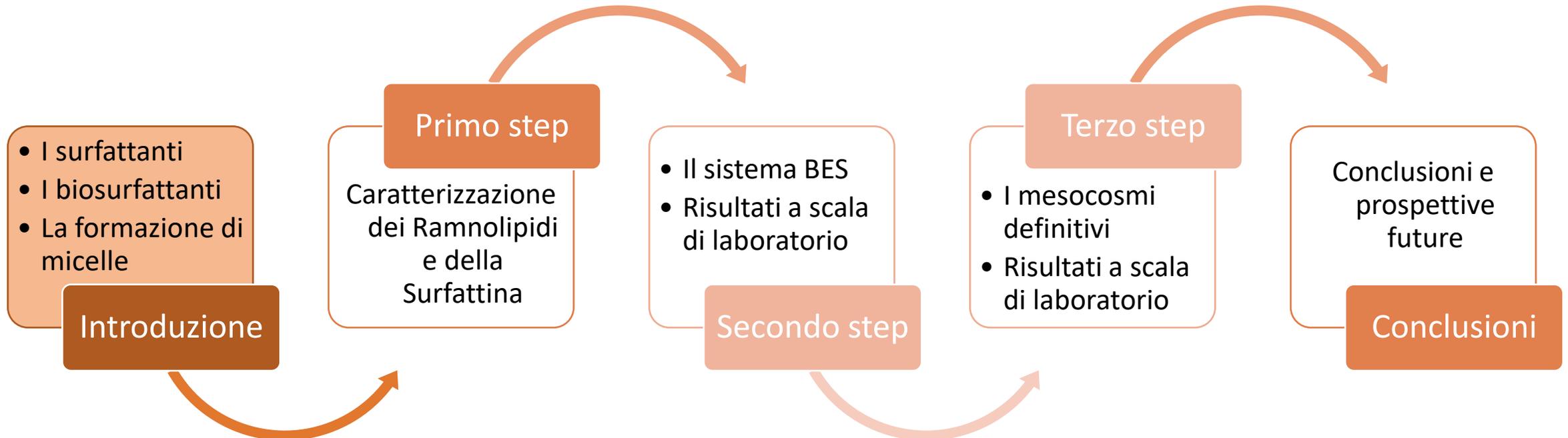
**Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra
Università di Milano - Bicocca**

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.

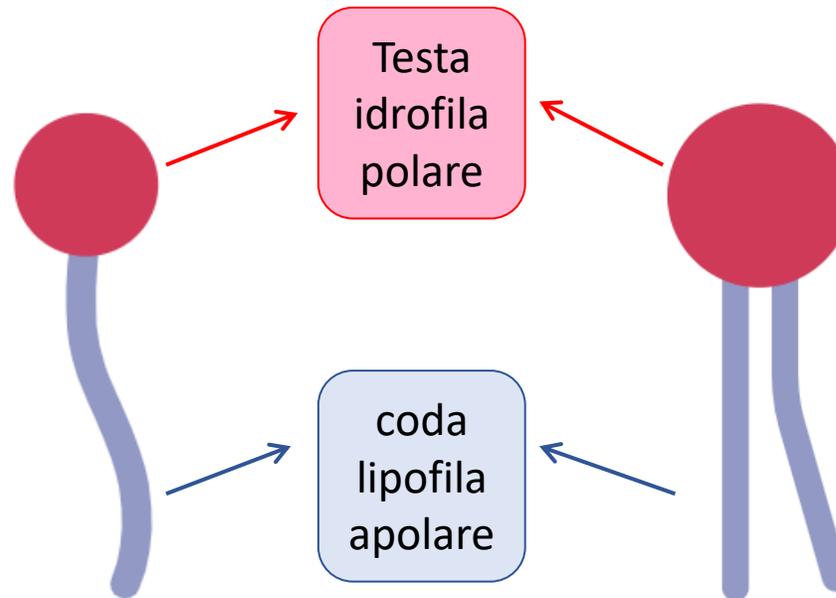


Overview



I surfattanti e i biosurfattanti?

I surfattanti o tensioattivi sono sostanze chimiche in grado di **diminuire la tensione** superficiale di un liquido



Dal punto di vista chimico i tensioattivi hanno **comportamento anfipatico (o anfifilico)**

I surfattanti e i biosurfattanti?

In particolari condizioni, alcuni organismi sono capaci di produrre molecole con proprietà tensioattive (quindi detti **biotensioattivi**)

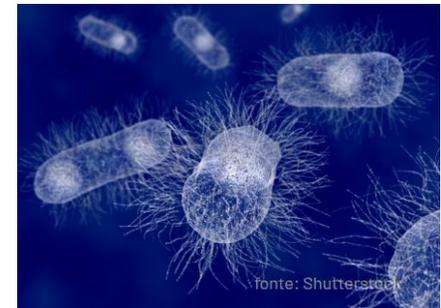


Bacillus spp.



SURFATTINA

Pseudomonas spp.



RAMNOLIPIDI

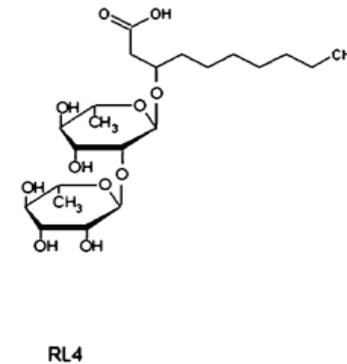
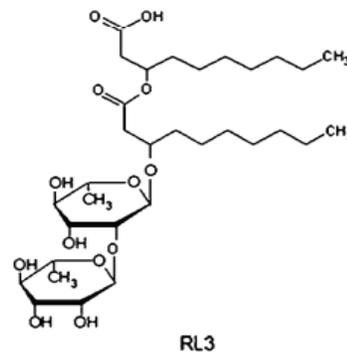
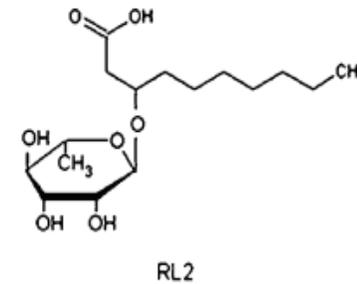
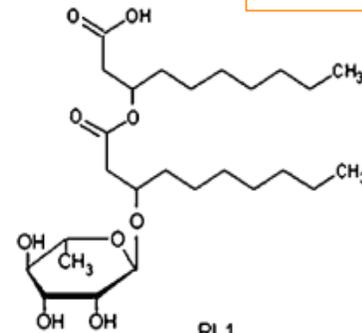
I surfattanti e i biosurfattanti?

La sintesi è regolata da una complessa rete di controllo metabolico

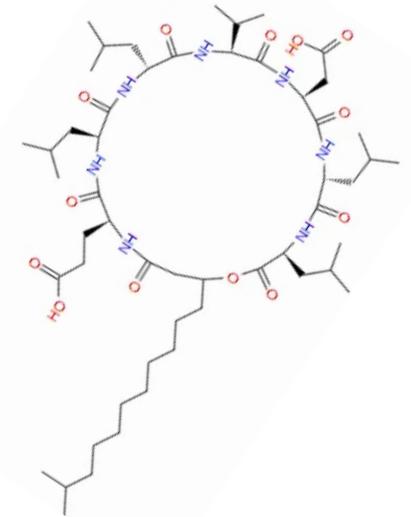


I biotensioattivi microbici **facilitano l'assorbimento** di substrati idrofobici, hanno **proprietà antimicrobiche** e influenzano la **crescita del biofilm**

Ramnolipidi



Surfattina

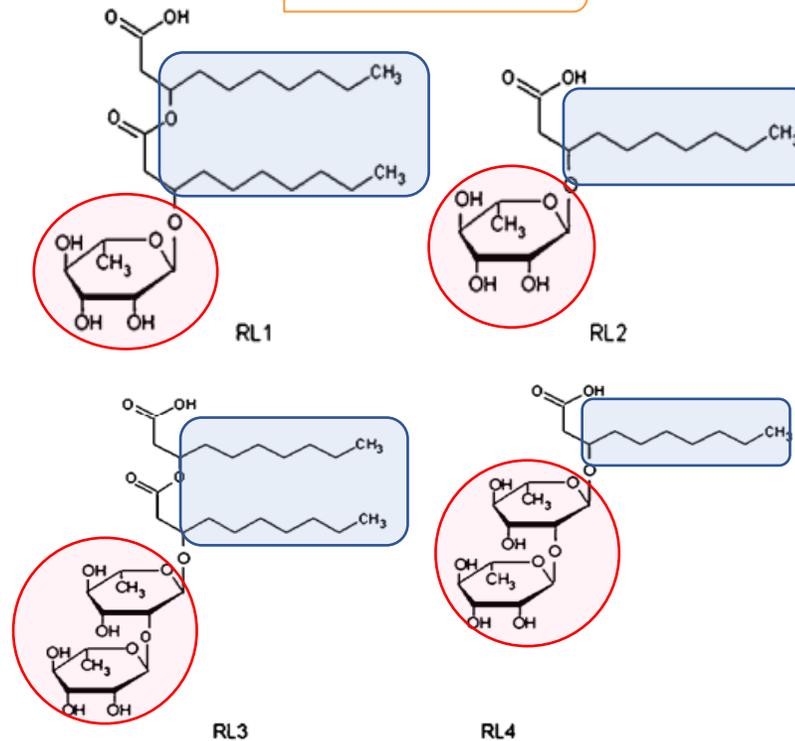


I surfattanti e i biosurfattanti?

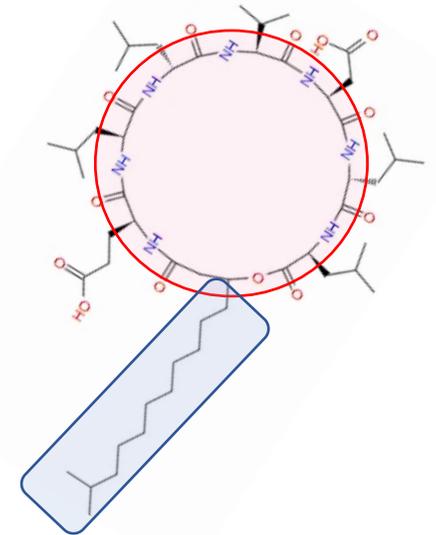
La sintesi è regolata da una complessa rete di controllo metabolico

I biotensioattivi microbici **facilitano l'assorbimento** di substrati idrofobici, hanno **proprietà antimicrobiche** e influenzano la **crescita del biofilm**

Ramnolipidi



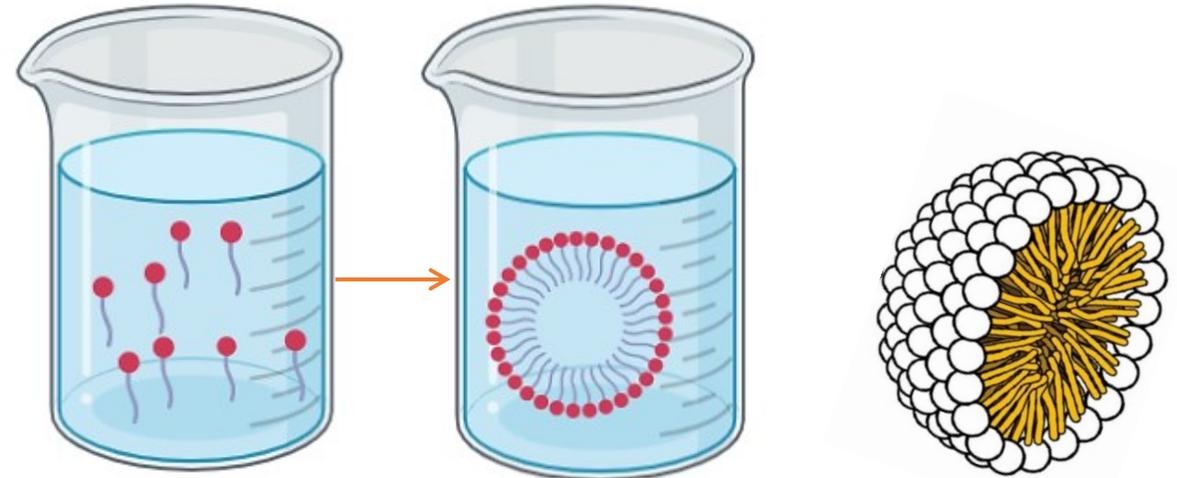
Surfattina



La formazione delle micelle

Quando in una soluzione di acqua sono presenti molecole anfifiliche (come i biotensioattivi) **si formano micelle**

Nella micella, le molecole anfifiliche formano una **struttura radiale**, con le catene idrofobiche all'interno e i gruppi idrofilici all'esterno a contatto con il solvente

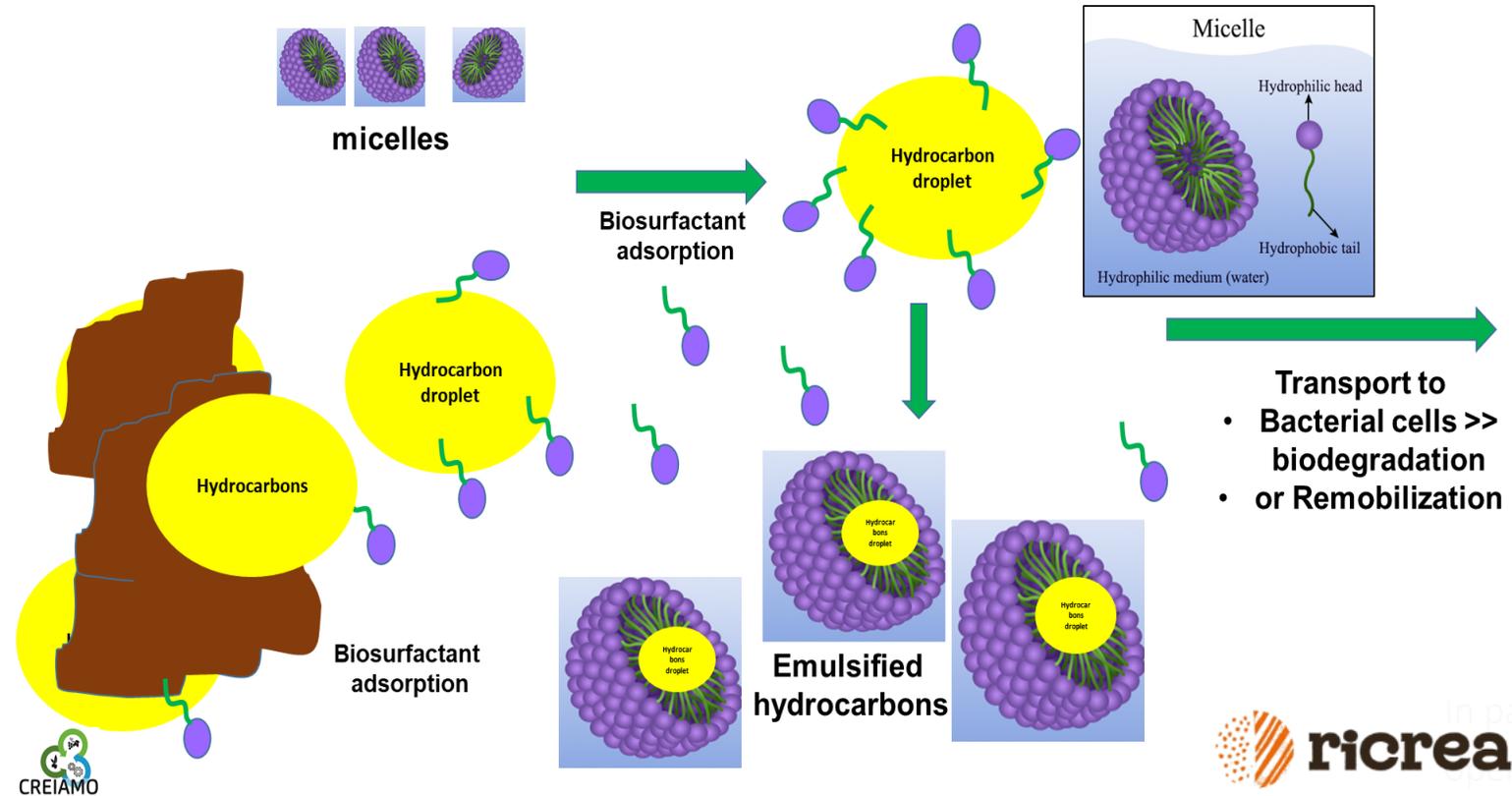


Minimizzare il contatto tra le catene idrofobiche e l'acqua.

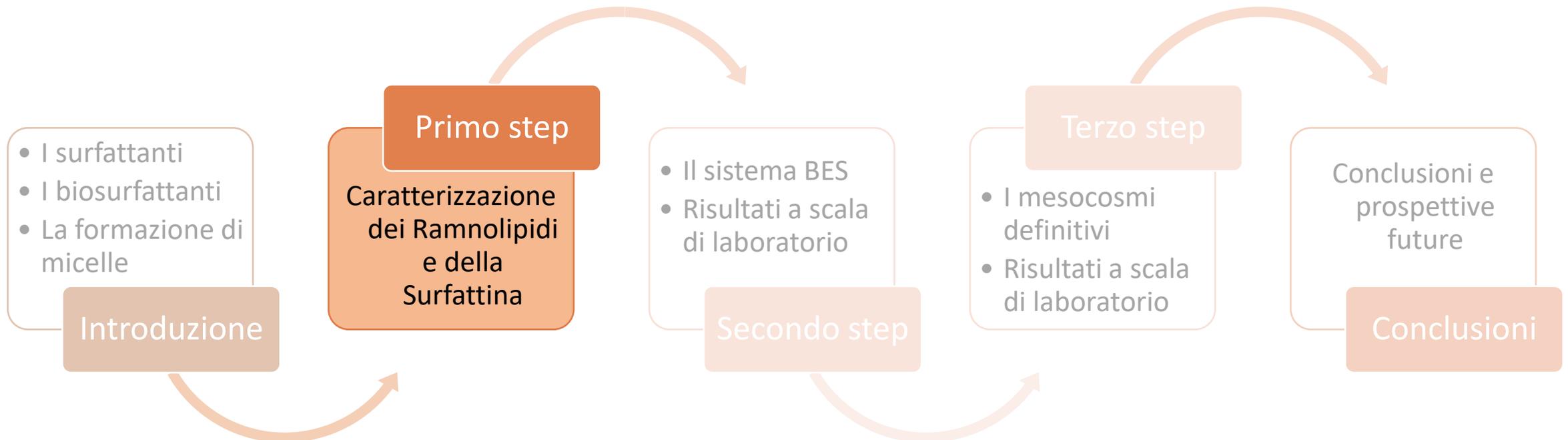
Biosurfattanti e risanamento

Quando una soluzione di acqua e tensioattivo entra in contatto con particelle lipofile come grassi o idrocarburi, Le **code idrofobe** del tensioattivo si orientano verso le molecole apolari, mentre le **teste idrofile** si orientano verso l'acqua

Solubilizzare sostanze che sarebbero altrimenti insolubili nell'acqua



Overview

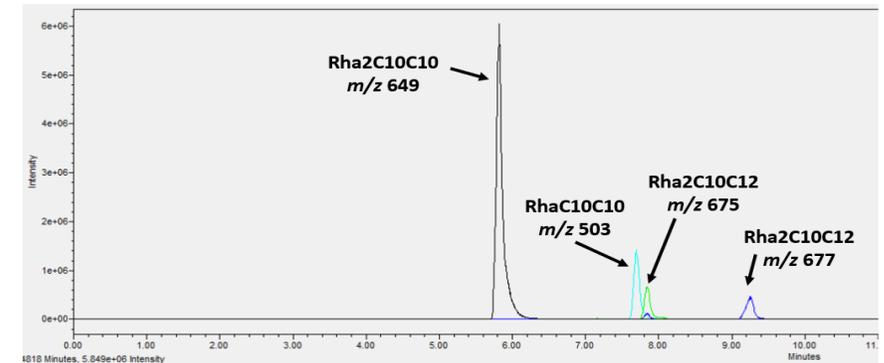
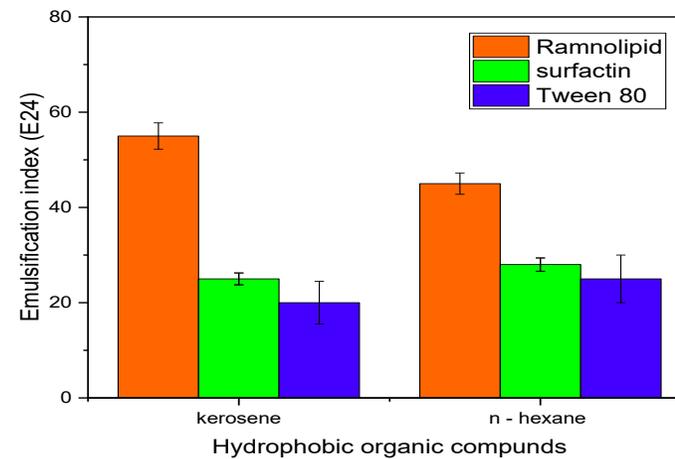
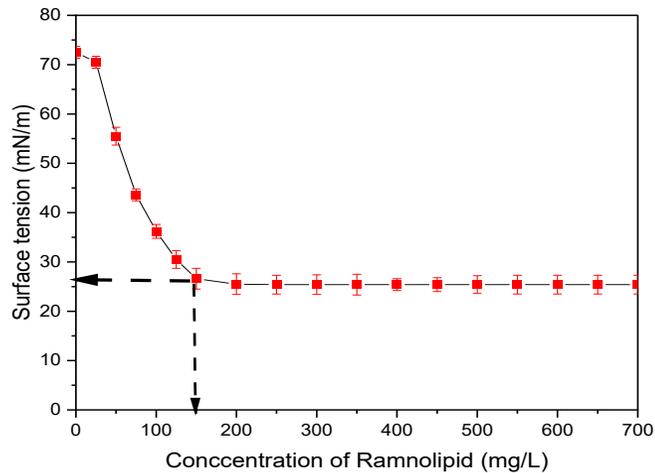


Caratterizzazione dei ramnolipidi e della surfattina

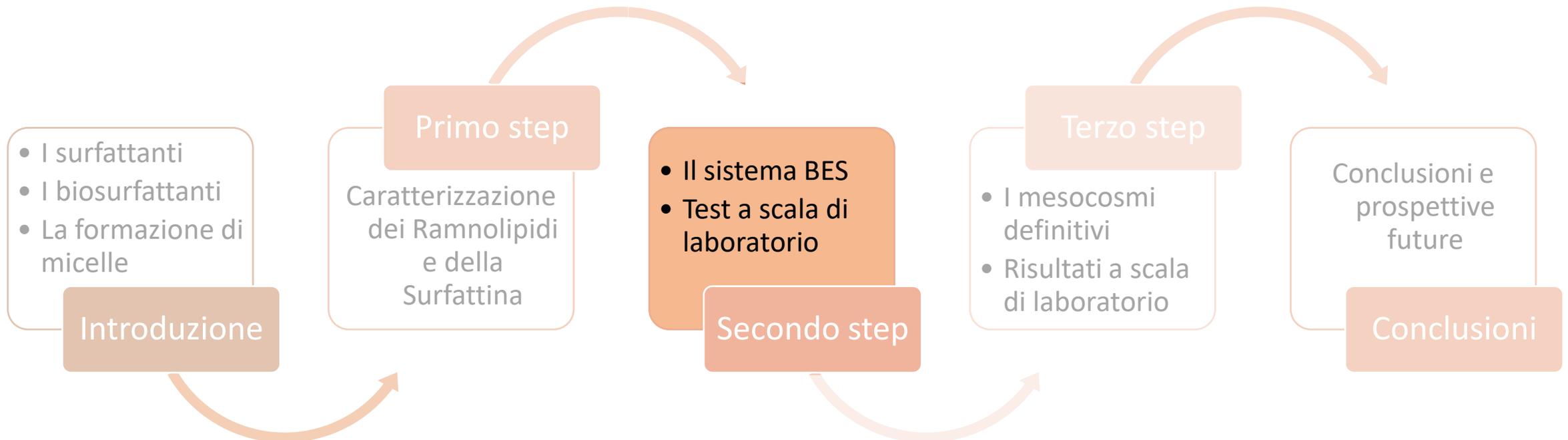
Dopo aver sviluppato i biotensioattivi a partire da scarti cerealicoli, i composti ottenuti (**ramnolipidi e surfattina**) sono stati caratterizzati



Proprietà surfattanti, caratteristiche e proprietà chimiche

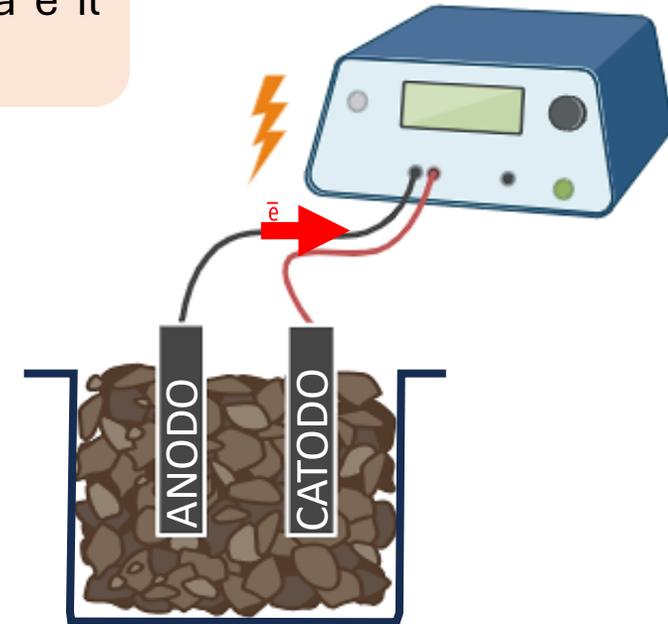
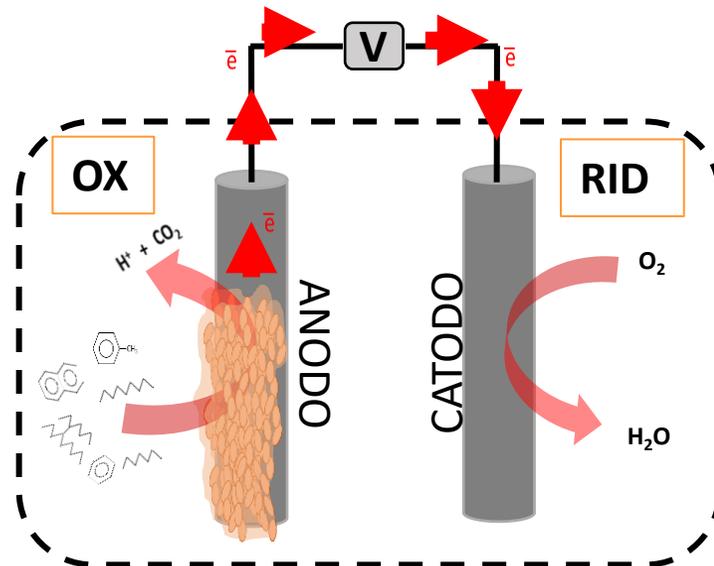


Overview



I sistemi bioelettrochimici o BES

Utilizzando elettrodi, viene stimolata nel suolo l'attività metabolica di biodegradazione degli inquinanti organici, evitando l'insufflazione di aria e il rivoltamento del materiale



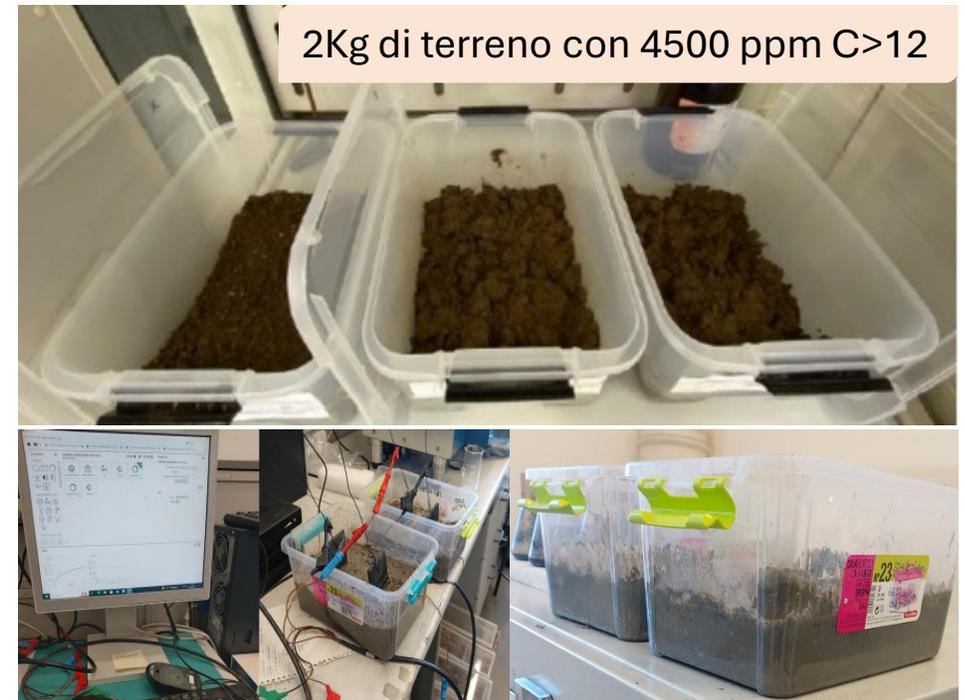
Test a scala di laboratorio – Prima parte

Valutare l'efficacia di **ramnolipidi** e **surfattina** nel trattamento di terreni contaminati da idrocarburi

Il terreno è stato trattato con due tecnologie di risanamento

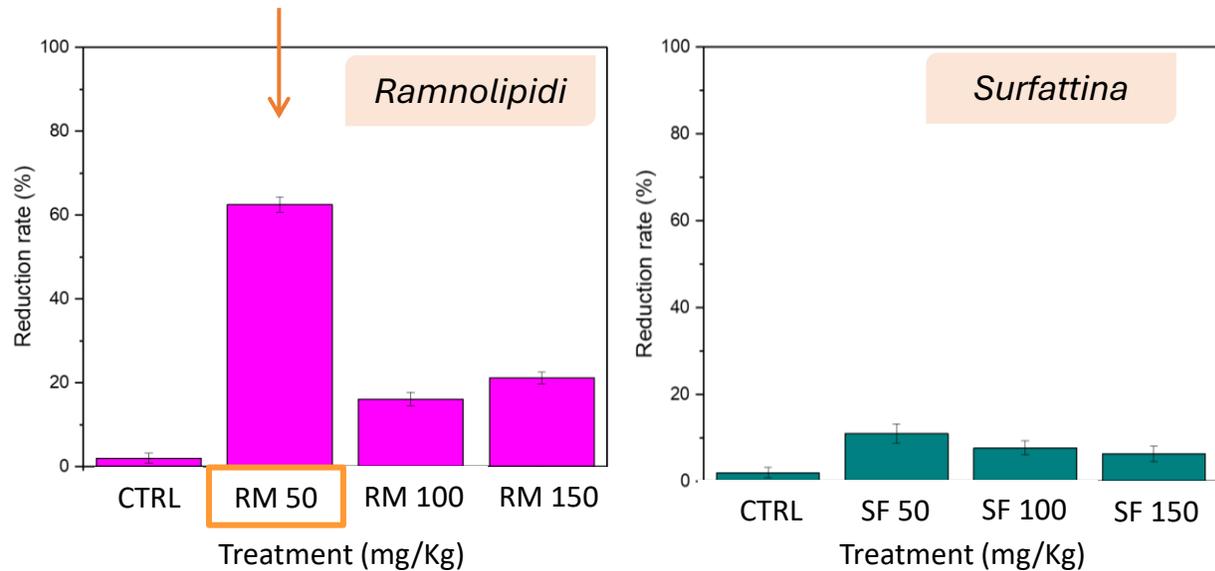
Sistema «tradizionale»

Sistema «BES»

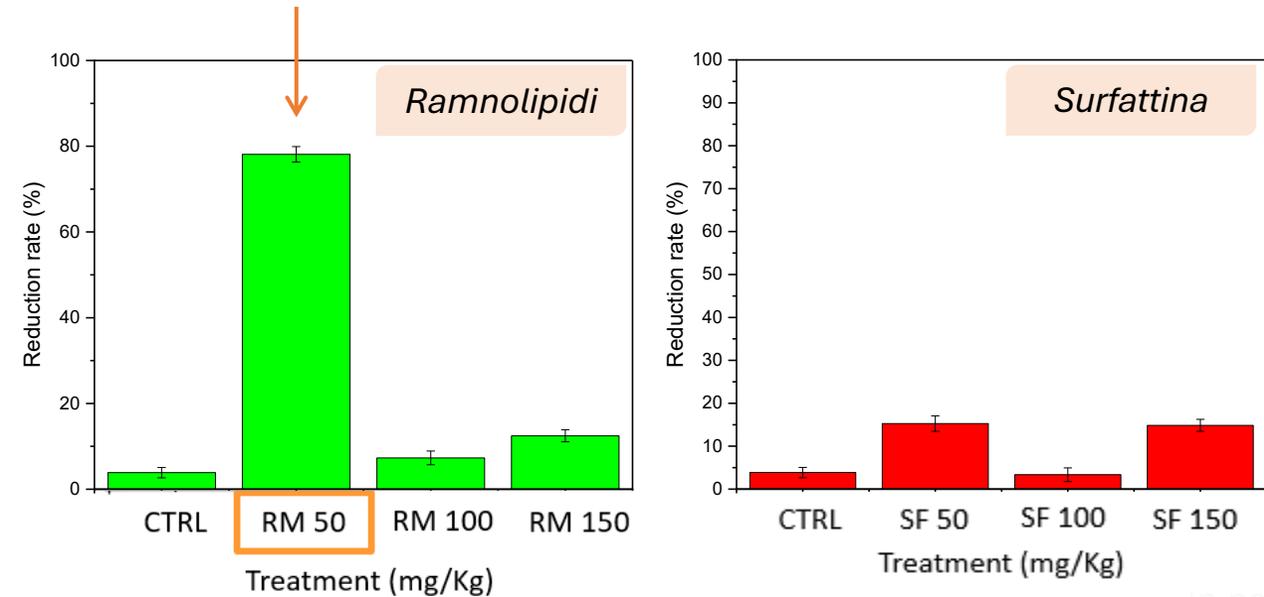


Test a scala di laboratorio – Prima parte

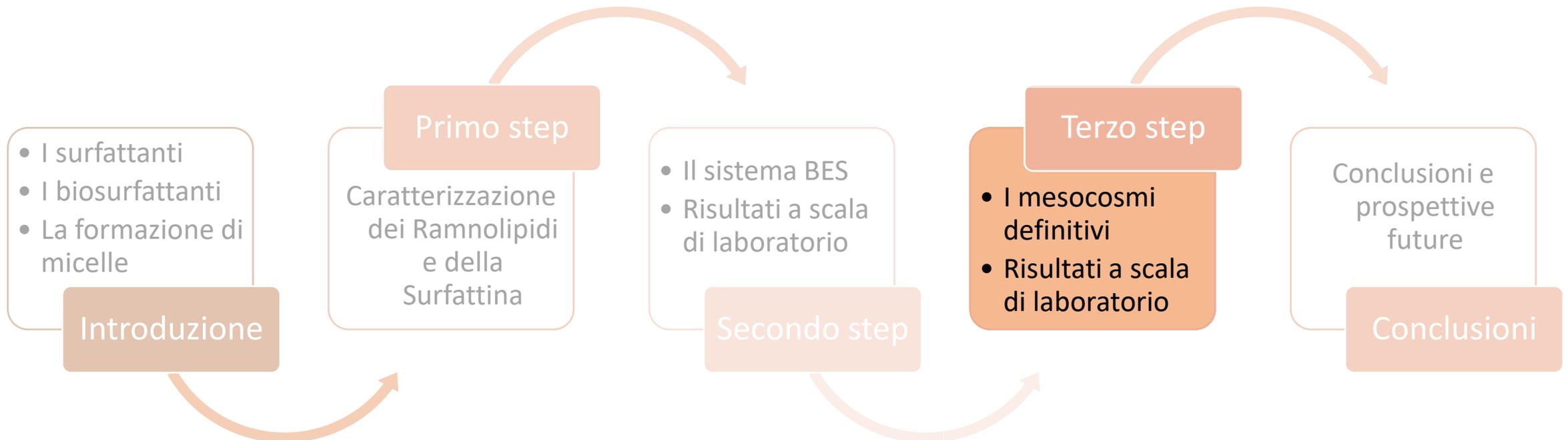
Andamento con sistema tradizionale



Andamento con sistema bioelettrochimico



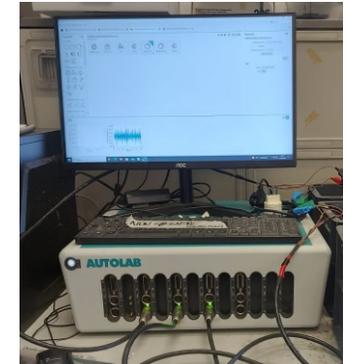
Overview



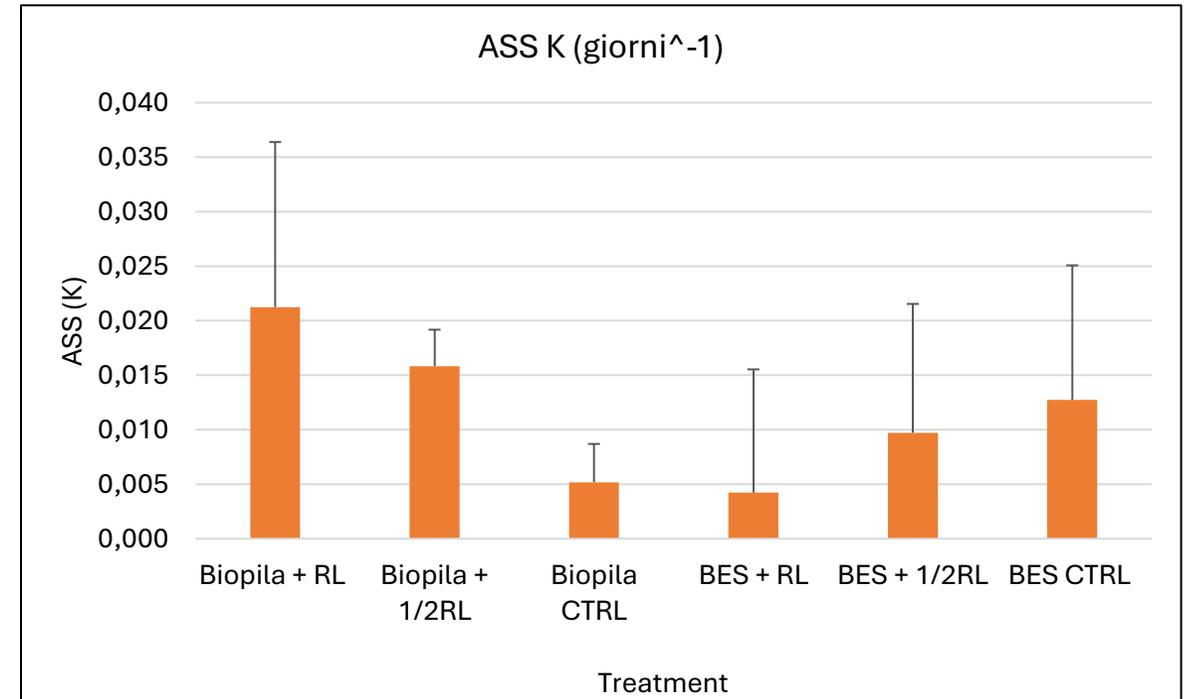
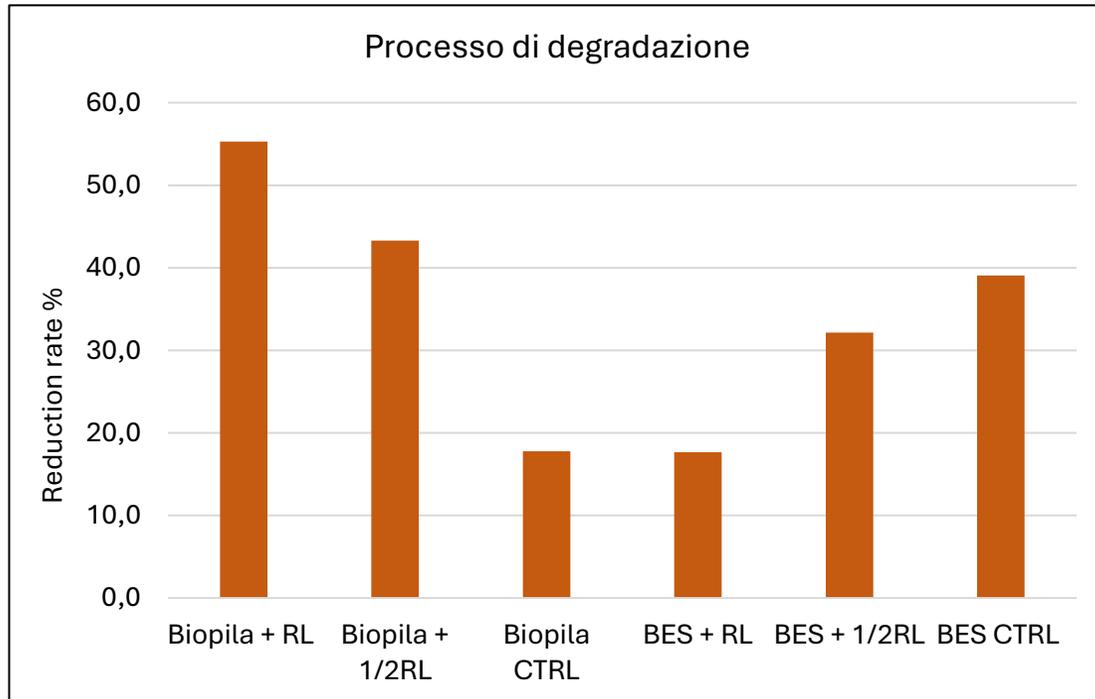
Test a scala di laboratorio – Seconda parte

È stato allestito un nuovo esperimento, partendo da terreno contaminato da idrocarburi pesanti, testando le «**condizioni migliori**» emerse in Step 2

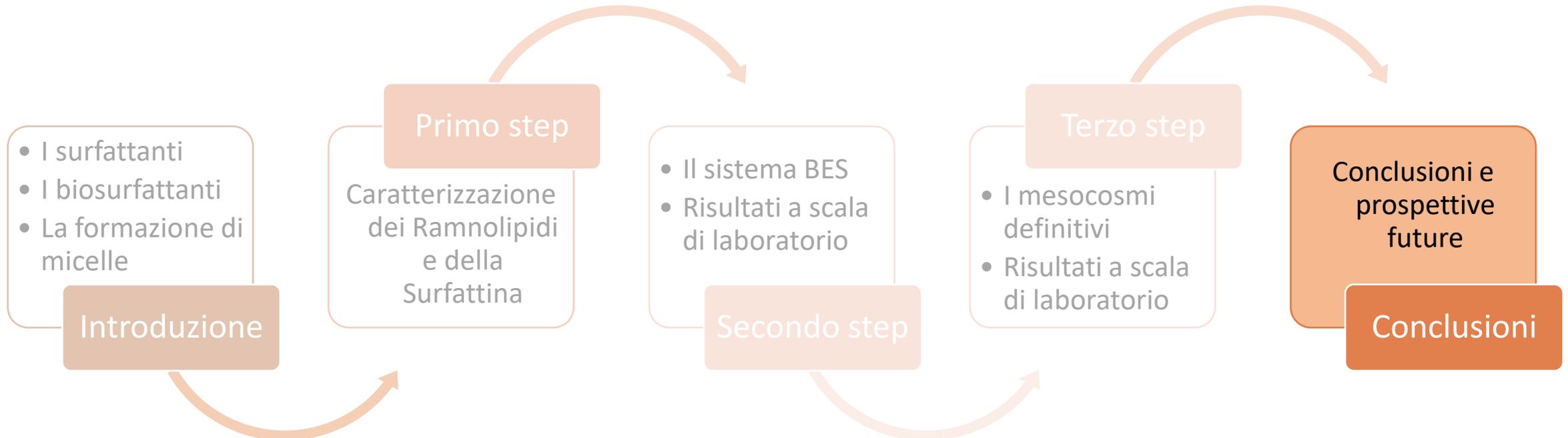
	Tattamento	suolo (Kg)	RL T0 mg/Kg	RL T45 mg/Kg
1	BIOPILA RL	5	50	0
2	BIOPILA 1/2RL + 1/2RL	5	25	25
3	BIOPILA CTRL	5	0	0
4	BES RL	5	50	0
5	BES 1/2RL + 1/2RL	5	25	25
6	BES CTRL	5	0	0



Test a scala di laboratorio – Seconda parte



Overview



Prospettive future

Per il **sistema BES**, saranno necessarie ulteriori analisi chimiche (tempi 60 e 90) e microbiologiche per verificare la formazione di biofilm sugli elettrodi



Nel **sistema tradizionale**, l'aggiunta di 50 mg/Kg di ramnolipidi ha aumentato significativamente la degradazione microbica degli idrocarburi



Per le prove con **aggiunta successiva di ramnolipidi**, è necessario valutare gli ultimi due tempi di campionamento per una analisi completa.



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

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.

