

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA



Economia circolare

RESTART

Recupero e trattamento di scarti ed eccedenze alimentari per la realizzazione di membrane per la rimozione di microinquinanti e gelatine per uso alimentare

Ivano Alessandri, Università degli Studi di Brescia, Dip. Ingegneria dell'Informazione

Laura Benassi, Università degli Studi di Brescia, B+LabNet

[Contacts: restart@unibs.it](mailto:restart@unibs.it)

Ambiente, salute e sostenibilità

Brescia, 05 giugno 2019

Il bando



L' OSSERVATORIO SULLE ECCEDENZE, SUI RECUPERI E SUGLI SPRECHI ALIMENTARI

Ricognizione delle misure in Italia
e proposte di sviluppo

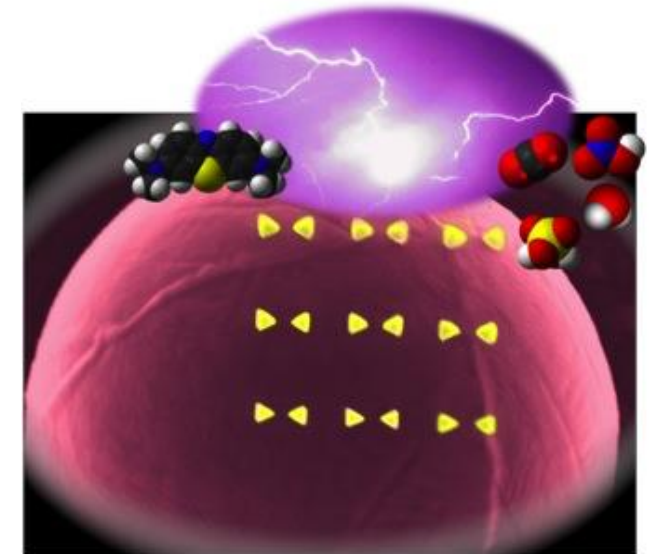


Nanomateriali per sensing e catalisi

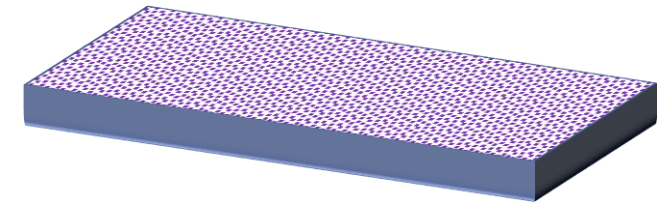
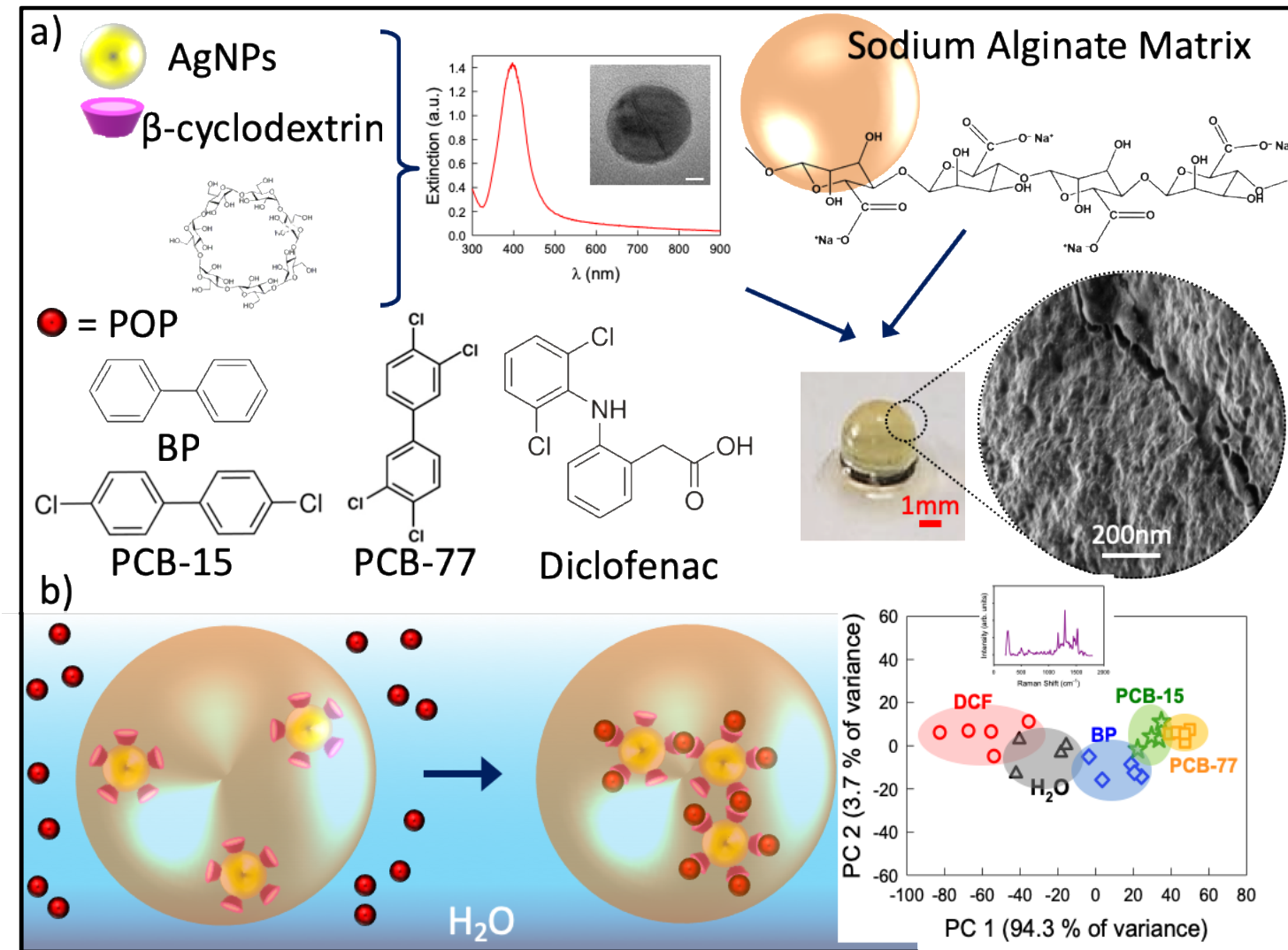
Il nostro mondo: **materiali nanostrutturati**

<http://amd-c4t.unibs.it>

- Sensori ottici per l'analisi di inquinanti e la diagnostica
- Catalizzatori per l'abbattimento di inquinanti ambientali



Materiali per catturare, rilevare ed abbattere inquinanti persistenti

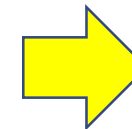


Supporto assorbente/filtrante

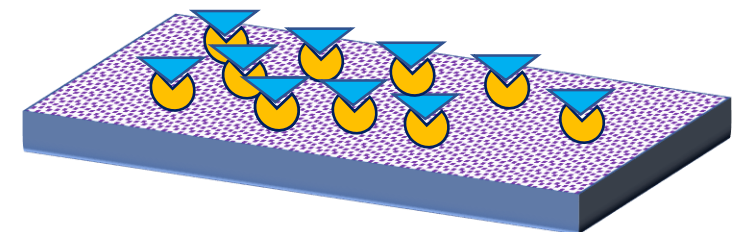
Inquinante



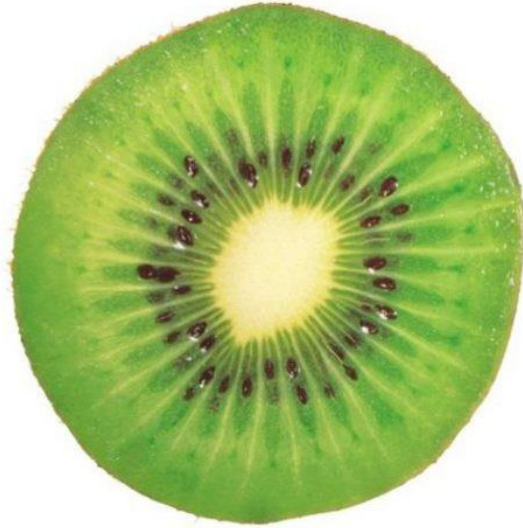
Cattura/Rimozione



Recettore

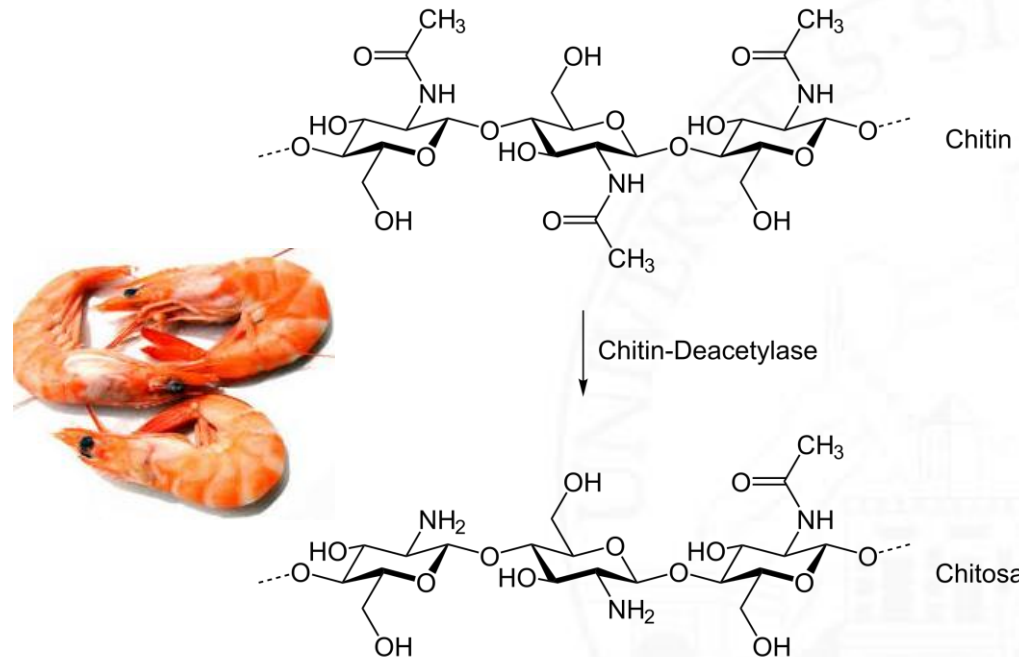
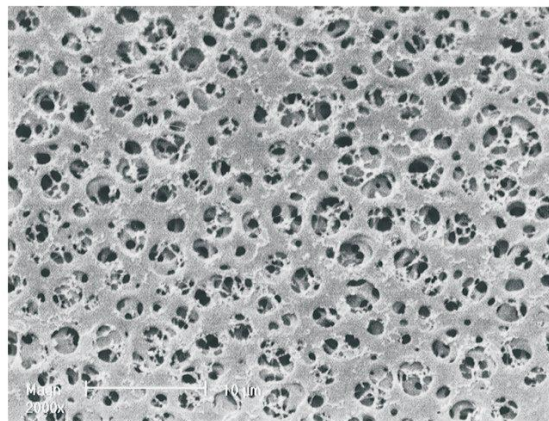
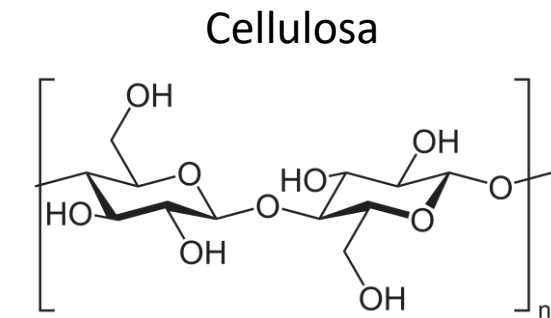


AN ALL-NATURAL KIWI

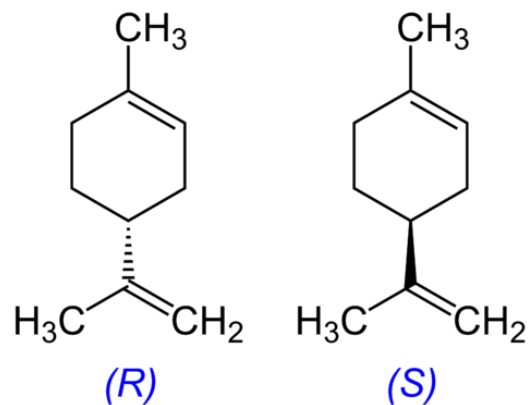
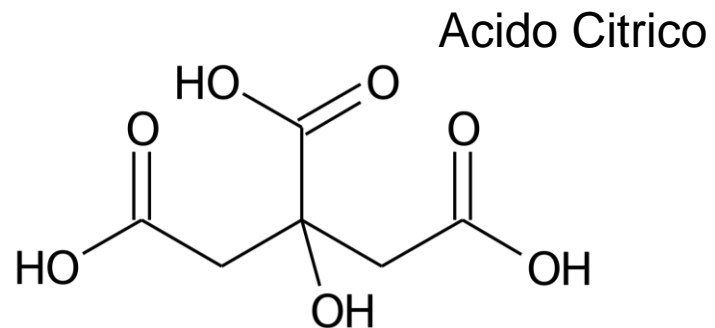


INGREDIENTS: AQUA (83.1%), **SUGARS (9.0%)** (FRUCTOSE (48%), GLUCOSE (46%), MALTOSE (2%), GALACTOSE (2%), SUCROSE (2%)), FIBRE E460 (3.0%), ASH, **AMINO ACIDS (1.1%)** (GLUTAMIC ACID (17%), ASPARTIC ACID (12%), ARGININE (8%), LYSINE (6%), GLYCINE (6%), LEUCINE (6%), VALINE (5%), ISOLEUCINE (5%), ALANINE (5%), SERINE (5%), PHENYLALANINE (4%), PROLINE (4%), THREONINE (4%), HISTIDINE (3%), CYSTINE (3%), TYROSINE (3%), METHIONINE (3%), TRYPTOPHAN (1%)), **PRESERVATIVES (E236, E296)** **FATTY ACIDS (<1%)** (OMEGA-6 FATTY ACID: OCTADECADIENOIC ACID (68%), OCTADECANOIC ACID (13%), OMEGA-3 FATTY ACID: OCTADECATRIENOIC ACID (12%), HEXADECANOIC ACID (4%), OCTADECANOIC ACID (3%)), **COLOURS (E160a, E161b, E161c, E140, E161d, E161e, E161g, E161h)** E300, E307, FOLATE, CHOLINE, BETAINE, PHYTOSTEROLS, **FLAVOURS (2,5-DIMETHYL-4-HYDROXY-3(2H)-FURANONE, 3-HYDROXY-BETA-DAMASCONE, 4-VINYLGUAIACOL, (Z)-3-HEXEN-1-OL, UNRIPE FLAVOUR: (E)-2-HEXENAL, RIPE FLAVOUR: ETHYL BUTANOATE, METHYL ETHANOATE, METHYL BUTANOATE, ETHYL BUTANOATE, METHYL HEXANOATE), E210.**

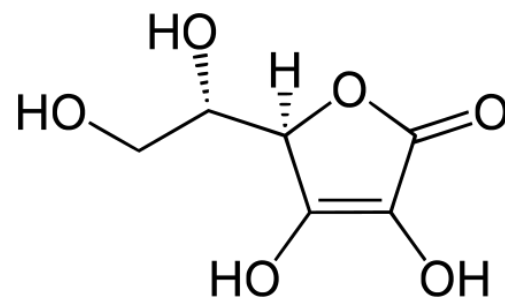
Filtri e membrane per l'abbattimento di inquinanti



Molecole per la funzionalizzazione



Limonene



Acido Ascorbico
(Vitamina C)

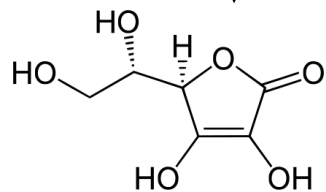


“All-in-one”

Citrus Fruits Peel (100g)

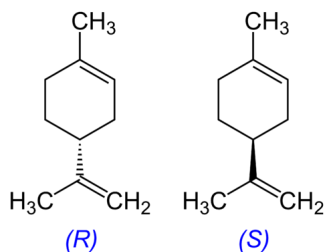


RSLD extraction



Ascorbic Acid
(100-120 mg)

SFMW extraction



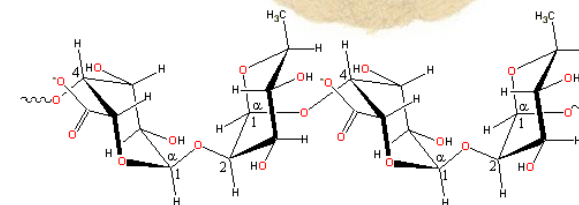
Limonene
(500 mg)

Citrus Fruits Dried Peel (13g)

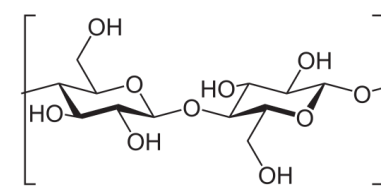


SFMW extraction

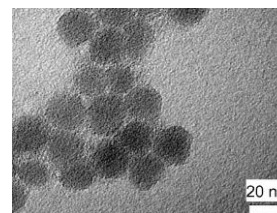
Pectin(3-4g)



Cellulose (9-10 g)



MW-assited
synthesis C-dots



Il progetto

Cooperativa CAUTO

Recupero e selezione scarti ed eccedenze alimentari



Università di Brescia, INSTM

Realizzazione di membrane e filtri per l'abbattimento di inquinanti persistenti e microinquinanti

Recupero di materia prima per gelatine alimentari



Dott.ssa Stefania Federici Fisico



Marharyta Litvinava Laureanda in Ingegneria Ambientale



Dott.ssa Irene Vassalini Chimico

Team di Ricerca



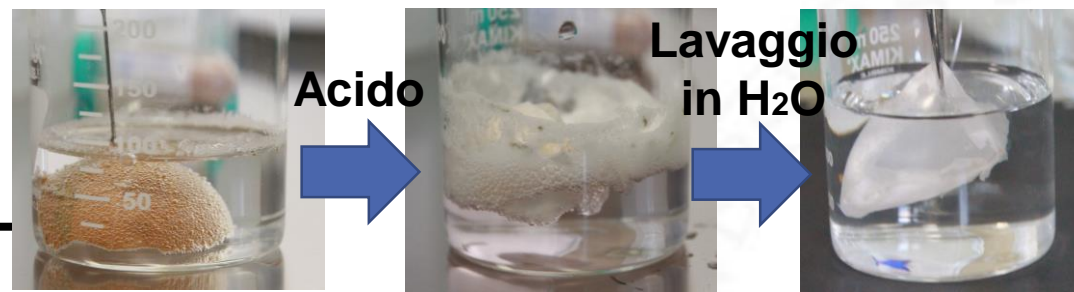
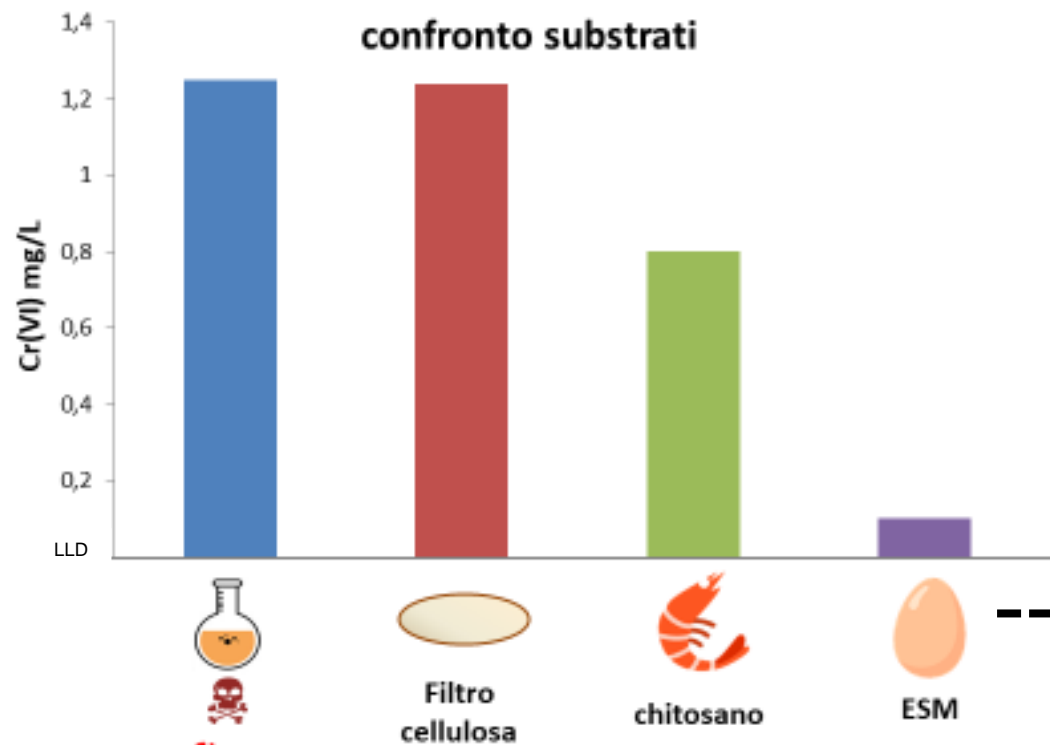
Dott.ssa Carlotta Alias Biologo



Dott.ssa Laura Benassi Ingegnere Ambientale



Risultati preliminari



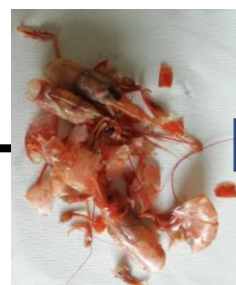
+ acidi organici

soluzione iniziale

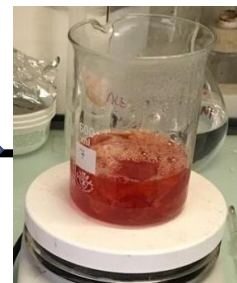
Filtro cellulosa

chitosano

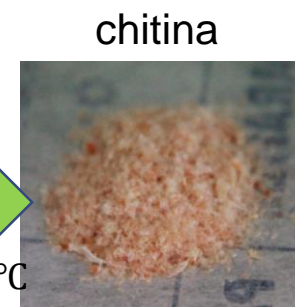
ESM



$\Delta 30^{\circ}\text{C}$
6h
HCl 1N



$\Delta 65^{\circ}\text{C}$
2h
NaOH 3.5%



chitina

$\Delta 100^{\circ}\text{C}$
5h
NaOH 50%



chitosano

L'estrazione

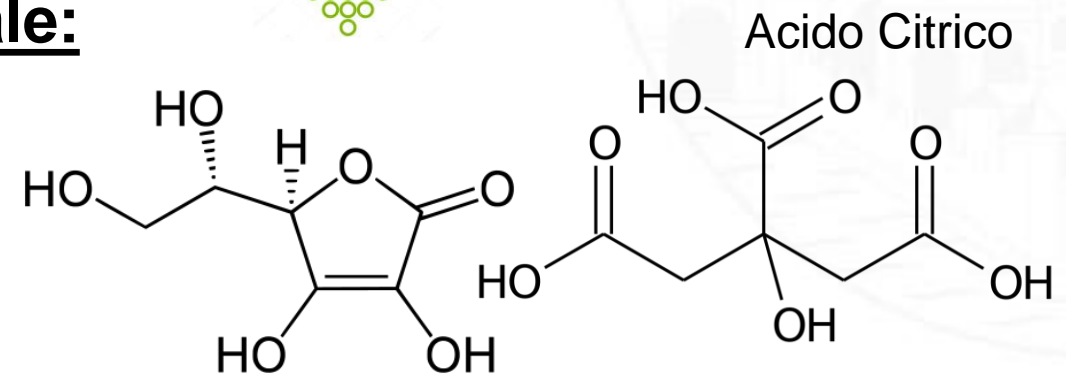


solvente estraente: acqua



Tecniche di estrazione a **basso impatto ambientale:**

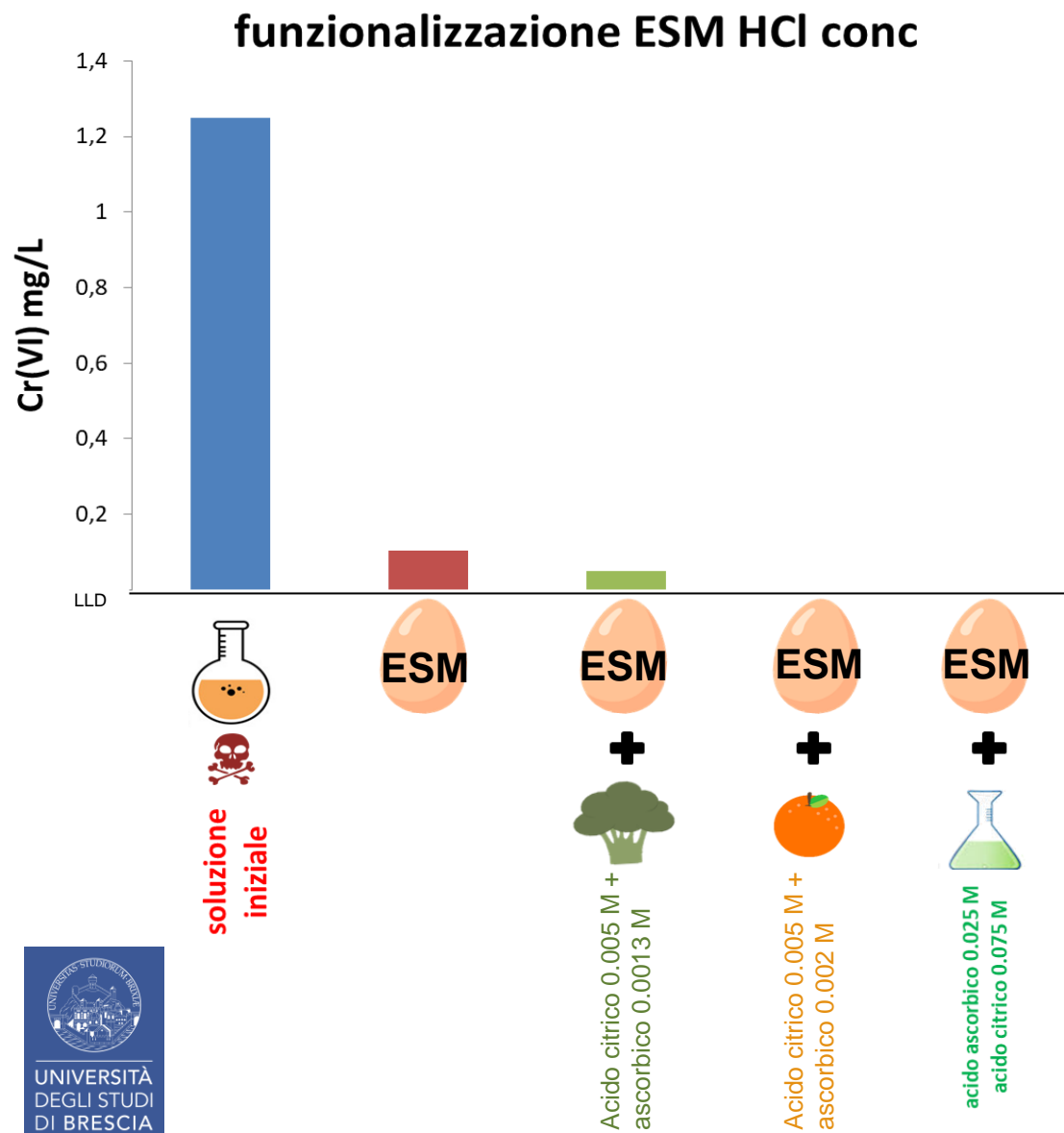
Rapid solid liquid dynamic extraction (RSLD)



Acido Ascorbico
(Vitamina C)

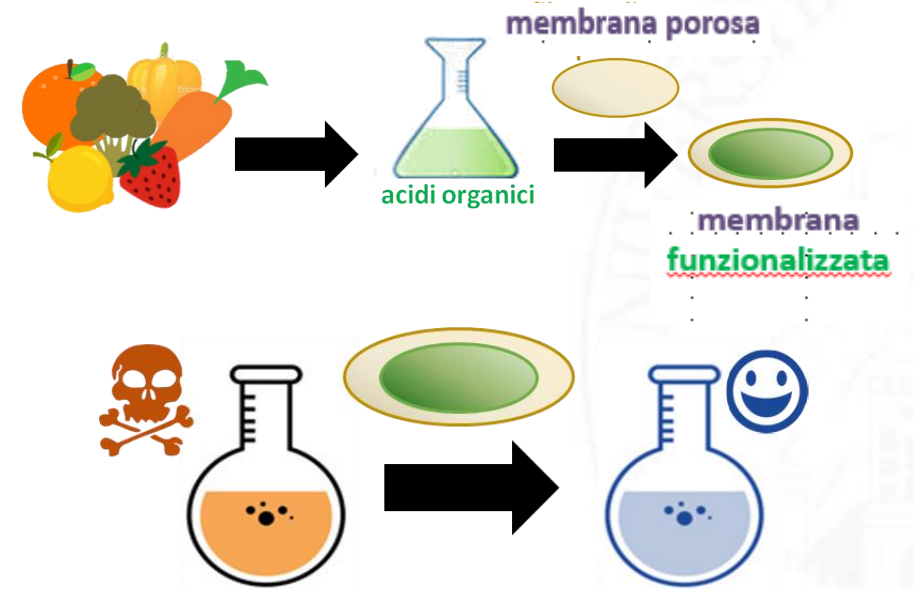
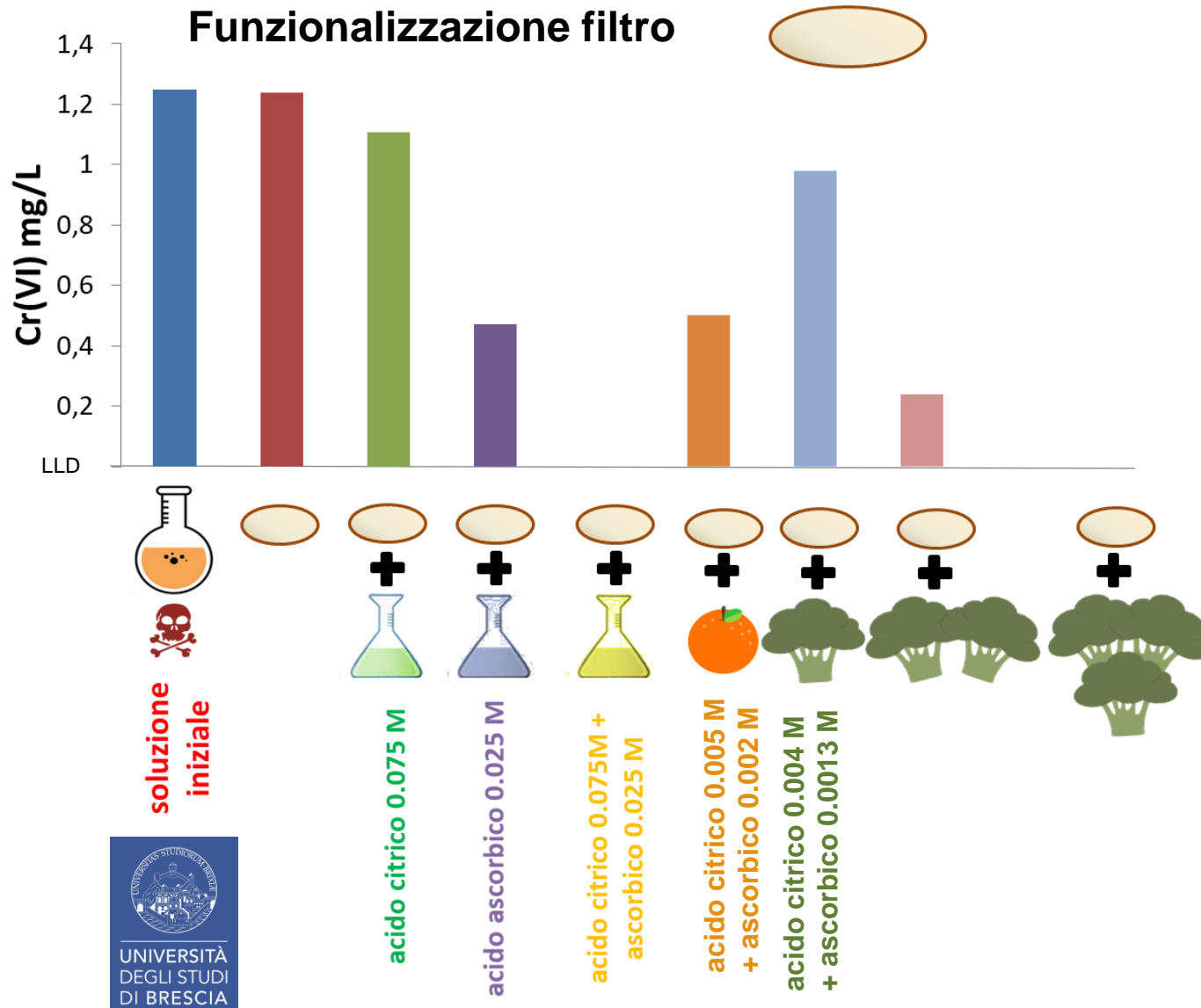
Acido Citrico

Risultati preliminari



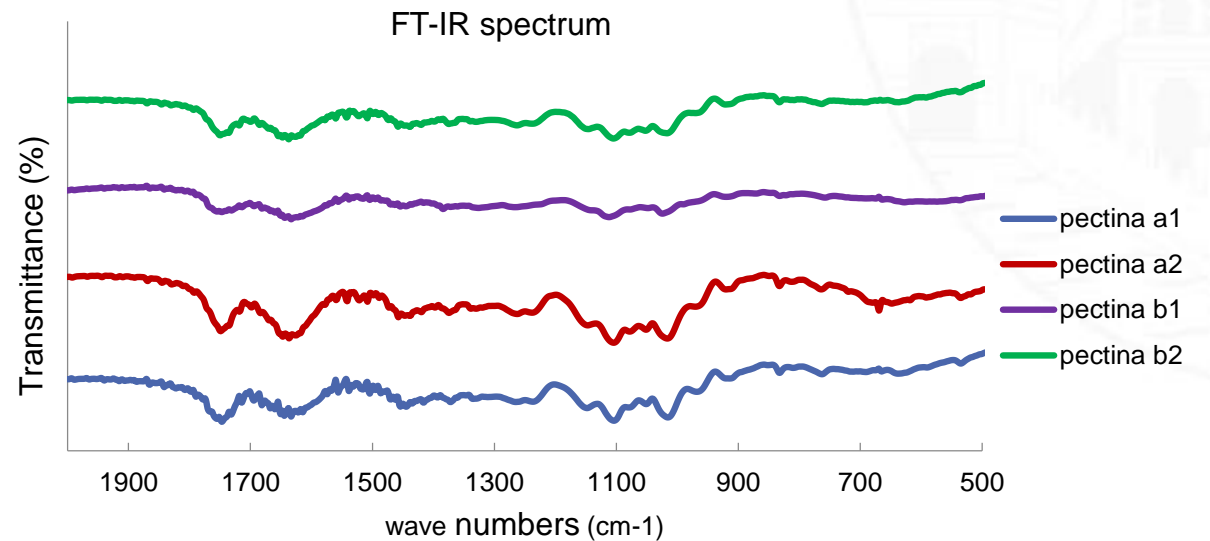
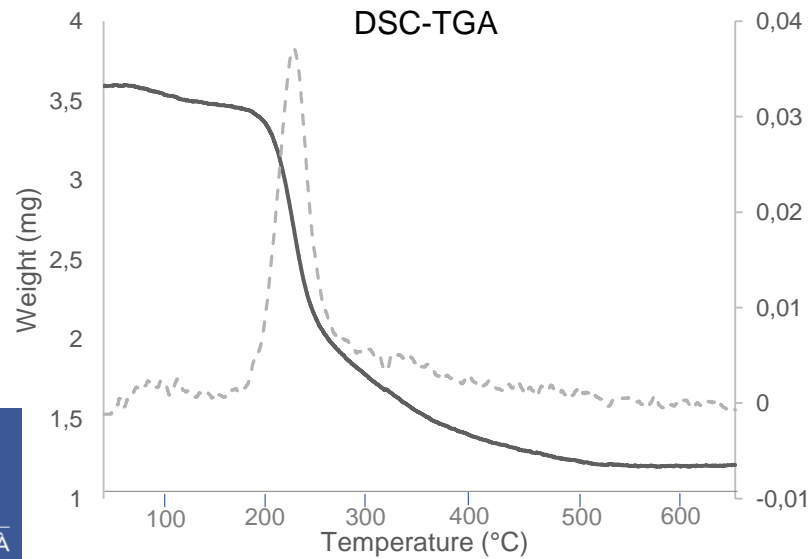
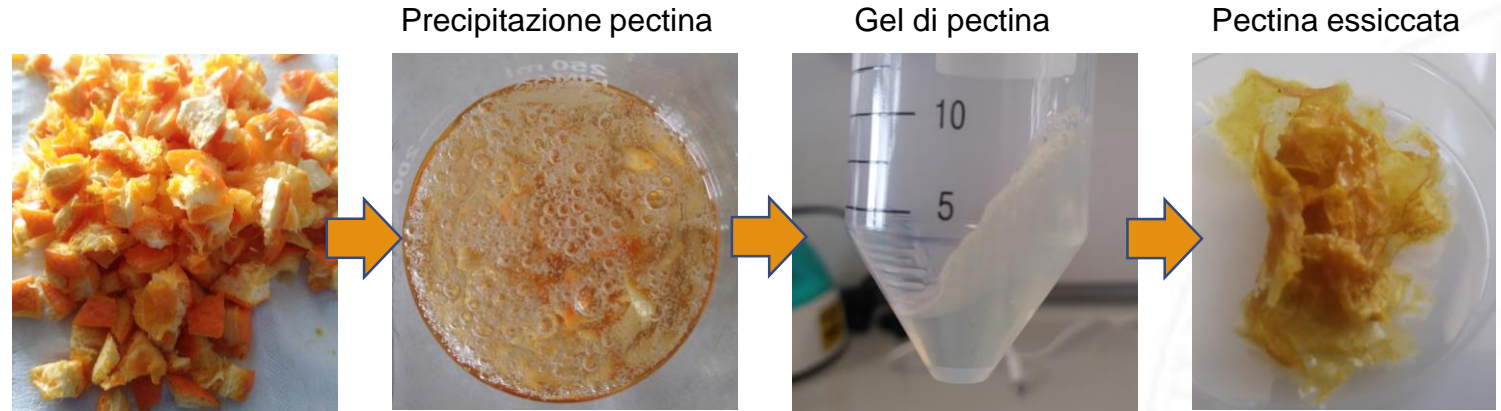
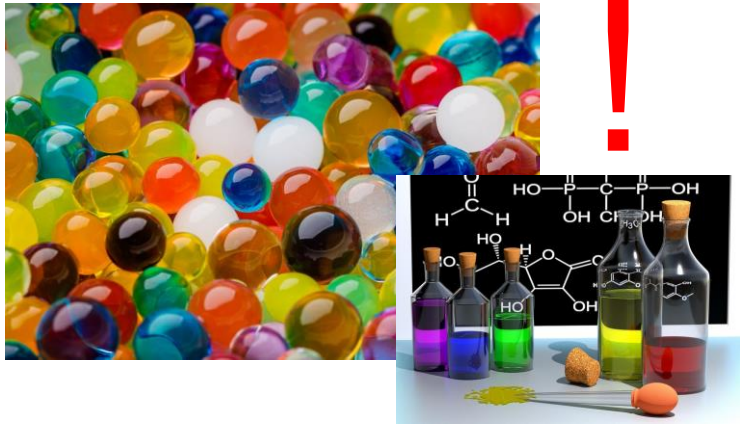
➔ **Applicabile a tutti gli altri substrati**

Risultati preliminari



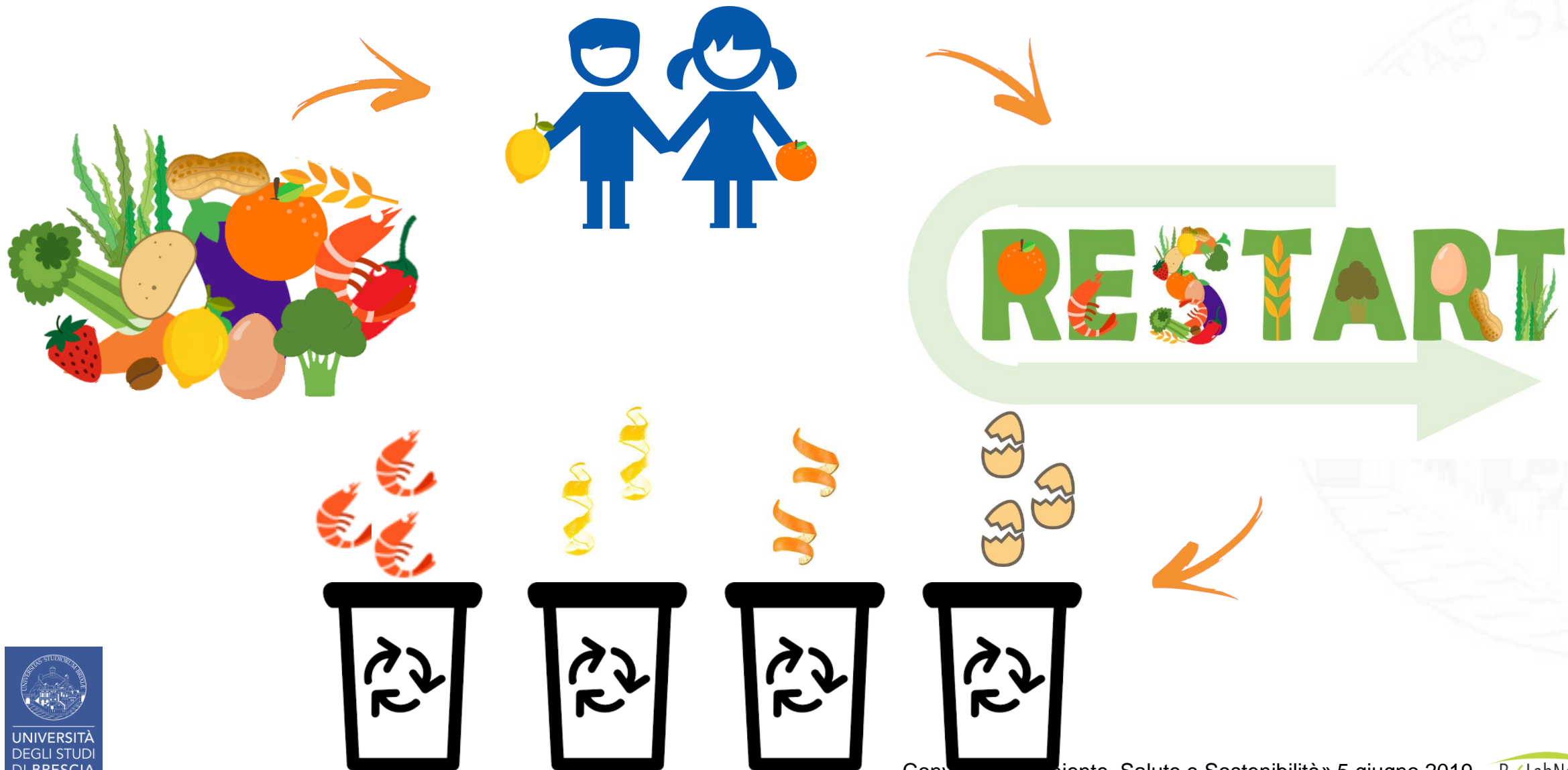
EU patent pending

Creazione di hydrogel



Si ringrazia il Laboratorio di Metallurgia

Un nuovo modo per “differenziare” gli scarti alimentari



Iniziativa (1)

5 Aprile 2019

Scuola primaria della
provincia di Brescia

Classi 5[^]



In particolare:

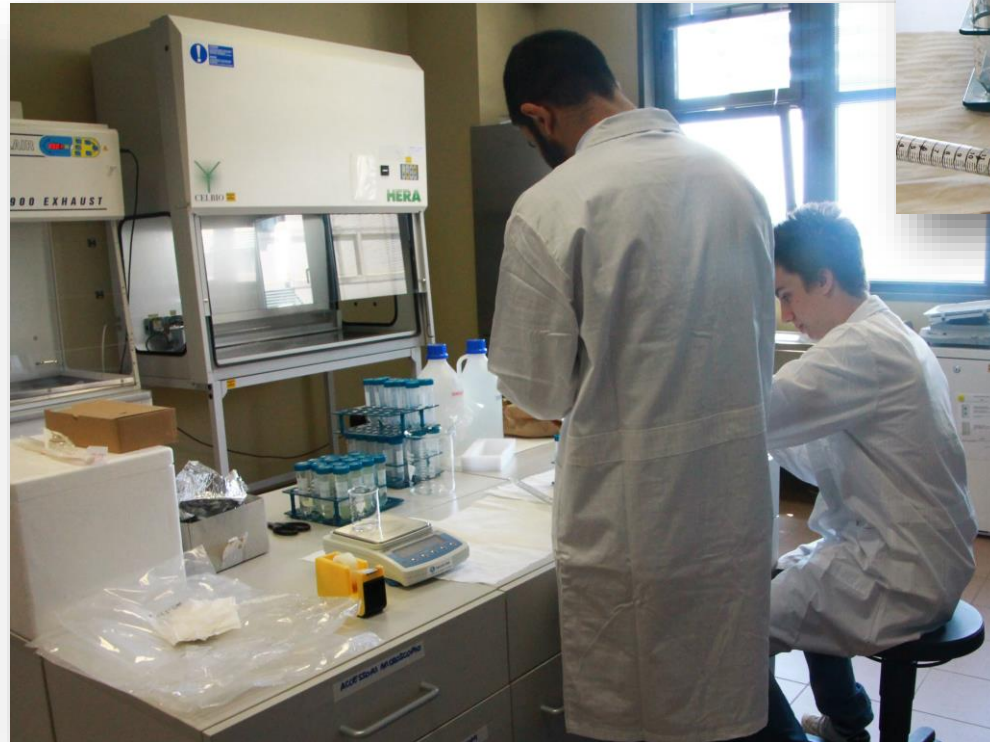
- è stato spiegato loro il progetto e l'importanza di ridurre gli sprechi alimentari
- sono state presentate varie alternative per il riutilizzo degli scarti alimentari
- si sono cimentati nell'estrazione dell'acido ascorbico (vitamina C) da scarti alimentari e nella sua titolazione.

Iniziative (2)

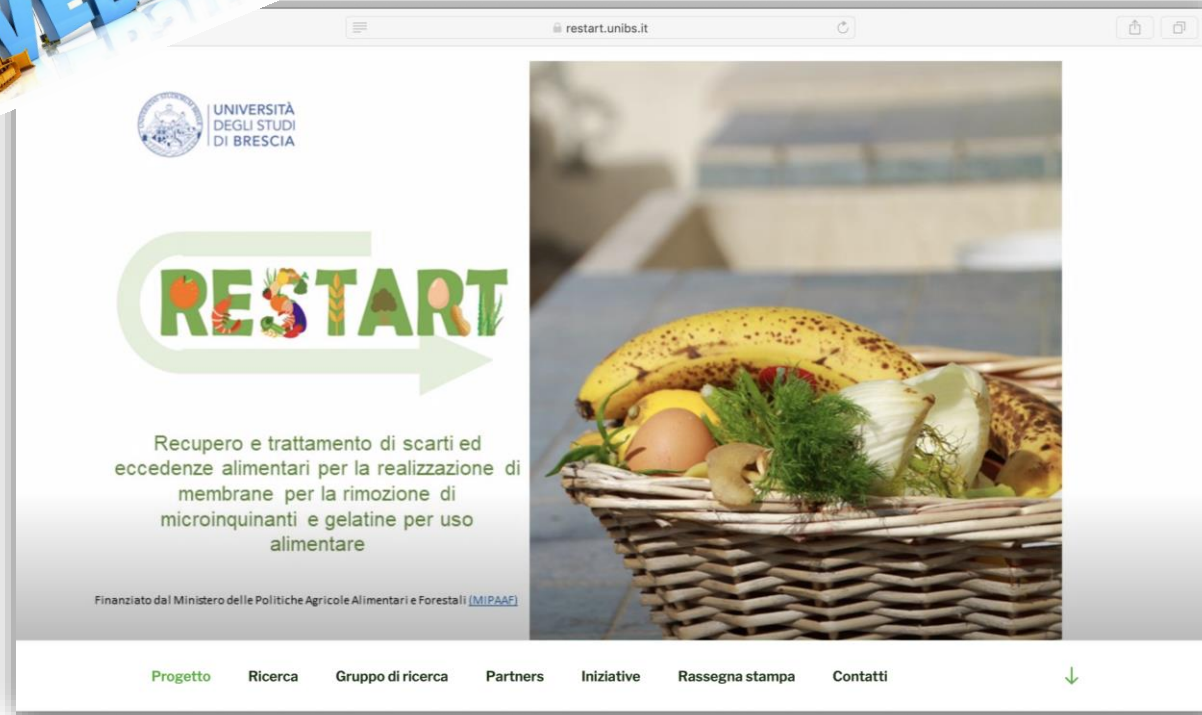
3 Giugno 2019

Scuola secondaria
della provincia di
Brescia

Classe 4[^]



Informazioni e Contatti

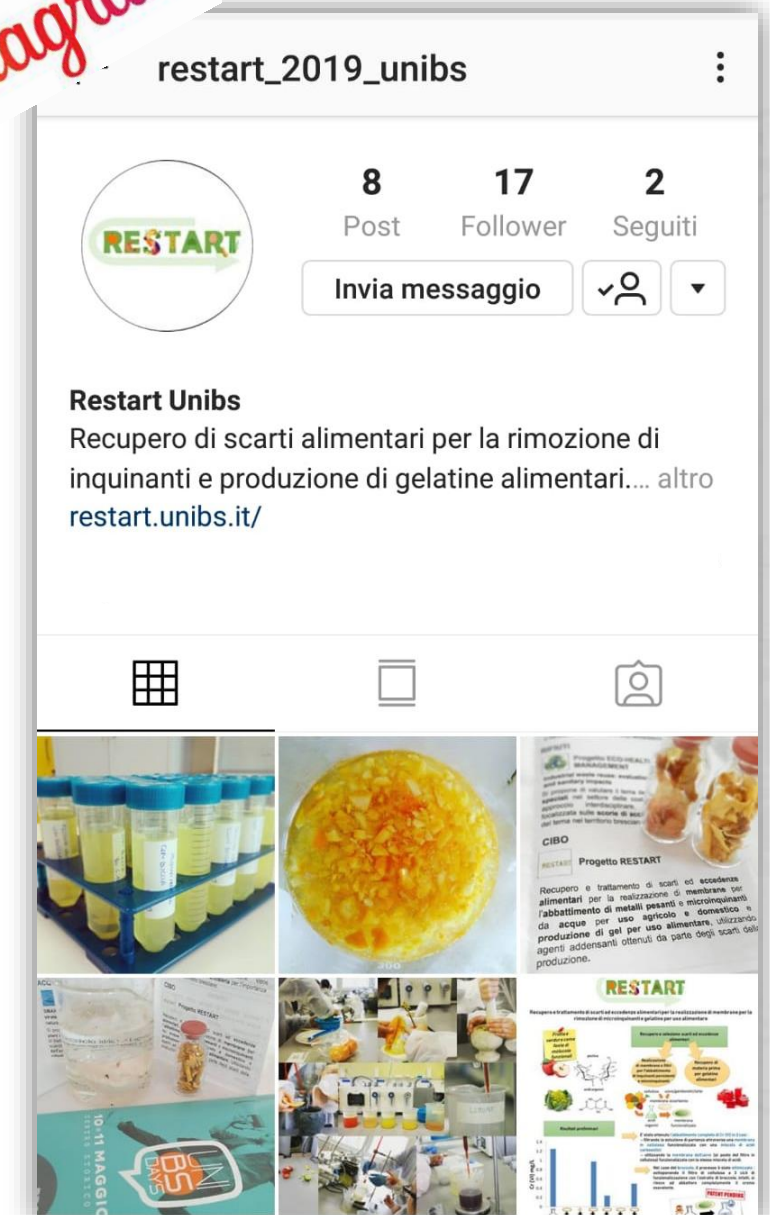


www.restart.unibs.it

e-mail: restart@unibs.it

 [Restart_2019_unibs](https://www.instagram.com/restart_2019_unibs)

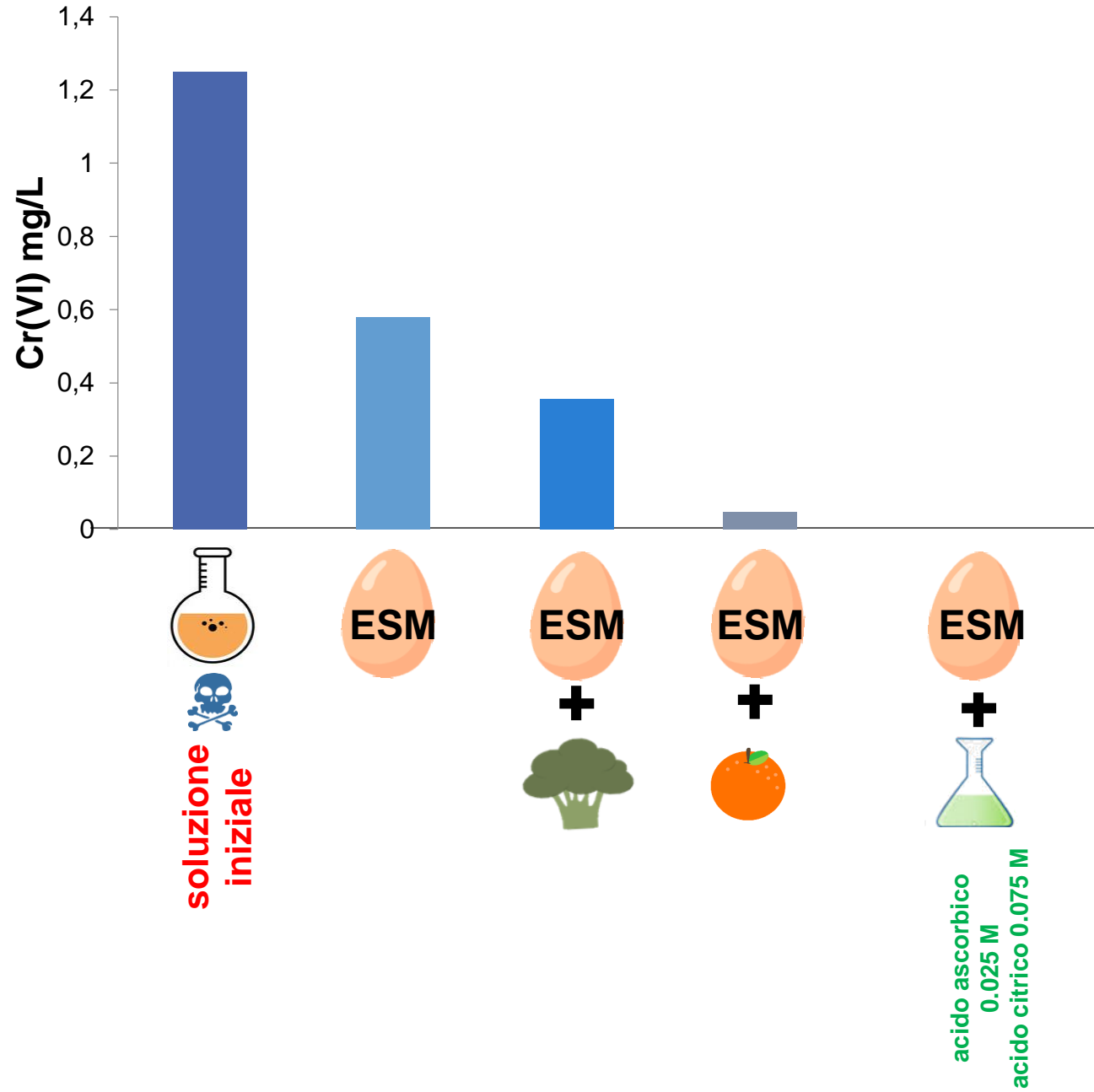
Instagram



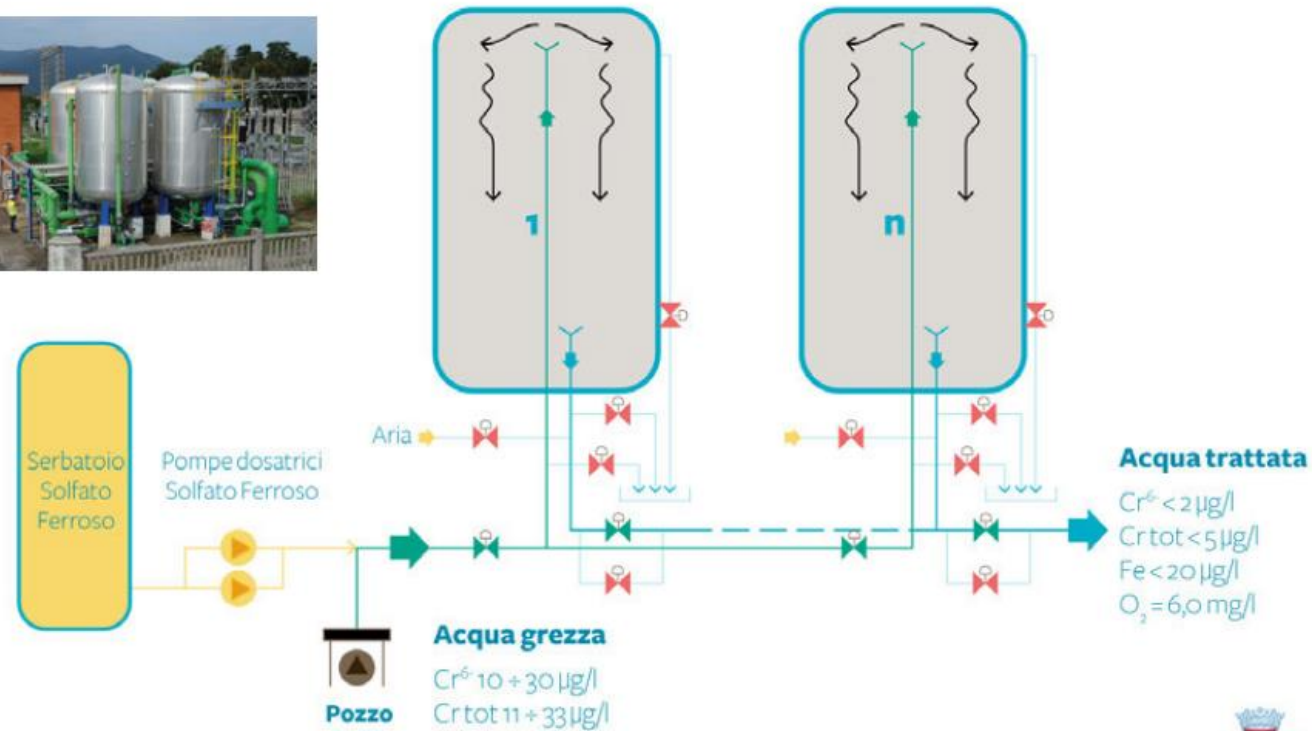
Grazie per l'attenzione



funzionalizzazione ESM aceto



IMPIANTI DI ABBATTIMENTO CROMO VI



COMUNE DI BRESCIA
Settore Sostenibilità Ambientale e Scienze Naturali



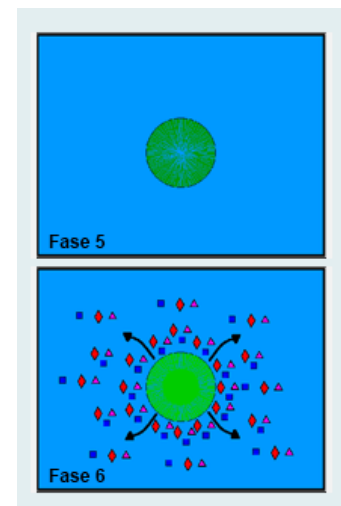
eco-friendly, non-toxic, and biodegradable organic compounds but also have a low cost, being easy to produce in the own laboratory.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165993618301183>

Cerca naviglio- estraz pectina

Tecnica estrattiva	Principio chimico fisico	Vantaggi	Svantaggi
Macerazione	Il processo estrattivo avviene per i fenomeni della diffusione e dell'osmosi, che sono fortemente dipendenti dalla temperatura.	Semplicità, economicità, non richiede apparecchiature complesse e personale specializzato.	Il processo di estrazione richiede dei giorni o settimane per andare a completezza. Nonostante ciò la matrice solida non risulta completamente estratta.
Percolazione	Si basa anch'essa sul fenomeno della diffusione dell'osmosi, ma si differenzia dalla macerazione in quanto avviene in maniera dinamica.	Il processo può essere applicato su tonnellate di materiale, non richiede personale addestrato.	Non si raggiungono rese estrattive elevate anche se il processo è impiegato industrialmente in quanto si riducono i tempi di estrazione.
Estrazione con fluidi supercritici	Il processo estrattivo avviene mettendo sottopressione in un sistema chiuso l'anidride carbonica che ad una certa coppia di valori di pressione e di temperatura assume lo stato di fluido supercritico. In tale stato la CO ₂ assume caratteristiche chimico-fisiche simili all'n-esano	Al termine del processo estrattivo la CO ₂ viene portata a temperatura e a pressione ambiente, di conseguenza gassificata, lasciando le sostanze estratte dalla matrice solida. Di conseguenza la tecnica non utilizza un solvente vero e proprio.	L'estrazione con CO ₂ è complessa e costosa, richiede del personale addestrato per il suo funzionamento.

“La generazione, con un opportuno solvente, di un gradiente di pressione negativo tra l'esterno e l'interno di una matrice solida contenente del materiale estraibile, seguita da un repentino ripristino delle condizioni di equilibrio iniziali, induce l'estrazione forzata dei composti non chimicamente legati alla struttura principale di cui è costituito il solido”.



Tale meccanismo è ben rappresentato nelle fig. 5 e fig. 6 dove si evidenziano rispettivamente il raggiungimento dell'equilibrio di pressione (la matrice solida è completamente permeata dal liquido estraente) e la fuoriuscita delle sostanze estraibili (schematizzate da figure geometriche come il triangolo, il rombo e il quadrato) dalla matrice solida. La fase di dinamica ha, inoltre la funzione di rimescolare il liquido evitando la formazione di gradienti di concentrazione nelle immediate vicinanze della superficie esposta del solido.