

Convegno finale progetti PSR Acchiappacarbonio-RIFASA

Parma 30.04.2019

POTENZIALITA' DEL BIOCHAR NEL SEQUESTRO DEL CARBONIO E DEI CONTAMINANTI NEL SUOLO

Daniele Fabbri – Ivano Vassura
Università di Bologna



Regione Emilia-Romagna

L'Europa investe nelle zone rurali



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

1 – SEQUESTRO DEL CARBONIO

“Never before have so many Heads of State and Government gathered in one place at one time with one common purpose.”

«limitare
l'aumento di
temperatura a
1,5° C
rispetto ai
livelli pre-
industriali»



Ban-ki Moon

**RIDURRE LE EMISSIONI DI CO₂ NON BASTA PIU'
BISOGNA ANCHE RIMUOVERLE DALL'ATMOSFERA**

Emissioni negative_Strategie di cattura del carbonio

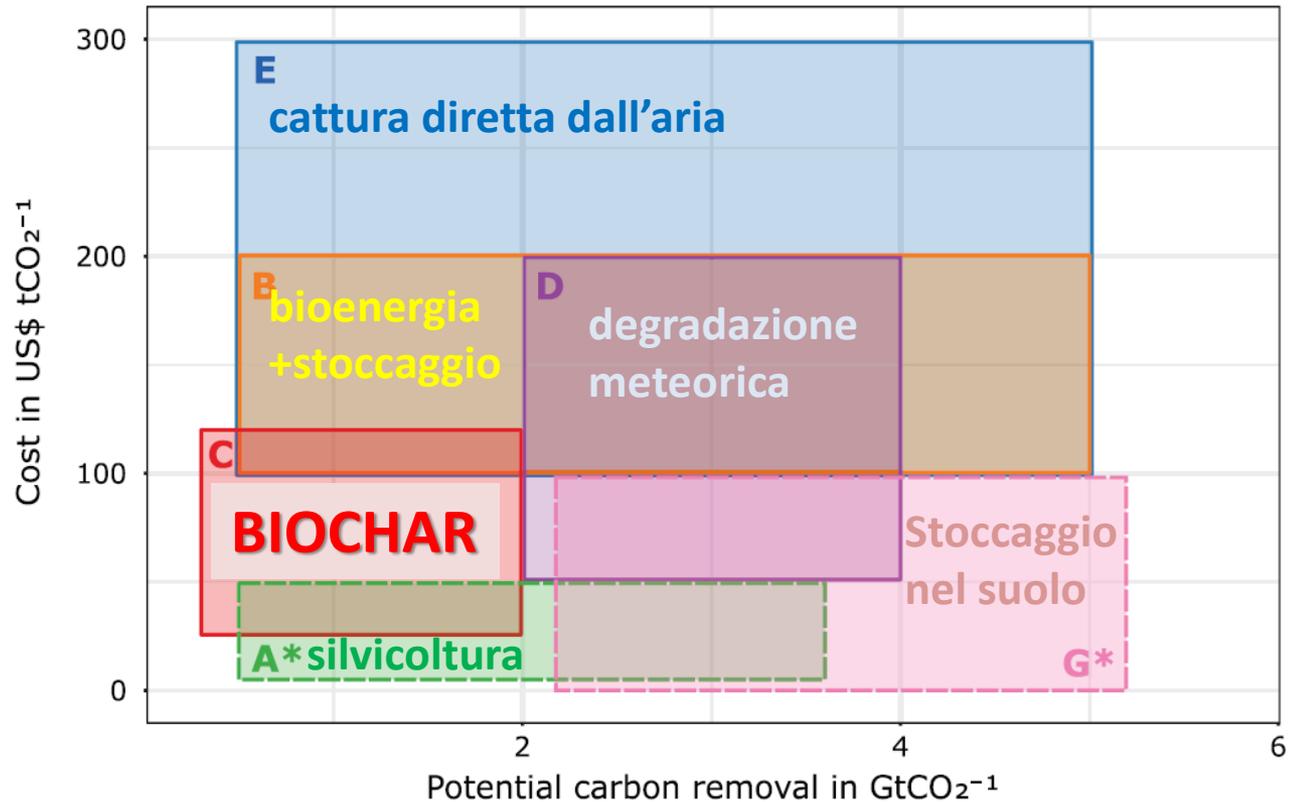
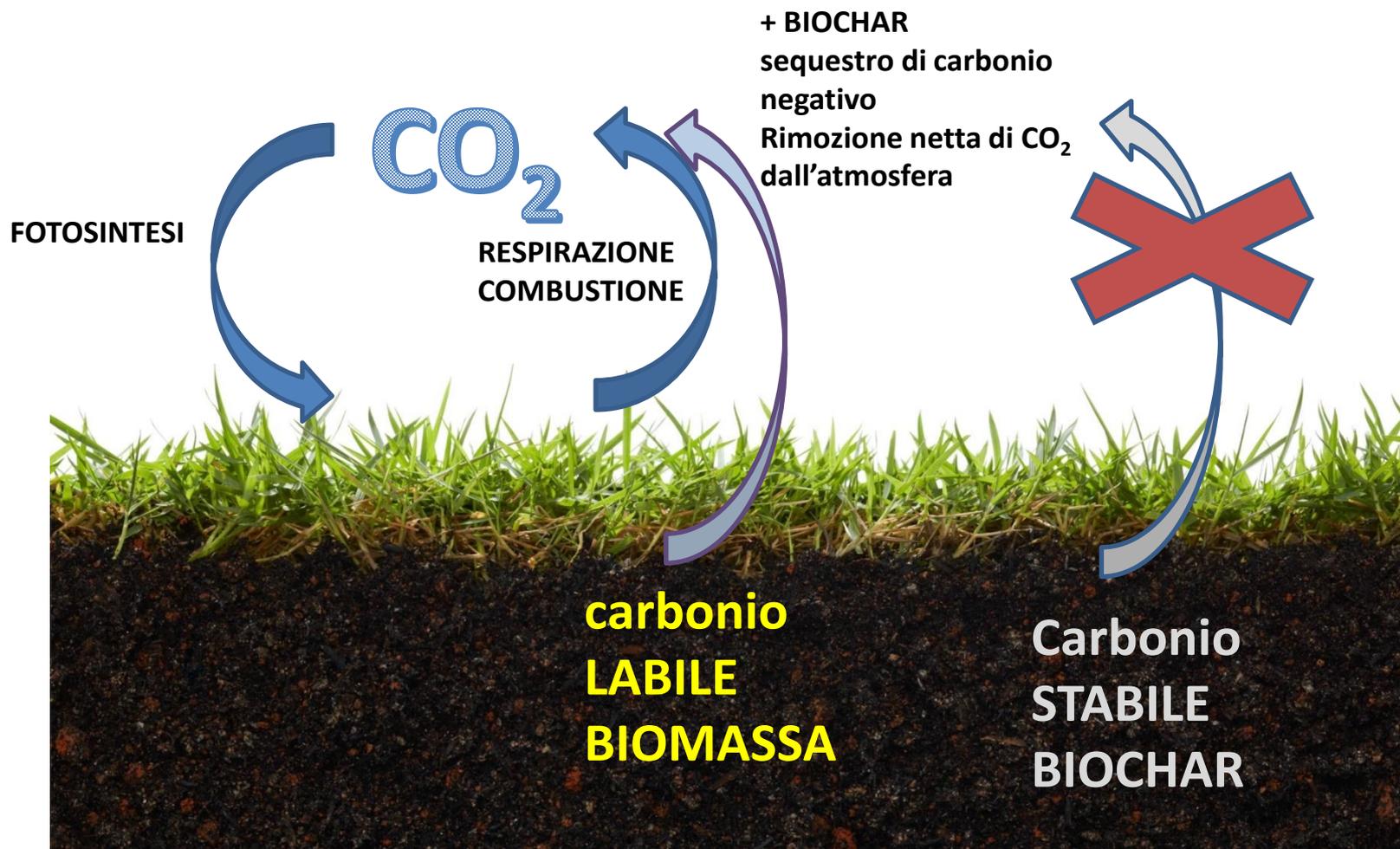


Figura S.Fuss et al. *Environ. Res. Lett.* 13 (2018) 063002

Elaborazione da Le Scienze Apr 2019

SEQUESTRO DEL CARBONIO



ANALISI DEL BIOCHAR PSR

POTENZIALE NEL SEQUESTRO DI CARBONIO
buono per l'elevato grado di carbonizzazione

CARBONIO ORGANICO %:
80 ± 3

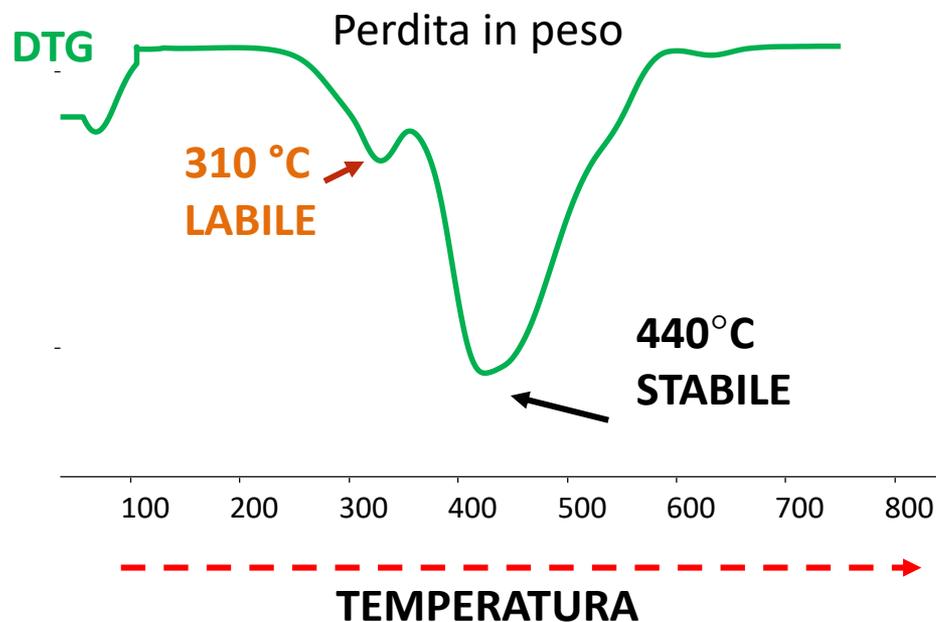
CARBONIO FISSO %:
62 ± 6

H/C molare:
0,3

Idrocarburi policiclici aromatici:
1,7 mg/kg

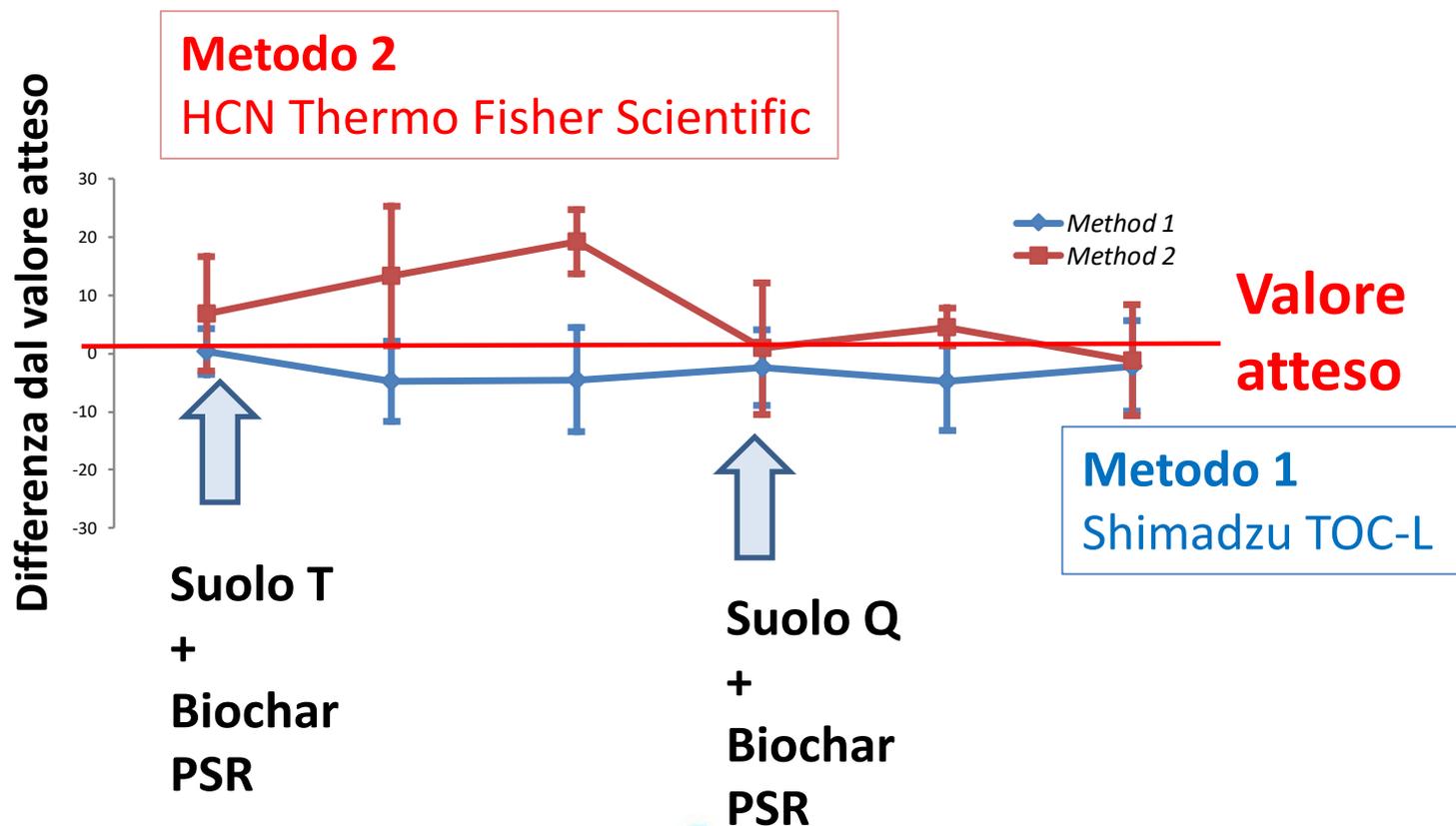
INDICI MOLECOLARI

ANALISI TERMOGRAVIMETRICA



ANALISI DEL CARBONIO NEI SUOLI PSR 2016 valutazione dei metodi

Combustione “secca”: due metodi testati su 6 sistemi modello: 2 suoli PSR + 4 biochar



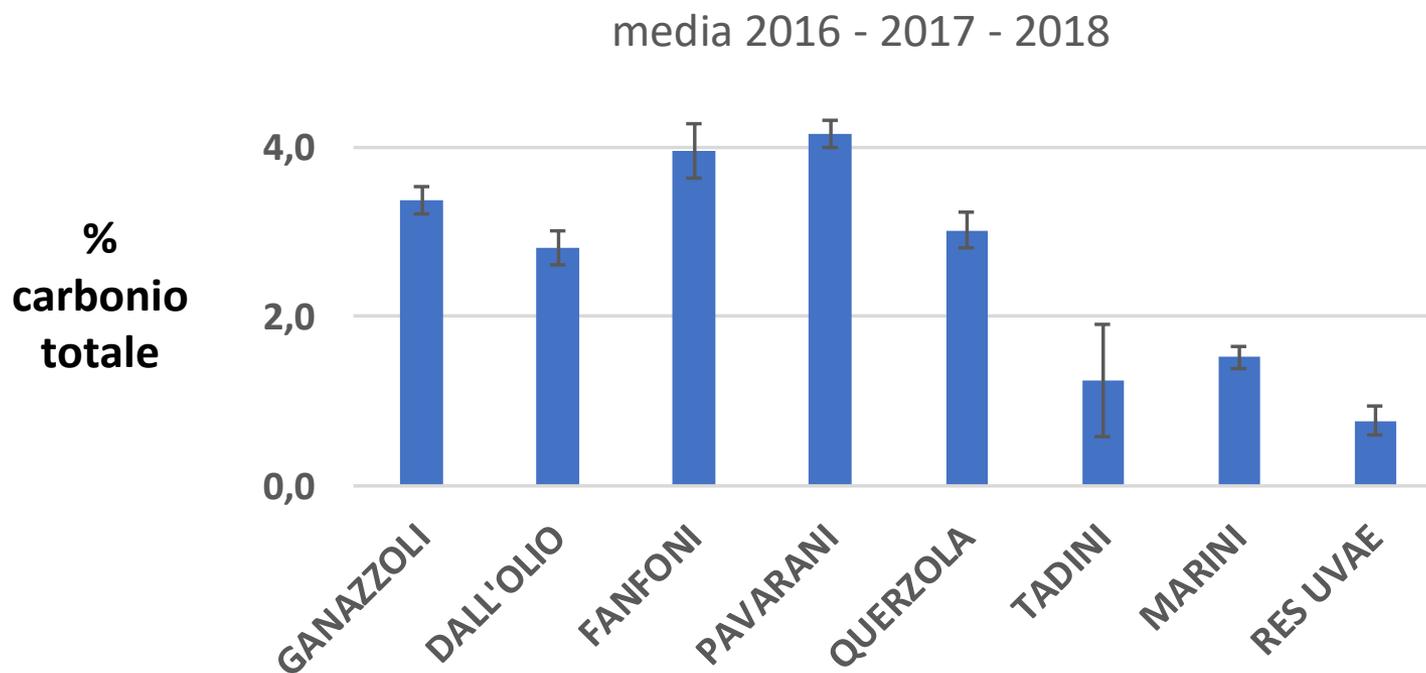
CAMPIONI DI SUOLO preparazione del campione 2017-2018

400 g sub-campione // essiccato all'aria // omogenizzato // setacciato // 200 mg TOC



Alessandro Rombolà

Carbonio nei suoli di controllo (testimoni)



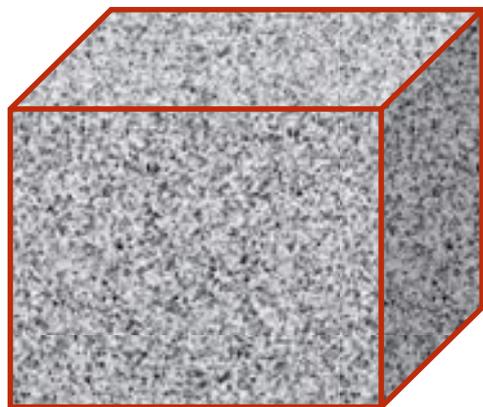
Carbonio nei suoli trattati con biochar 2017

Ganazzoli

t/ha	Media	SD
0	3,19	0,05
15	3,36	0,12
30	4,22	0,78
45	4,30	0,68
60	3,84	0,35



AUMENTO DEL CARBONIO E VARIABILITA' DEI DATI



DEVIAZIONE STANDARD RELATIVA %

Medio: 10

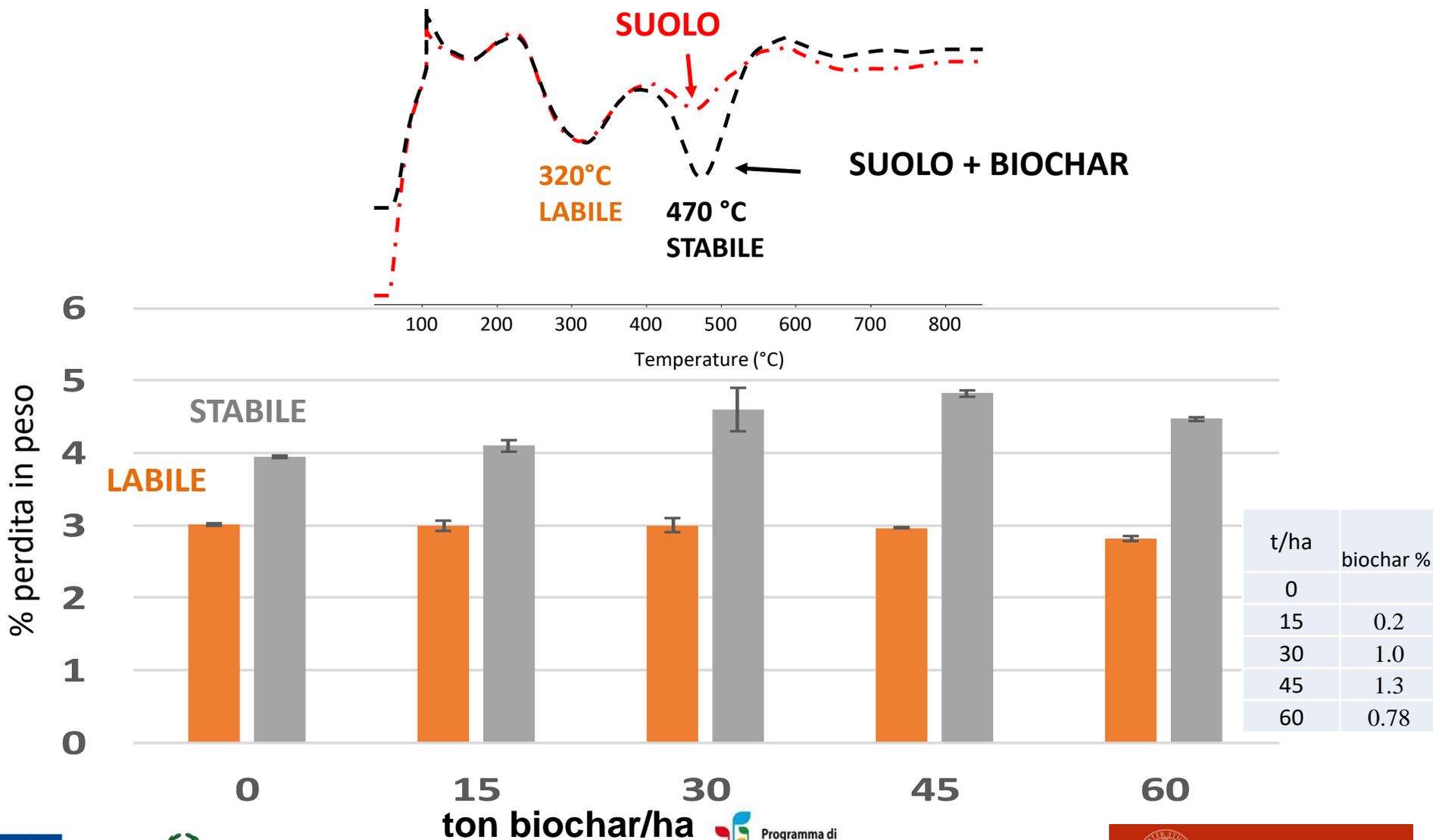
Minimo: 2

Massimo: 43

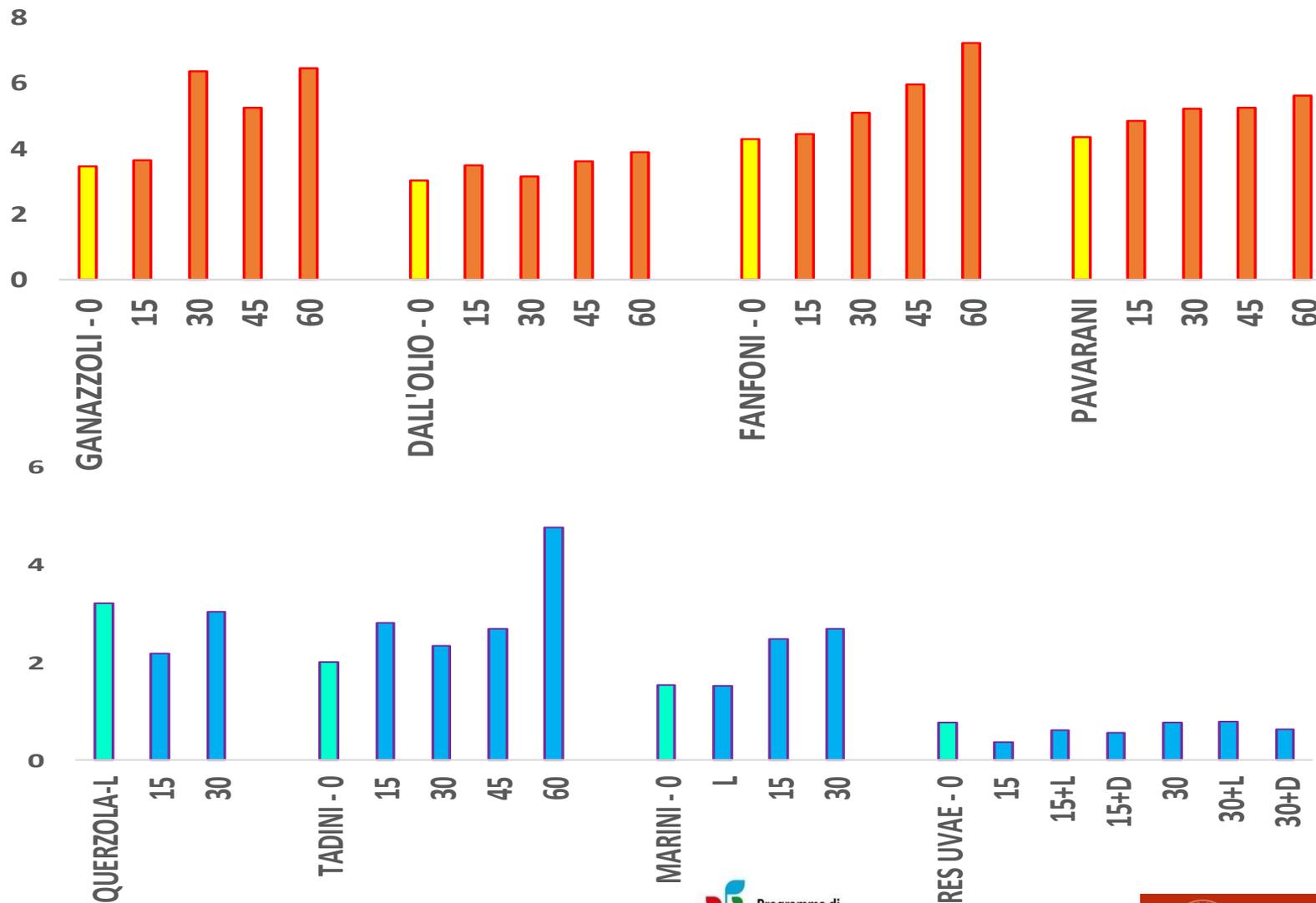
**10 tonnellate/ettaro di biochar
+ 0,2 % concentrazione di carbonio**

SOSTANZA ORGANICA LABILE E STABILE

analisi termogravimetrica



Carbonio totale 2018



Parte 1 - Conclusioni

- **MESSA A PUNTO di METODI ANALISI di SUOLI TRATTATI CON BIOCHAR**
 - ✓ Carbonio totale e organico
 - ✓ Sostanza organica labile e stabile

- **APPLICAZIONE AI SUOLI DEI PROGETTI PSR**
 - ✓ Aumento della sostanza organica stabile (potenziale di sequestro)
 - ✓ Variabilità e divergenze dal carico (processi bio/chimici e fisici?)

Disseminazione dei risultati

Congressi nazionali



DETERMINATION OF CONTAMINANT SORPTION CAPABILITY OF BIOCHAR IN CULTIVATED SOILS: MODEL VS REAL SYSTEM APPROACH
E.Venurini, L.Tescaro, I.Vassura, D.Fabbri, C.Torri, F.Passarini



SOCIETÀ CHIMICA ITALIANA
XXVI
Congresso Nazionale
10-14 Settembre 2017

ANALYTICAL METHODS TO STUDY THE FATE OF CARBON IN SOIL TREATED WITH BIOCHAR
A.G. Rombolà, D.Fabbri, C.Torri, I.Vassura, El.Venturini
XXVI Congresso Nazionale della Società Chimica Italiana Vol.III Pag.263



BIOCHAR IN CULTIVATED SOILS AND RIPARIAN BUFFER ZONES: CHEMICAL CHARACTERIZATION, SORPTION CAPABILITY AND CARBON ANALYSIS
I.Vassura, E.venturini, F.Passarini, D.Fabbri, AG.Rombolà, C.Torri

Congressi Internazionali



Engineering Conferences International
32 Broadway, Suite 314 - New York, NY 10004, USA
www.engconfintl.org – info@engconfintl.org

ANALYSIS OF TOTAL ORGANIC CARBON IN SOIL-BIOCHAR SYSTEMS
D.Fabbri, I.Vassura,, C.Torri, A.G.Rombolà, E.Venurini

BIOCHAR FROM GASIFICATION IN CULTIVATED SOILS AND RIPARIAN BUFFER ZONES: CHEMICAL CHARACTERIZATION
I.Vassura, E.Venturini, A.G.Rombolà, D.Fabbri, C.Torri, M.Errani, R.Reggiani



UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo Agricolo
per lo Sviluppo Rurale



Regione Emilia-Romagna

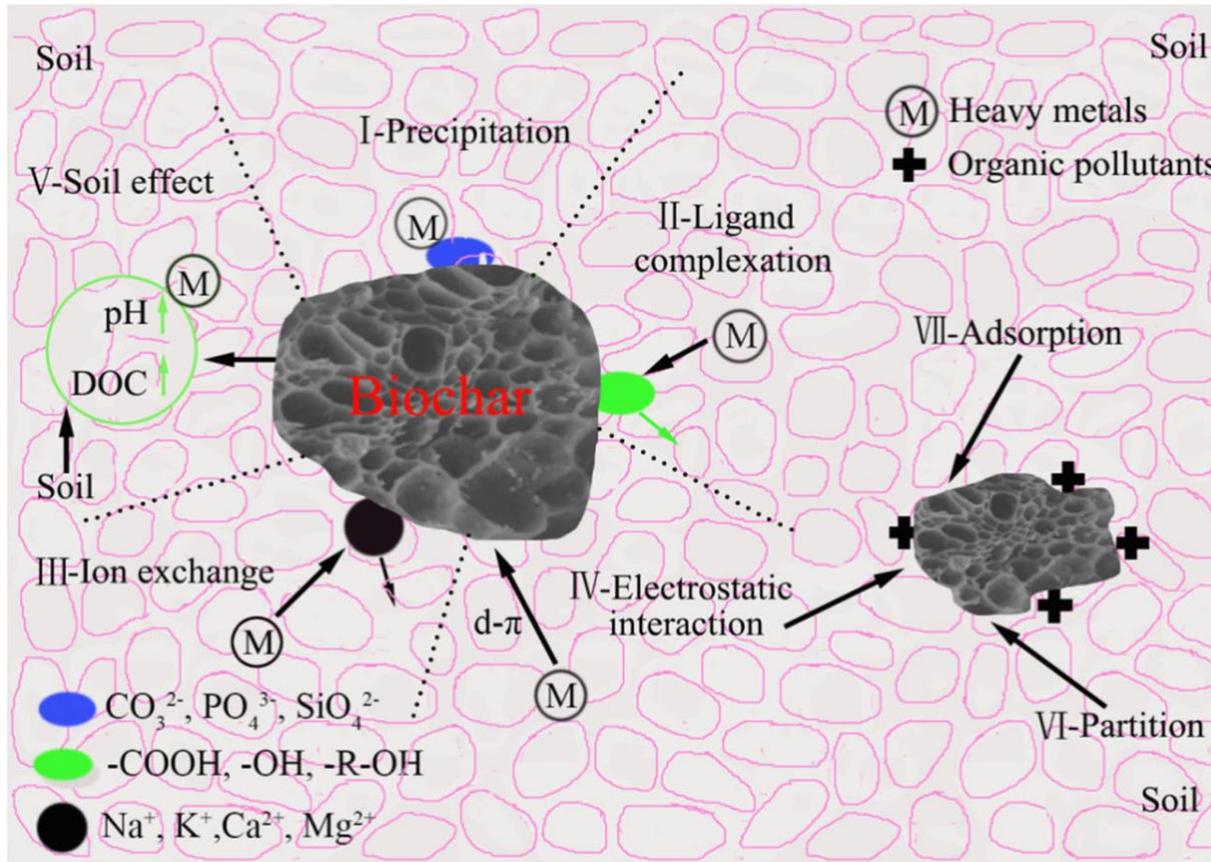


Programma di
Sviluppo Rurale
dell'Emilia-Romagna
2014-2020



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

2 – SEQUESTRO DEI CONTAMINANTI

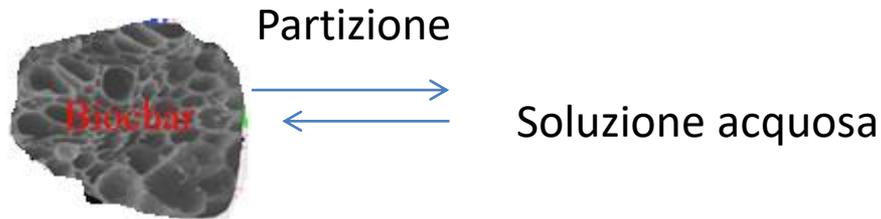


Environ Sci Pollut Res (2017) 24:16560–16577 - Shaohua Wu et al

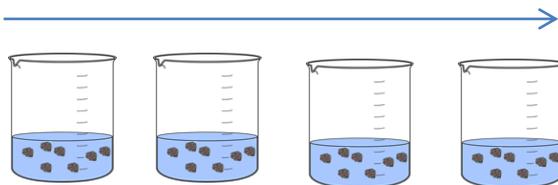
Determinazione della capacità adsorbente del biochar

Isotherme di adsorbimento

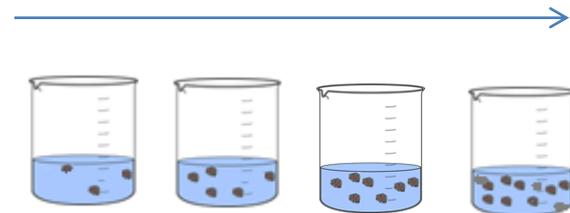
Le isoterme di adsorbimento forniscono informazioni sulla capacità adsorbente del Biochar



Concentrazione
sostanza adsorbita

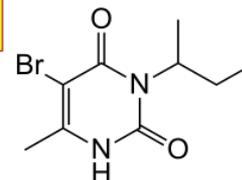


Concentrazione
sostanza adsorbente



Metallo Target : cadmio Cd

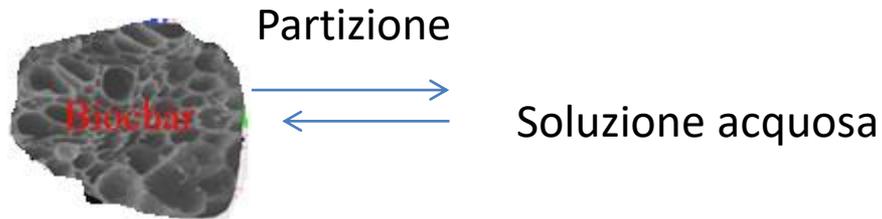
Pesticida Target: Bromacil



Determinazione della capacità adsorbente del biochar

Isotherme di adsorbimento

Le isoterme di adsorbimento forniscono informazioni sulla capacità adsorbente del Biochar



Esempio

Massima capacità adsorbente per il Cd = 3,4 mg/g

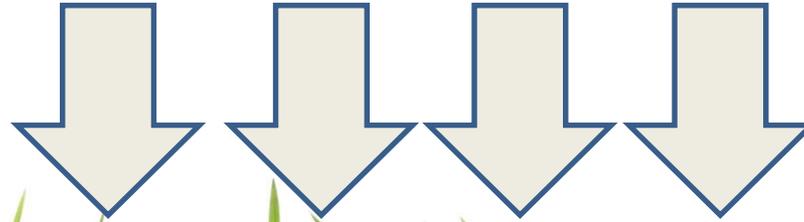
Massima capacità adsorbente per il Bromacil = 7,2 mg/g



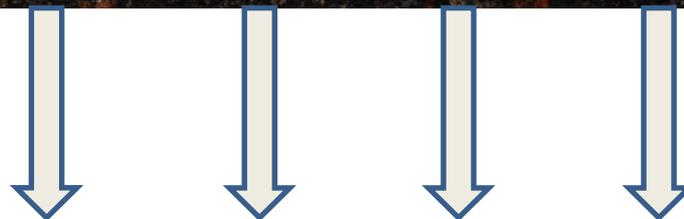
**Può il biochar aumentare la
capacità di ritenzione dei
contaminanti del suolo??**

Studio della mobilità degli inquinanti nel suolo

Inquinante



**Può il biochar aumentare la
capacità di ritenzione dei
contaminanti del suolo??**



Inquinante



Studio della mobilità degli inquinanti nel suolo



	Cd⁺⁺ (mg/Kg)	Bromacil mg/Kg	TOC	BIOCHAR
Tadini	4	10	0,8	0
Tadini + char (PSR)	4	10	1,09	45t/h
Ganazzoli	4	10	3,2	0
Ganazzoli + char(PSR)	4	10	4,3	45t/h

Studio della mobilità degli inquinanti nel suolo

Preparazione del suolo – Contaminazione del suolo

- Studio preliminare per studiare la quantità minima di acqua per una distribuzione omogenea del contaminante.



- Simulazione di una contaminazione graduale: 5 cicli di contaminazione wet & dry

Ciclo di arricchimento:
10 g of suolo + 2 ml
soluzione
contaminante



1 ore in forno a 40°C

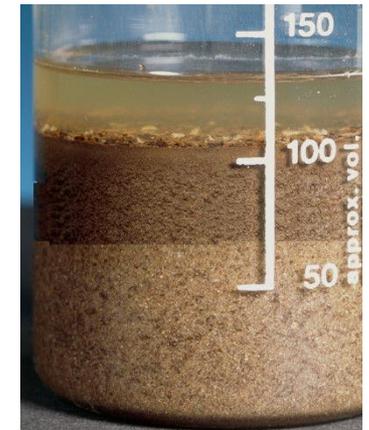


Studio della mobilità degli inquinanti nel suolo

Leaching test: 5 g di suolo contaminato e 10 ml di acqua per 16 ore a 15 rpm



Saturazione: 65-70% del peso
Rapporto Solido/liquido: 1:2

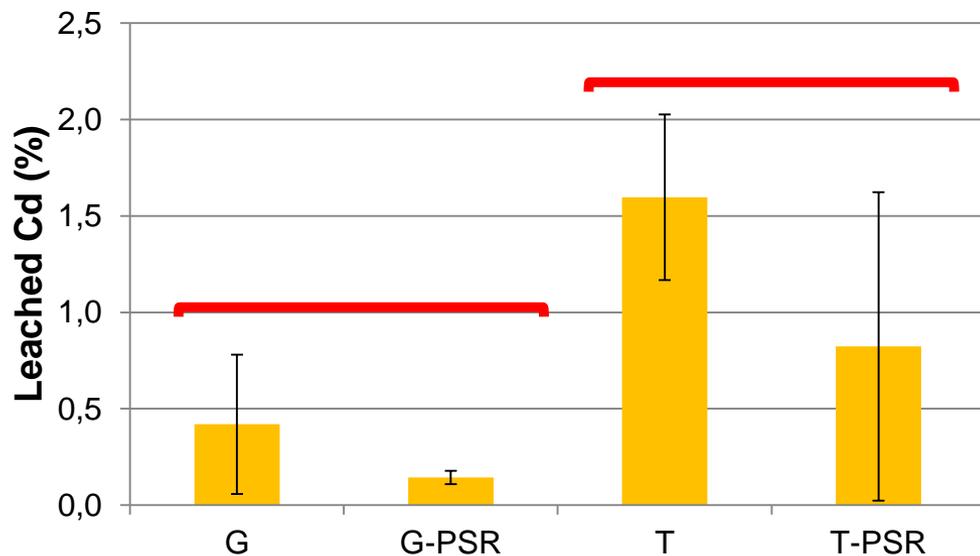


Analisi del lisciviato:

Centrifuga a 3000rpm; Filtrazione 0,45um;

Determinazione : FAAS; HPLC-UV

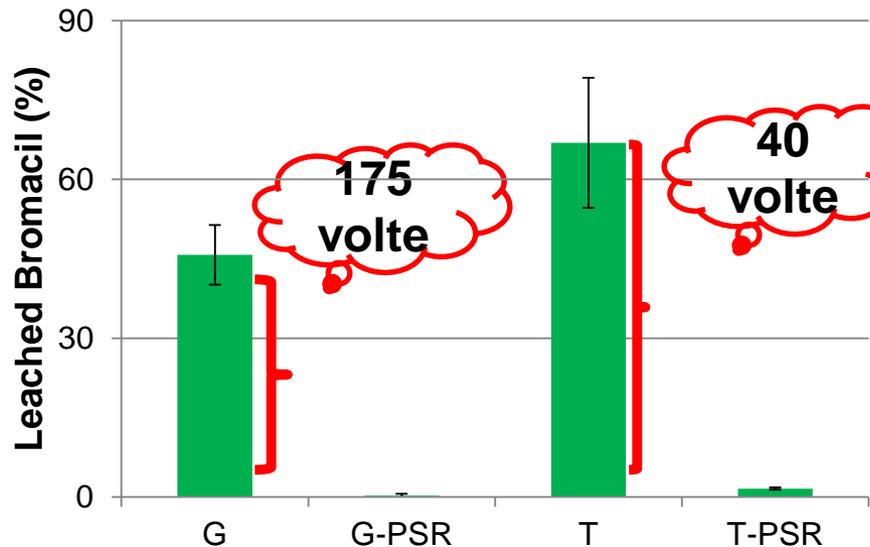
Risultati del *Leaching test*



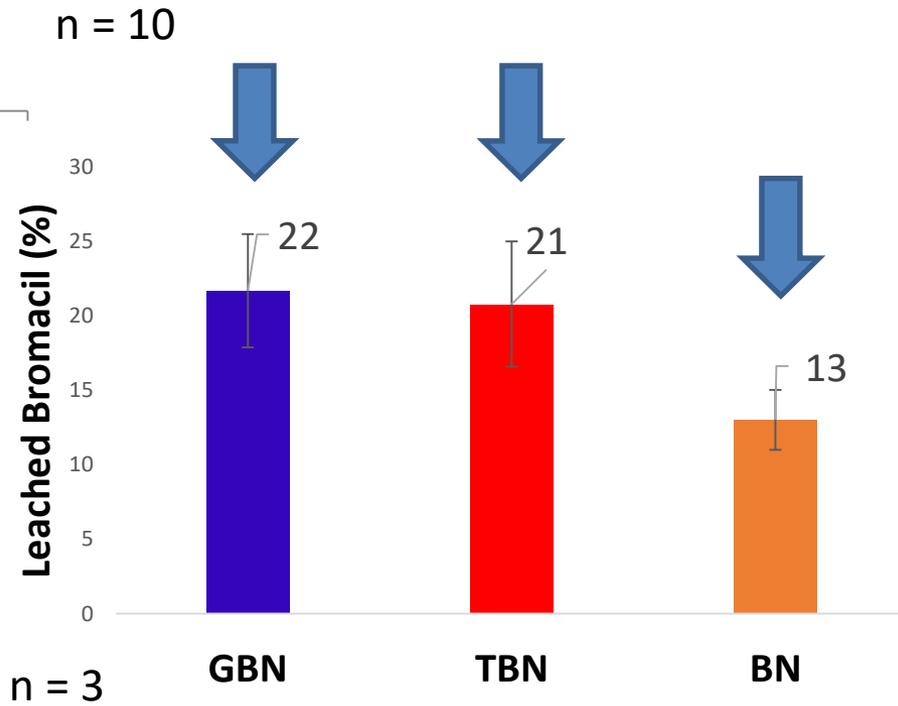
n = 10

Differenze
statisticamente
significative al
95%

Risultati del *Leaching test*



Differenze statisticamente significative al 95%



Conclusioni parte 2

Le isoterme di adsorbimento possono dare utili informazioni comparative sulla capacità adsorbente ma non forniscono informazioni dirette sul comportamento in campo del biochar

....*leaching test* controllati sui suoli arricchiti possono fornire informazioni più utili sulla reale capacità adsorbente.

Il biochar inoltre aumenta la sua efficacia dopo invecchiamento nel terreno, attraverso un'azione sinergica



UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo Agricolo
per lo Sviluppo Rurale



Regione Emilia-Romagna

L'Europa investe nelle zone rurali



Programma di
Sviluppo Rurale
dell'Emilia-Romagna
2014-2020



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Grazie per l'attenzione!

