



ASSOLOMBARDA

Confindustria Milano Monza e Brianza

RIMOZIONE DI METALLI PESANTI DA REFLUI INDUSTRIALI MEDIANTE CELLULE BATTERICHE

Speaker

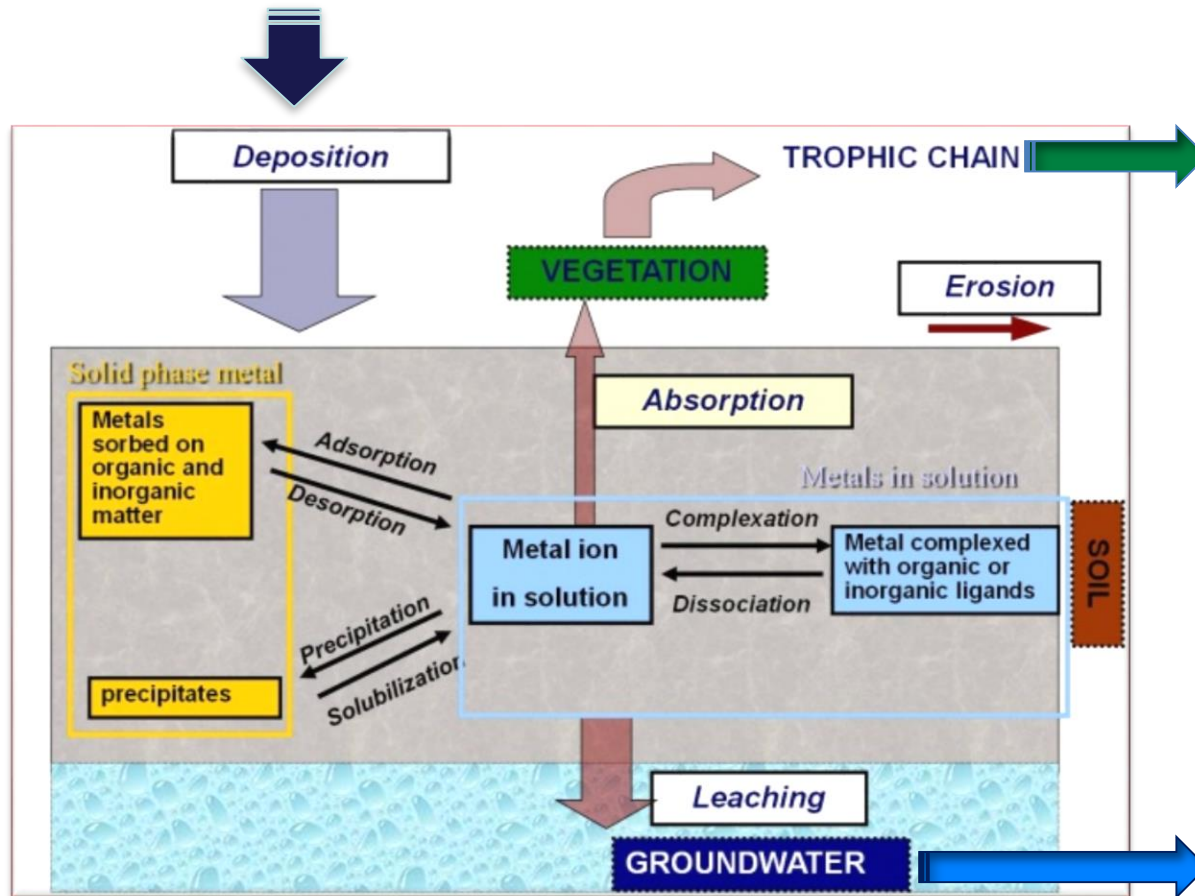
Lucia Cavalca

29 giugno 2016



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO

Perché i metalli pesanti: bio-accumulo nella catena alimentare



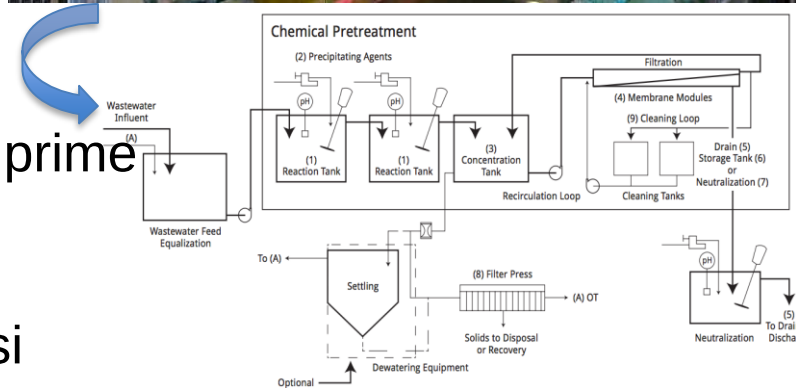
95% bagni: ramatura, nichelatura e cromatura

	Imprese	Lavoratori	Rifiuti prodotti (t)
Europa*	18.300	440.000	300.000
Italia**	1.400	11.000	20.000



Elevato impatto ambientale:

- Consumi energetici, di acqua e di materie prime
- Trattamento di rifiuti
- Emissione di contaminanti nell'ambiente
- Contaminazione dei siti industriali dismessi



Rivedere il processo di gestione reflui:

- Riutilizzo dell'acqua
- Recupero dei metalli all'interno del ciclo produttivo
- Produzione di rifiuti ad alto valore aggiunto

METALBIOREC

Studio sull'impiego di microorganismi per la rimozione ed il recupero dei metalli pesanti dalle acque reflue dell'industria galvanica



PROGETTI DI RICERCA INDUSTRIALE E SVILUPPO SPERIMENTALE

Galvanica



Impiantistica



**Trattamento
reflui**



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

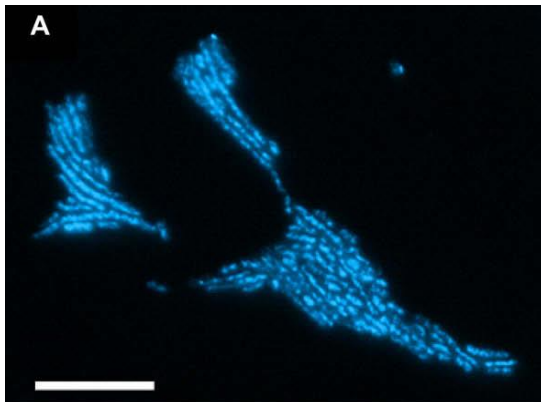
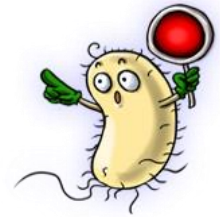
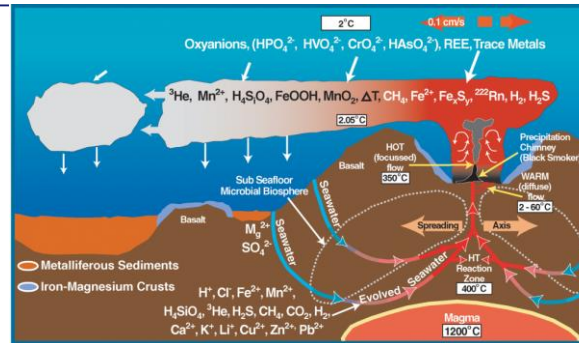
**Identificazione
microorganismi**



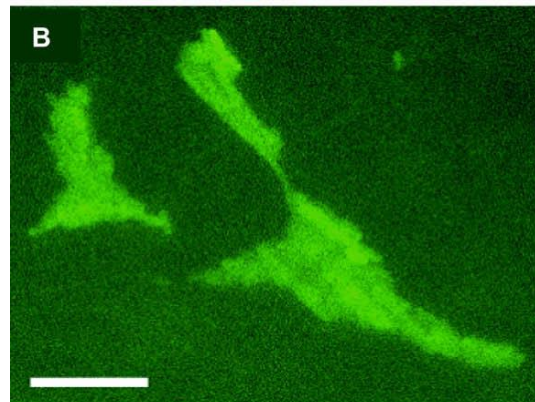
**Coordinamento e
consulenza**

I microrganismi resistono ai metalli pesanti

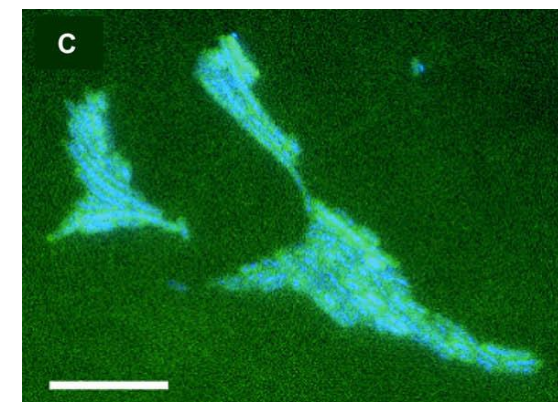
Co-evoluzione nella
biosfera primordiale



Cellule batteriche
(blu) colorate con
DAPI



Metallo (verde)
colorato con Fluoizin-
1

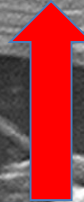


Adsorbimento del
metallo all'esterno
delle cellule
(Sovrapposizione
delle immagini A+B)

Scopo: identificare batteri

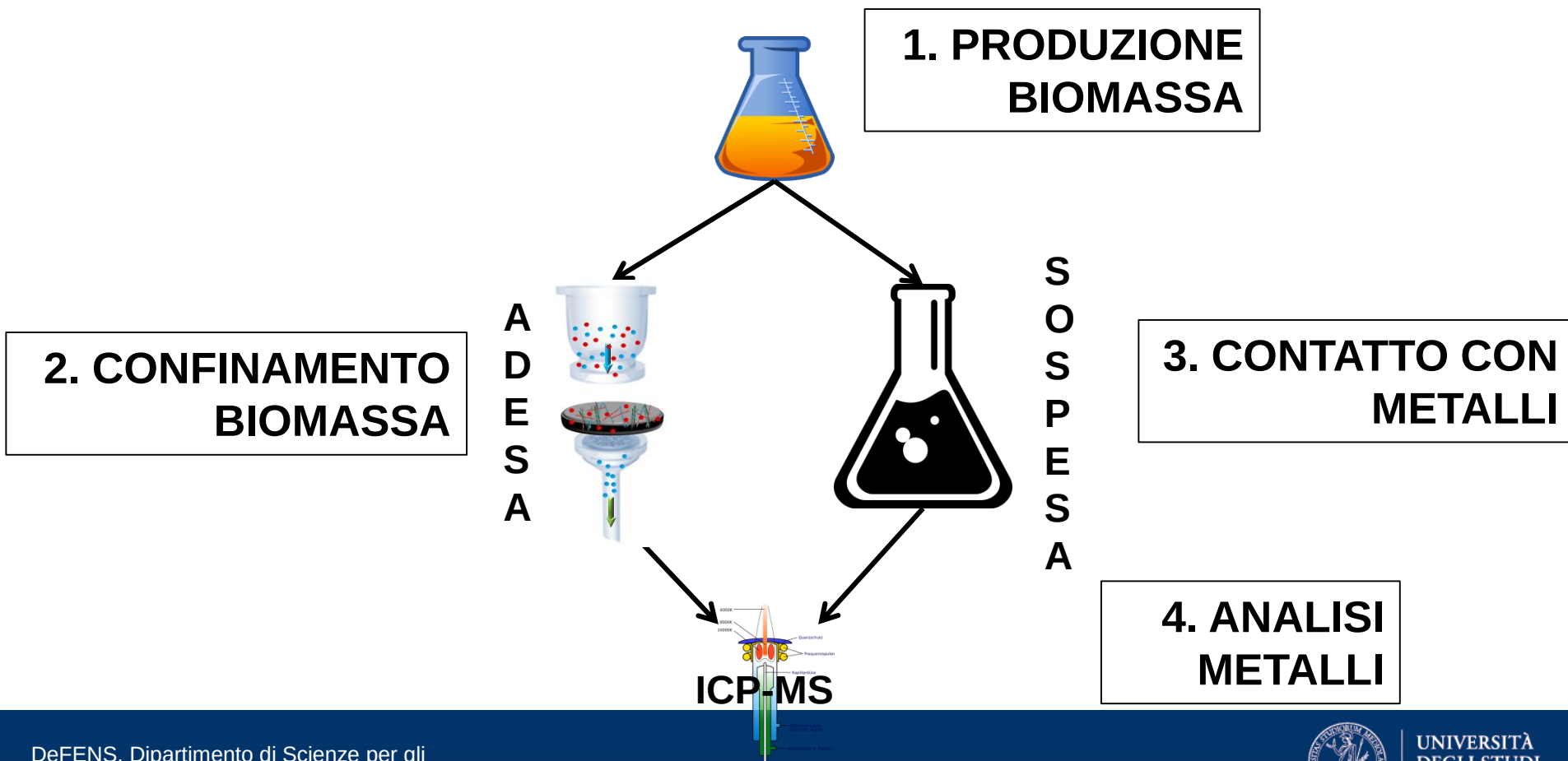
- metallo-resistenti (Nichel, Rame)
- produttori di esopolimeri cellulari (EPS)

**Adsorbimento di
Nichel e Rame da
reflui galvanici**

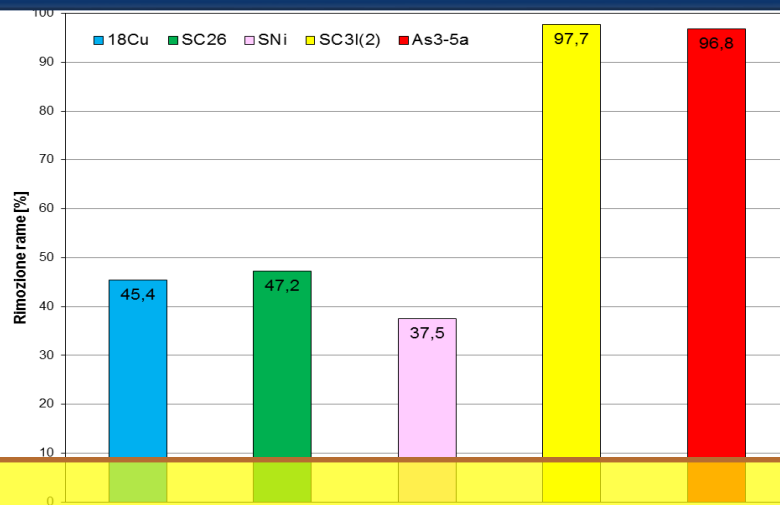


Impostazione della ricerca

- Condizioni di produzione di biomassa attiva
- Sistemi di confinamento della biomassa

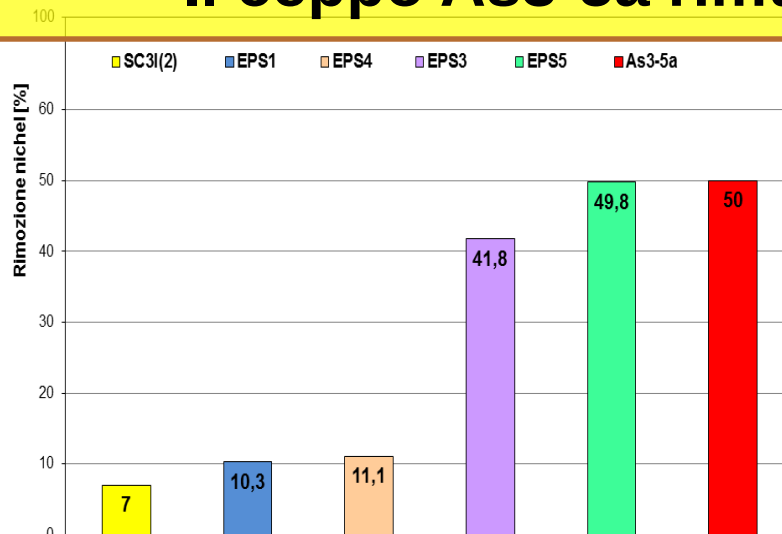


Ricerca di ceppi batterici in grado di adsorbire i metalli



Rame (200 mg/L)

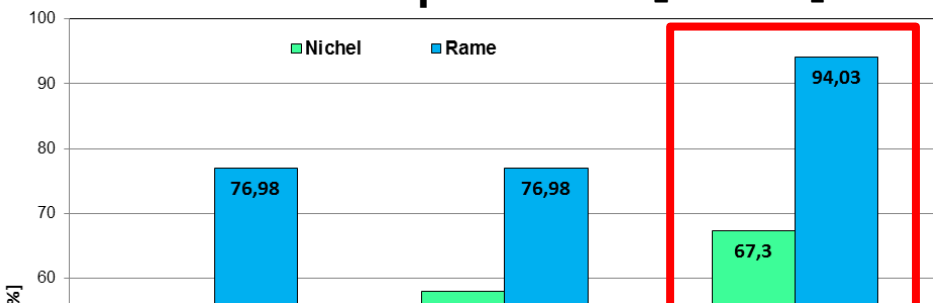
Il ceppo As3-5a rimuove entrambi i metalli



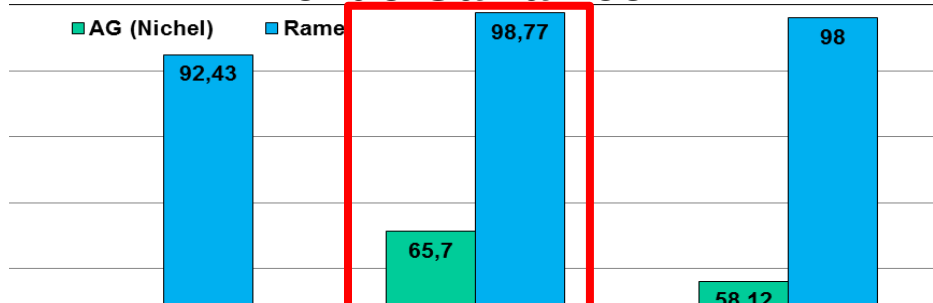
Nichel (50 mg/L)

Influenza della compresenza di nichel e rame

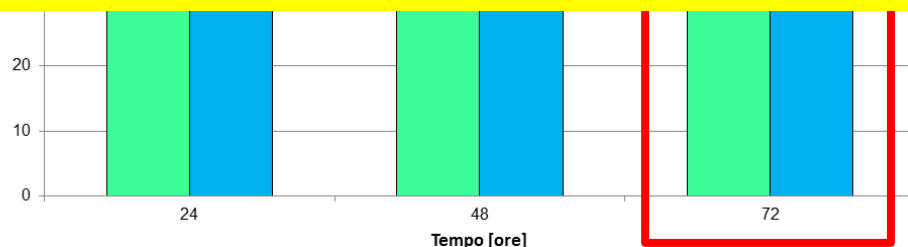
Soluzione Acquosa $\text{NiCl}_2 + \text{CuCl}_2$



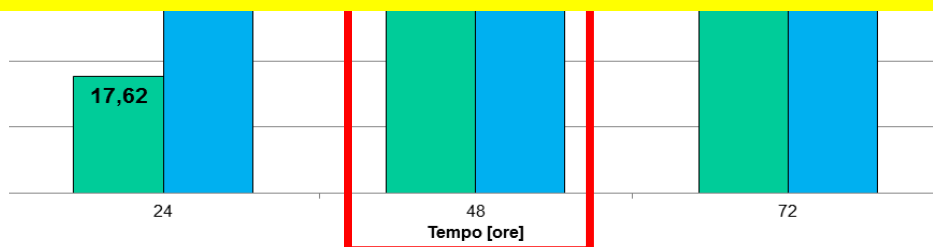
Refluo Galvanico



Il ceppo identificato adsorbe più metalli contemporaneamente, anche nel refluo galvanico

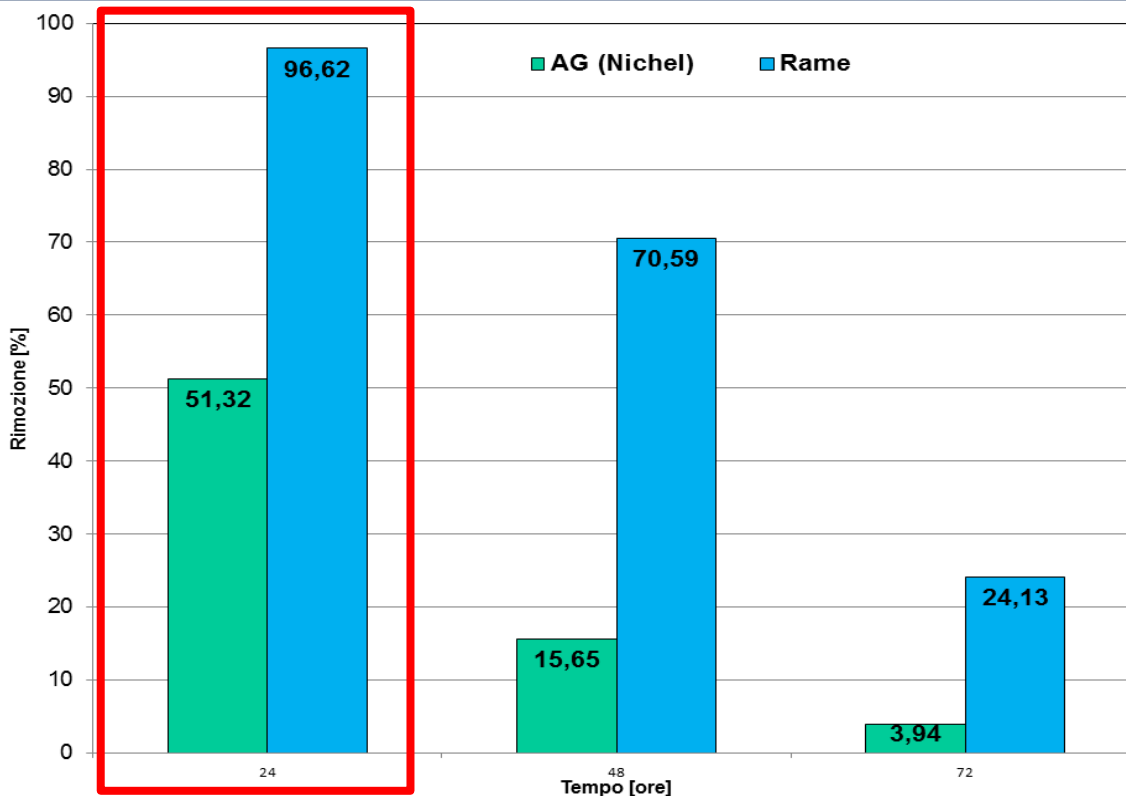


Rimossi 23,31 mg/L Ni^{2+} e 170,05 mg/L Cu^{2+} con biomassa cresciuta per 72 ore



Rimossi 28,79 mg/L Ni^{2+} e 208,98 mg/L Cu^{2+} con biomassa cresciuta per 72 ore

Scale-up della produzione della biomassa in bioreattore aerobico



- La rimozione dei metalli avviene anche con biomassa cresciuta in bioreattore
- Il tempo di crescita della biomassa attiva è ridotto a 24 ore

- Identificato un ceppo batterico che rimuove più metalli da refluo galvanico
- La biomassa cresciuta in bio-fermentatore mantiene la capacità adsorbente, rendendone possibile lo scale-up della produzione
- La rimozione di Cu^{2+} e Ni^{2+} avviene sia con cellule sospese che con cellule adese a filtri

- Conferma dell'adsorbimento nello scale-up della fase di contatto batteri-metalli
- Valutazione di:
 - adsorbimento di altre forme metalliche
 - recupero dei metalli e di riutilizzo della biomassa
 - attività bio-catalitiche del complesso EPS-metallo per la produzione di composti ad alto valore aggiunto
 - fattibilità economica del processo



Regione Lombardia



POR-FESR 2015

Ringraziamenti



ASSOLOMBARDA

Confindustria Milano Monza e Brianza



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



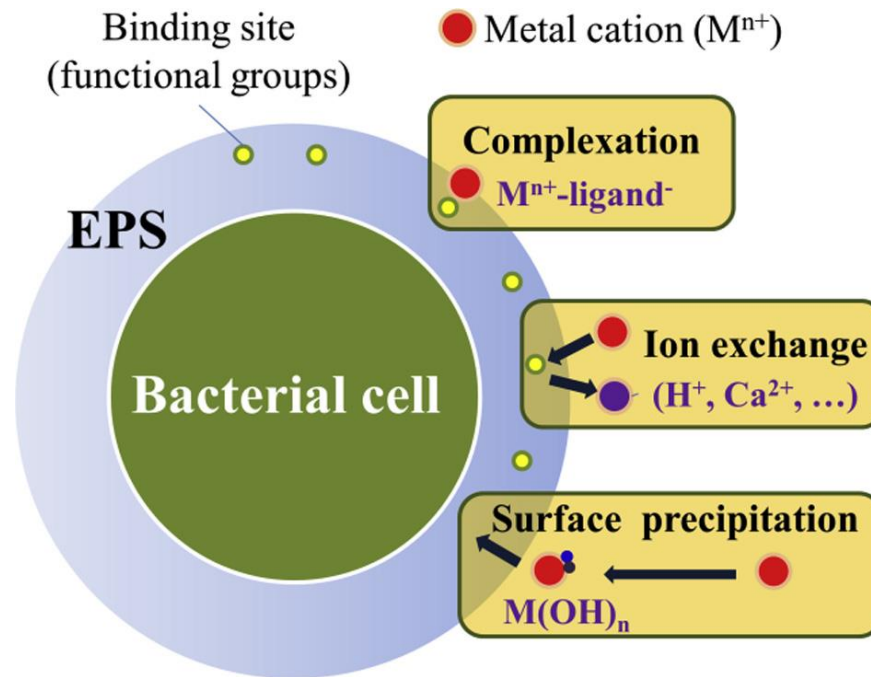
Regione Lombardia



REFLUO GALVANICO

Nichel	31,70	g/L
Rame	0,19	mg/L
Cromo	0,16	mg/L
Zinco	2,29	mg/L
Cadmio	0,013	mg/L
Piombo	0,31	mg/L
pH	6,1	
Conducibilità elettrica	44	mS/cm

Meccanismi di interazione EPS-metalli



Li and Yu, Biores. Technol. 2014