

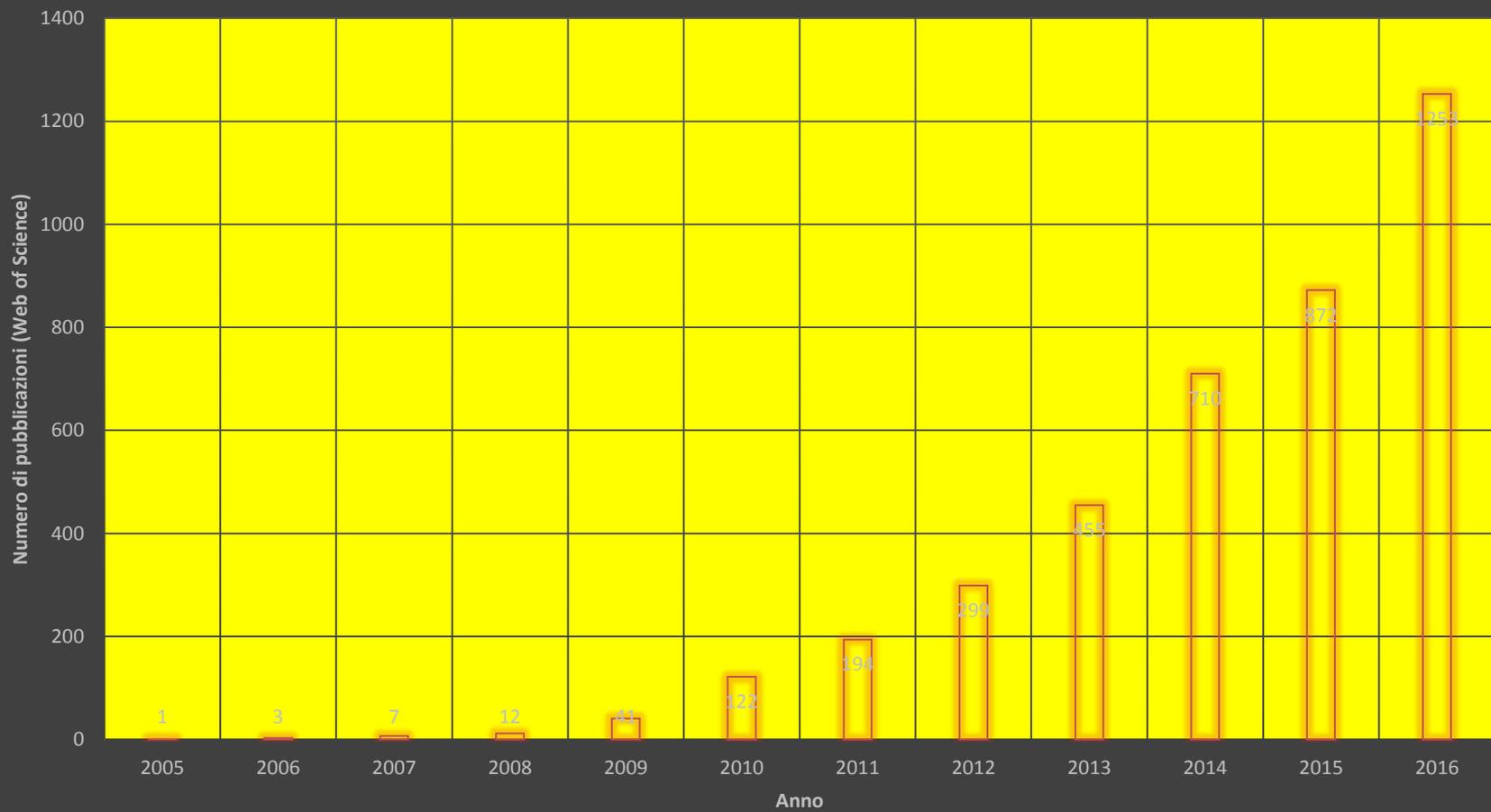


Caratterizzazione Chimica, genotossica ed ecotossicologica di differenti biochar in relazione al loro possibile utilizzo come ammendanti del suolo.

Prof. Alessio Malcevschi Università degli Studi di Parma

Pubblicazioni Biochar

□ Pubblicazioni Biochar



Non tutti i biochar sono uguali!

- ❖ Biomassa;
 - ❖ Processo di produzione;
 - ❖ Temperatura;
 - ❖ Tempo di residenza.
- ❖ Effetti pericolosi derivanti da:
 - ❖ metalli pesanti
 - ❖ IPA (IPA altamente pericolosi derivano dalla degradazione della lignina e della cellulosa durante la combustione).



- ❖ IBI biochar standard (IBI, 2013);
- ❖ European Biochar Certificate (EBC, Schmidt et al., 2012);
- ❖ UK Biochar Quality Mandate (BQM, Shackley et al., 2013).

12-8-2015

GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA

Serie generale - n. 186

1. L'allegato 2 Ammendanti, è così di seguito modificato:

a) al punto 2. Ammendanti, è aggiunto il seguente prodotto 16:

N.	Denominazione del tipo	Modo di preparazione e componenti essenziali	Titolo minimo in elementi e/o sostanze utili. Criteri concernenti la valutazione. Altri requisiti richiesti	Altre indicazioni concernenti la denominazione del tipo	Elementi oppure sostanze utili il cui titolo deve essere dichiarato. Caratteristiche diverse da dichiarare. Altri requisiti richiesti	Note
16.	Biochar da pirolisi o da gassificazione	Processo di carbonizzazione di prodotti e residui di origine vegetale provenienti dall'agricoltura e dalla silvicoltura, oltre che da sanse di oliva, vinacce, crusconi, noccioli e gusci di frutta, cascami non trattati della lavorazione del legno, in quanto sottoprodotti delle attività connesse. Il processo di carbonizzazione è la perdita di idrogeno, ossigeno e azoto da parte della materia organica a seguito di applicazione di calore in assenza, o ridotta presenza, dell'agente ossidante, tipicamente l'ossigeno. A tale decomposizione termochimica è dato il nome di pirolisi o piroscissione. La gassificazione prevede un ulteriore processo ossidoreiduttivo a carico del carbone prodotto da pirolisi	C tot di origine biologica ^(*) % s.s. ≥ 20 e ≤ 30 (CI ^{(*)3}) > 30 e ≤ 60 (CI ^{(*)2}) > 60 (CI ^{(*)1}) Salinità mS/m ≤ 1000 ^(*) pH _(pH₀₁) 4-12 Umidità % ≥ 20 per prodotti polverulenti ^(*) Ceneri % s.s. > 40 e ≤ 60 (CI ^{(*)3}) ≥ 10 e ≤ 40 (CI ^{(*)2}) > 10 (CI ^{(*)1}) H/C (molare) ^(*) $\leq 0,7$	---	Granulometria (passante mm 0,5-2-5) Azoto tot Potassio tot Fosforo tot Calcio tot Magnesio tot Sodio tot % C da carbonato Test fitotossicità e accrescimento (test lombrichi e o saggio germinazione/accrescimento) Max ritenzione idrica	^(*) sottratto il C da carbonati ^(*) Classe di qualità ^(*) Per utilizzo quale ammendante di substrati per ortovivismo ≤ 100 ^(*) Indice di stabilità del carbonio ^(*) dato comunque da dichiarare

Caratterizzazioni pH

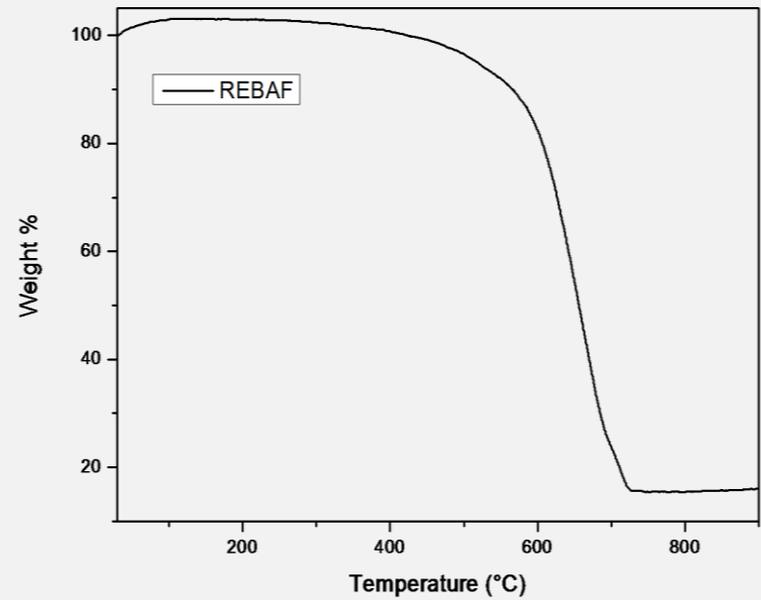
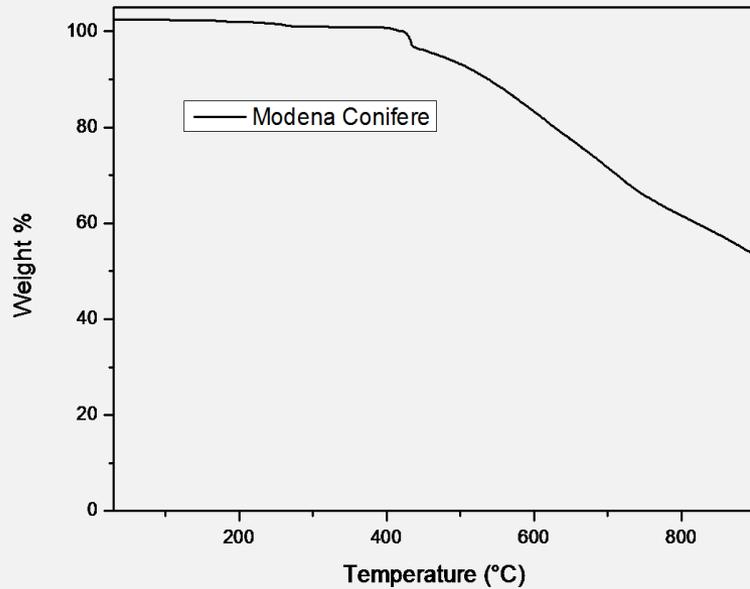
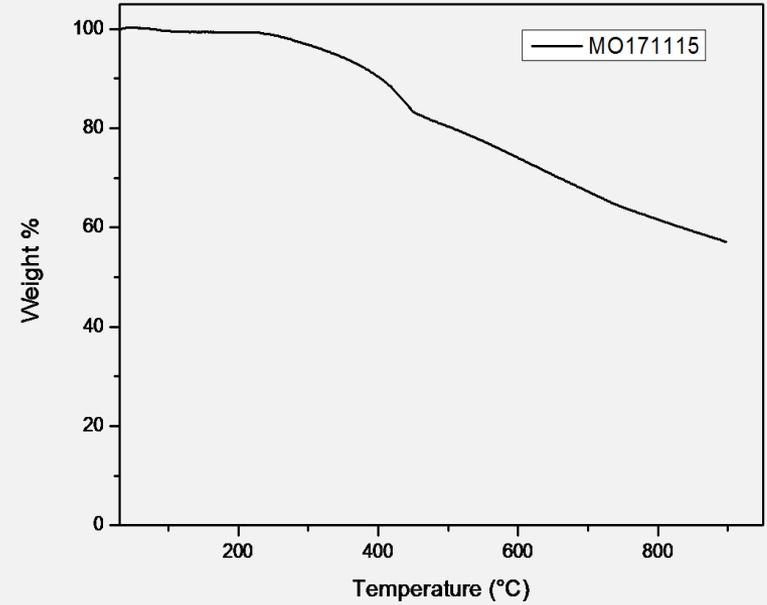
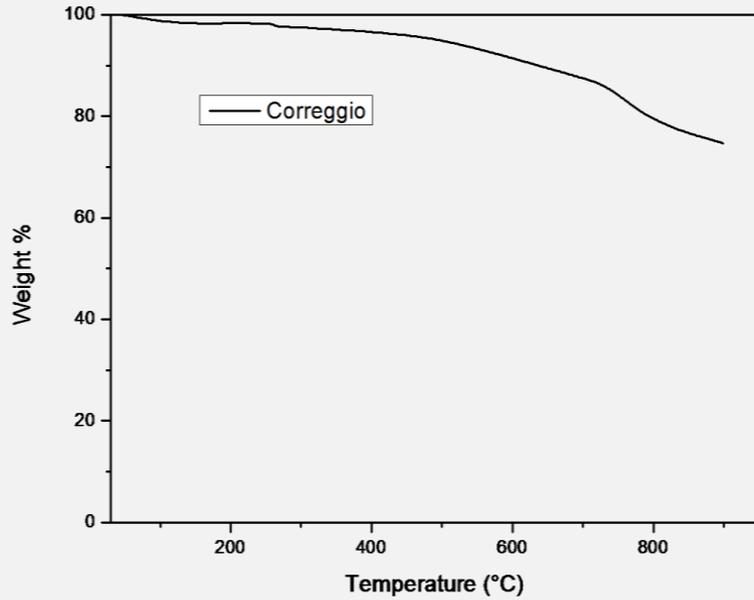
SAMPLES	pH	pH 24 h	pH 5 d
Correggio	9,03	8,54	8,74
MO Conifere	8,97	8,86	8,67
MO 171115	9,22	8,41	8,49
Rebaf 1	9,71	9,76	9,19

Contenuto di IPA (mg) presente nei campioni di biochar determinato via GC-MS

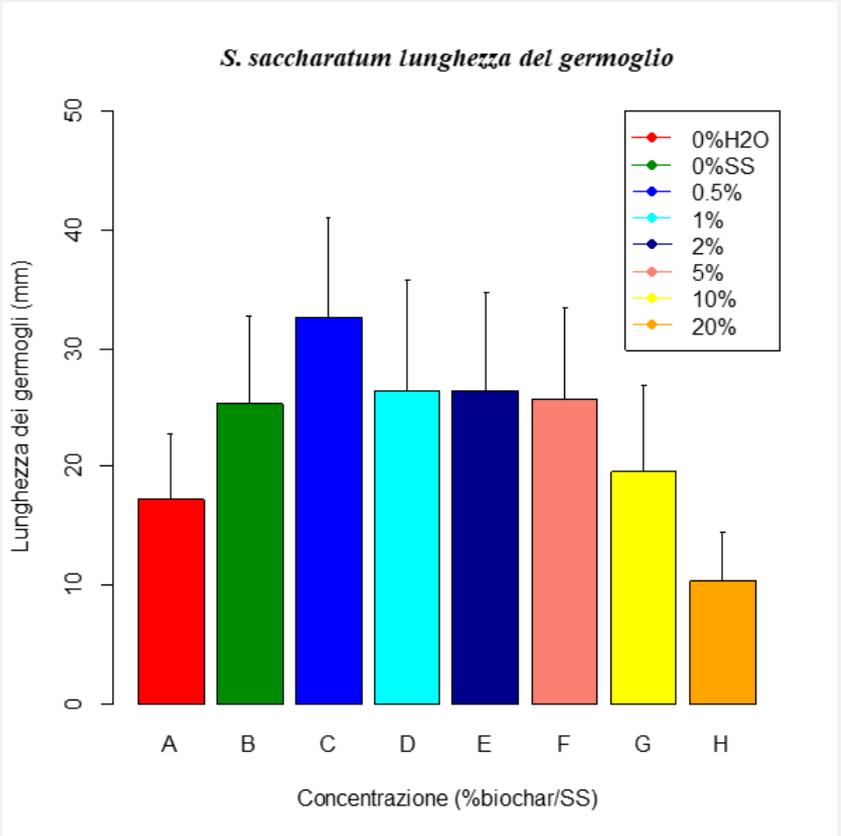
Sample	1	2	3	4
Name	Correggio	MO-Conifere	MO-171115 (mg)	Rebaf 1
Naphtalene	< LOD	< LOD	0,050	< LOD
Acenaphthylene	< LOD	< LOD	0,000	< LOD
Acenaphthene	< LOD	< LOD	0,078	< LOD
Fluorene	< LOD	< LOD	0,023	< LOD
Phenanthrene	< LOD	< LOD	0,192	< LOD
Anthracene	< LOD	< LOD	0,000	< LOD
Fluoranthene	< LOD	< LOD	0,129	< LOD
Pyrene	< LOD	< LOD	0,129	< LOD
Benz(a)anthracene	< LOD	< LOD	0,018	< LOD
Chrysene	< LOD	< LOD	0,014	< LOD
Benzo(b)fluoranthene	< LOD	< LOD	0,024	< LOD
Benzo(a)pyrene	< LOD	< LOD	0,008	< LOD
Benzo(b)pyrene	< LOD	< LOD	0,009	< LOD
total of PAH	< LOD	< LOD	0,674	< LOD

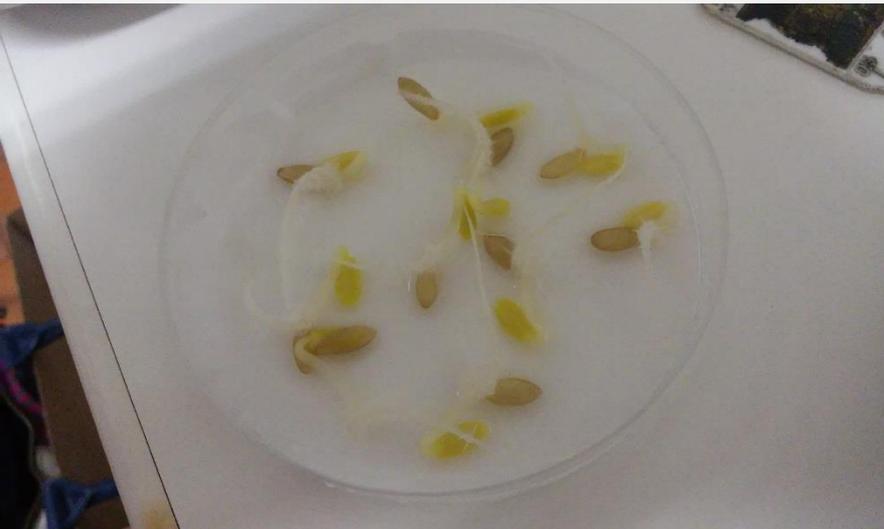
I campioni **Rebaf 1**, **Correggio** e **Modena Conifere**, presentano una quantità di IPA **sotto il limite di rivelazione (LOD)** dello strumento. Al contrario per quanto riguarda il campione **Modena 171115**, questo presenta 0.674 mg di IPA in 5 grammi di biochar, corrispondente a 138 ppm.

Analisi TGA in N₂



Caratterizzazione ecotossicologica del biochar

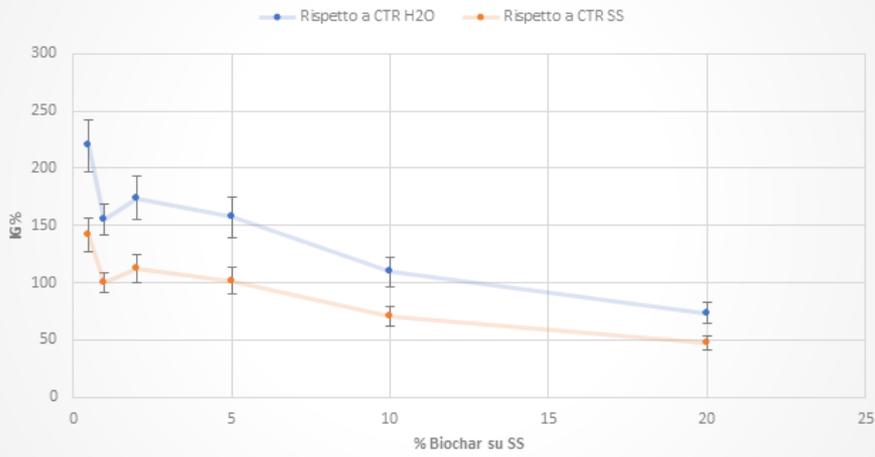




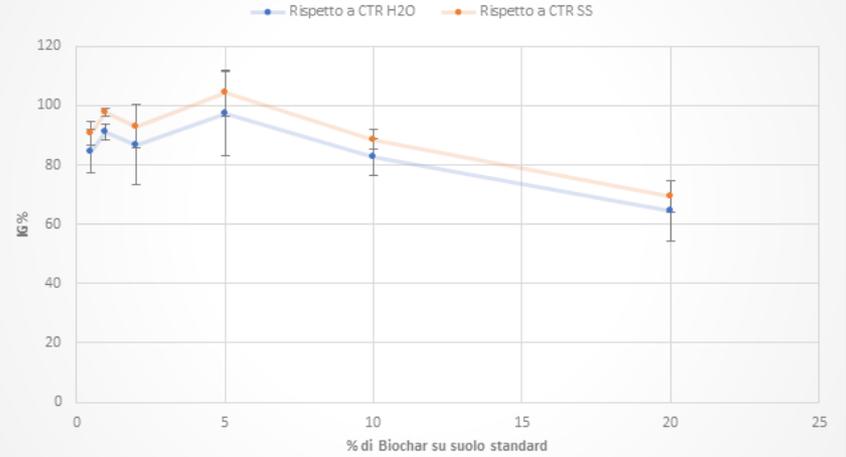
Sorgo

Cetriolo

Indice di Germinazione Percentuale



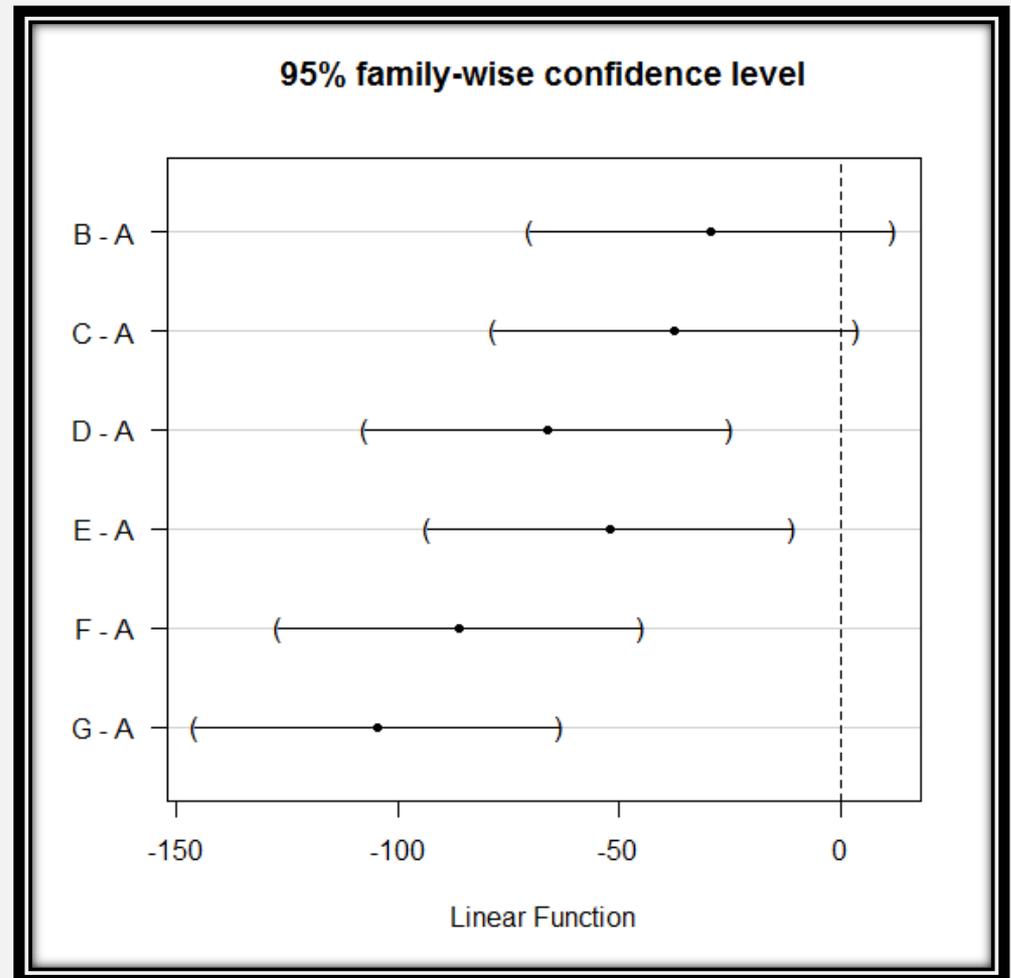
Indice di germinazione percentuale



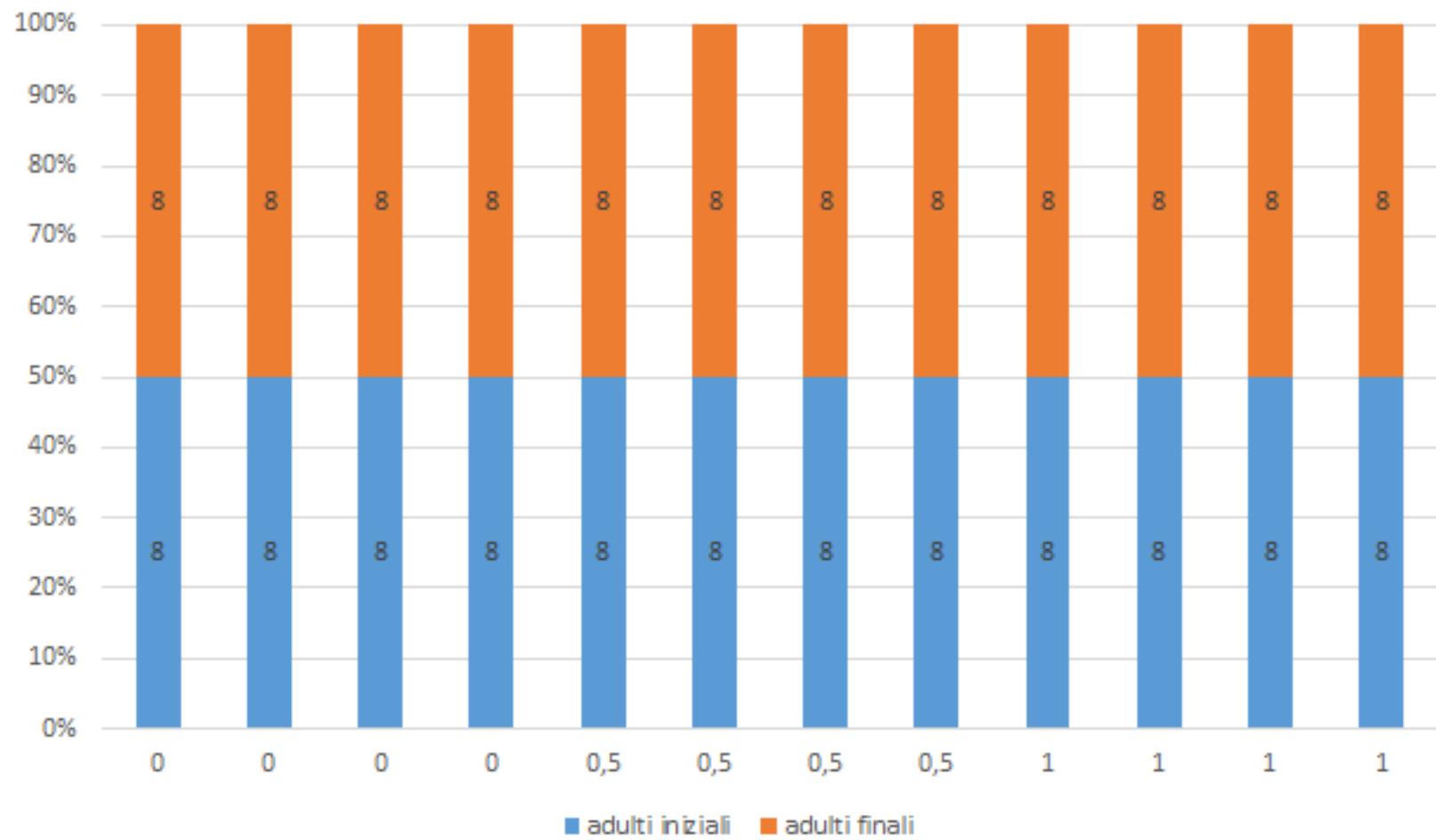
Test sopravvivenza di folsomia a diverse percentuali



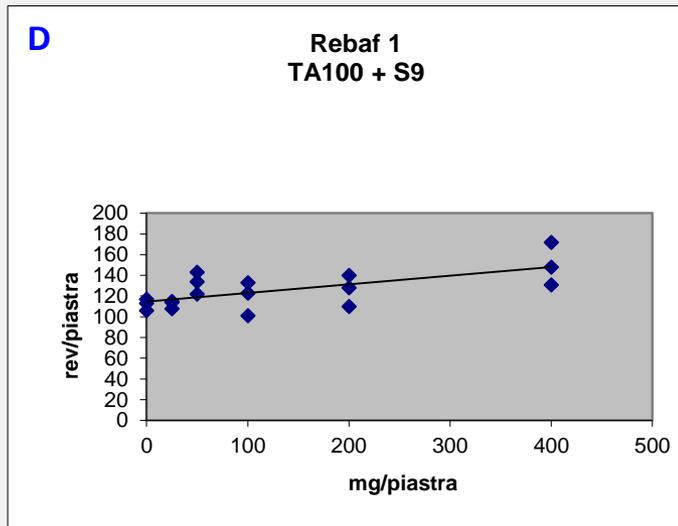
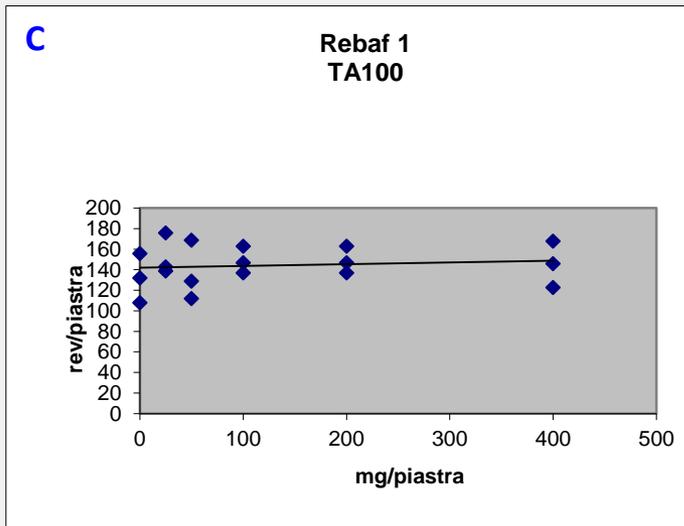
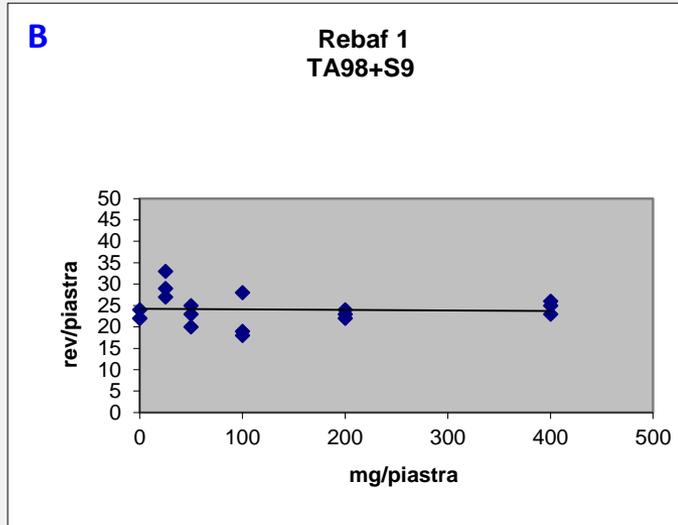
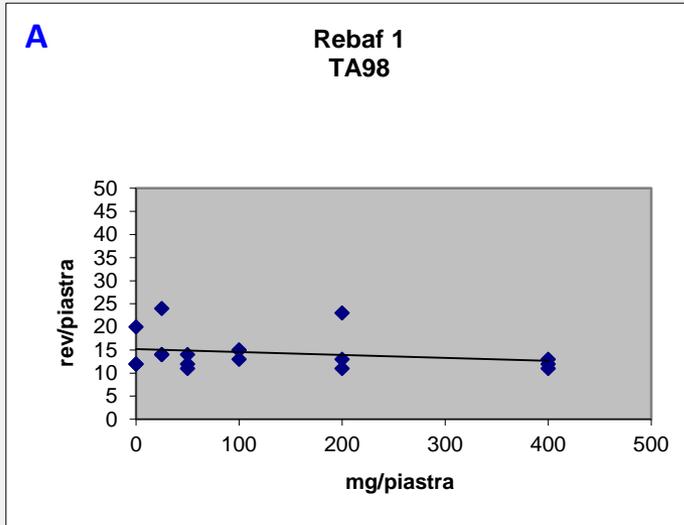
A = 0% (control)
B = 0,5%
C = 1%
D = 2%
E = 5%
F = 10%
G = 20%



Eisenia fetida/E. andrei sopravvivenza



Test di Ames di mutagenesi – Reba1



Grafici relativi al conteggio delle colonie revertenti nel campione Reba1. Dopo la lettura delle piastre sono state valutate le medie delle singole diluizioni riportando i dati su una retta dose-risposta. In caso di risposta positiva al crescere della dose corrisponderà un incremento delle colonie revertenti. In questo caso, come si evince dai grafici **A** e **C** non sembra essere presente l'azione di un'eventuale sostanza mutagena. Inoltre, dai grafici **B** e **D** sembra che non ci sia neppure azione da parte di mutageni ad azione indiretta.

Saggio Comet analisi genotossica

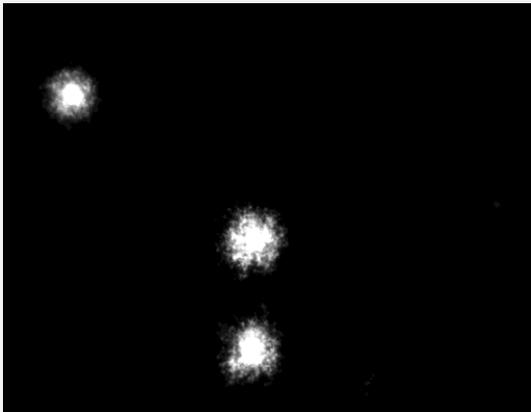
- ❖ Il test della cometa o elettroforesi su singola cellula (SCGE) è diventato uno dei metodi standard per valutare il danno del DNA.
- ❖ È stato usato il lombrico *Eisenia foetida* per rilevare i danni del DNA nei coelomociti (linfociti) di lombrichi, estrusi dal **clitello**. Questo lombrico è un organismo sentinella, per cui può essere utilizzato per determinare sostanze potenzialmente genotossiche presenti nel suolo.



Clitello

Messa a punto del protocollo

- Estrusione delle cellule celomatiche tramite un mezzo di estrusione EM contenente Etanolo (5%)
- Lavaggi con LBSS (Lumbricus balanced salt solution)
- Lisi overnight/3h con 1% di sarcosina
- Unwinding per 15' e successiva corsa elettroforetica per 15' a 20V a 300 mA



Nella figura sono presenti nucleoidi integri ottenuti da fluido celomatico. I vermi non sono stati trattati con nessuna sostanza, ma si trovavano in un terreno standard.