



XX Convegno AISSA

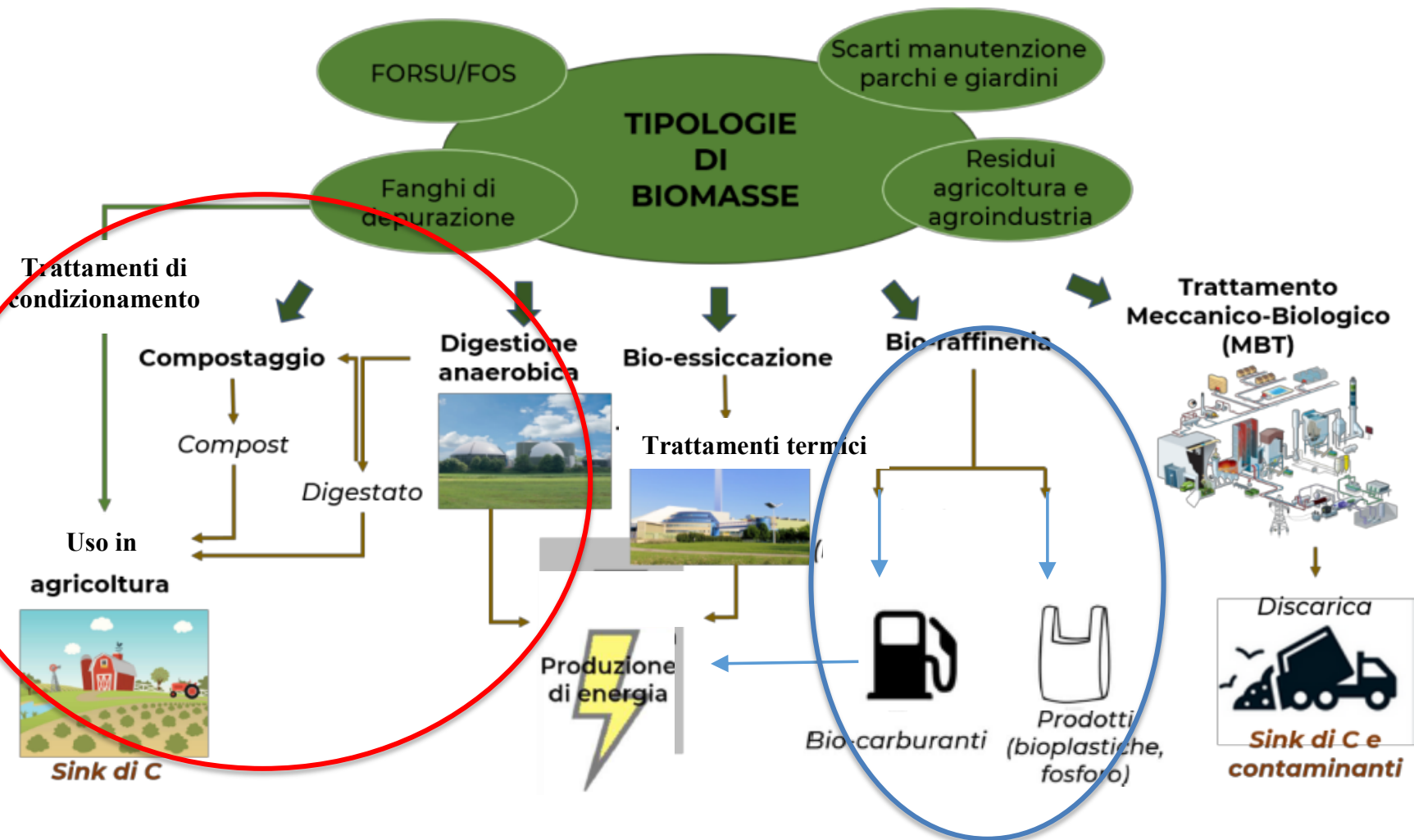
Le scienze agrarie nella bioeconomia

Uso di biomasse come input nei processi produttivi agricoli

SICA – SISS

Giovanni **Gigliotti** (UNIPG); Claudio **Ciavatta** (UNIBO); Alberto **Agnelli** (UNIPG);
Teodoro **Miano** (UNIBA); Fulvia **Tambone** (UNIMI); Gian Franco **Capra** (UNISS)

Tipologie di biomasse, possibili trattamenti, prodotti e utilizzi



Alcuni concetti: End of Waste

L'End of Waste (**EoW**) consiste in una procedura che porta un **rifiuto**, dopo un processo di **recupero**, a perdere la qualifica di rifiuto per acquisire quella di **prodotto**.

Il raggiungimento dello status di EoW per i materiali di scarto recuperati può favorire il riciclaggio dei rifiuti e il loro uso **preservando la salute e l'ambiente**. Questo, inoltre, sottrae i rifiuti allo smaltimento finale, con **notevoli risvolti positivi economici e ambientali**.

Il concetto di EoW è stabilito nella *European Waste Framework Directive* (WFD) e adottato nella legislazione nazionale nell'**Art. 184-ter D.Lgs. 152/2006**.



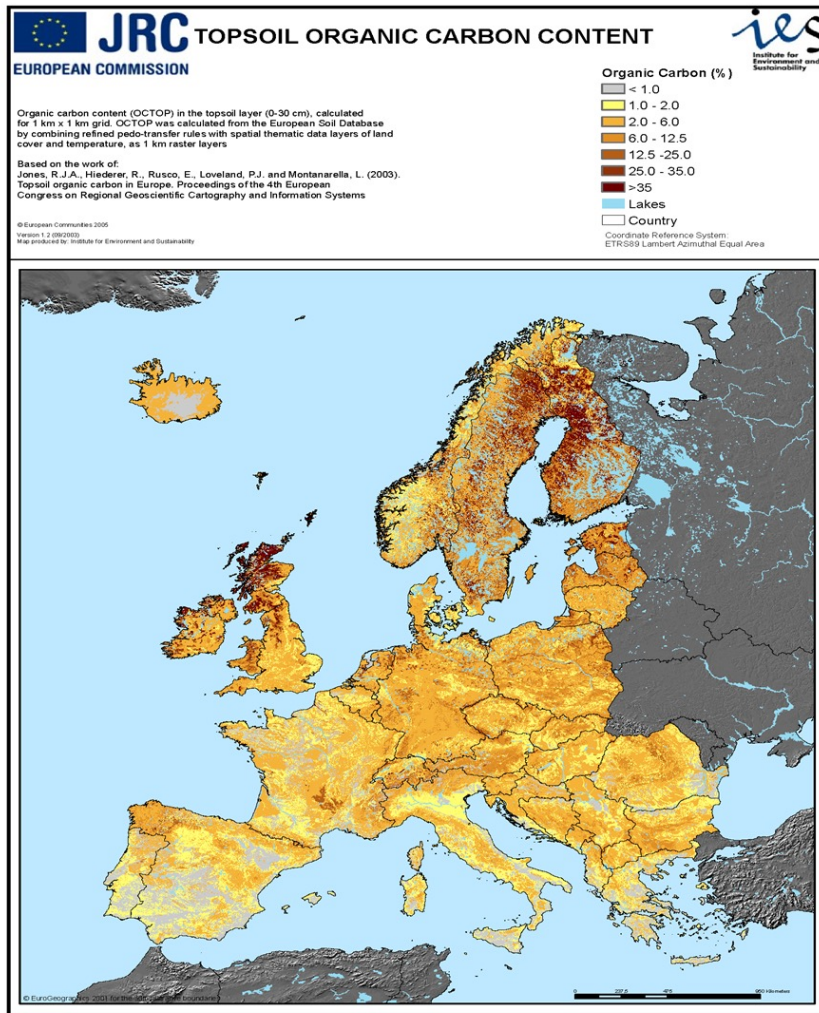
Alcuni concetti: (Bio)economia circolare

Bioeconomia (Commissione Europea): economia che **usa risorse biologiche rinnovabili** come materiali per la produzione energetica, industriale, alimentare e mangimistica.

Bioeconomia circolare: l'economia in cui **tutto è risorsa, inclusi gli scarti**. Essa è riconosciuta come un'opportunità per rispondere alle sfide ambientali, come la scarsità delle risorse, il cambiamento climatico, la **desertificazione e la degradazione dei suoli**, consentendo allo stesso tempo sviluppo economico.



Necessità: Incrementare il contenuto in C organico nei suoli



(< 1% OC, inizio desertificazione)

Obiettivi:

- conservare o migliorare fertilità e funzionalità del suolo
- contrastare
 - l'erosione
 - il decremento di sostanza organica del suolo

Conseguenze della **riduzione di sostanza organica** nei suoli

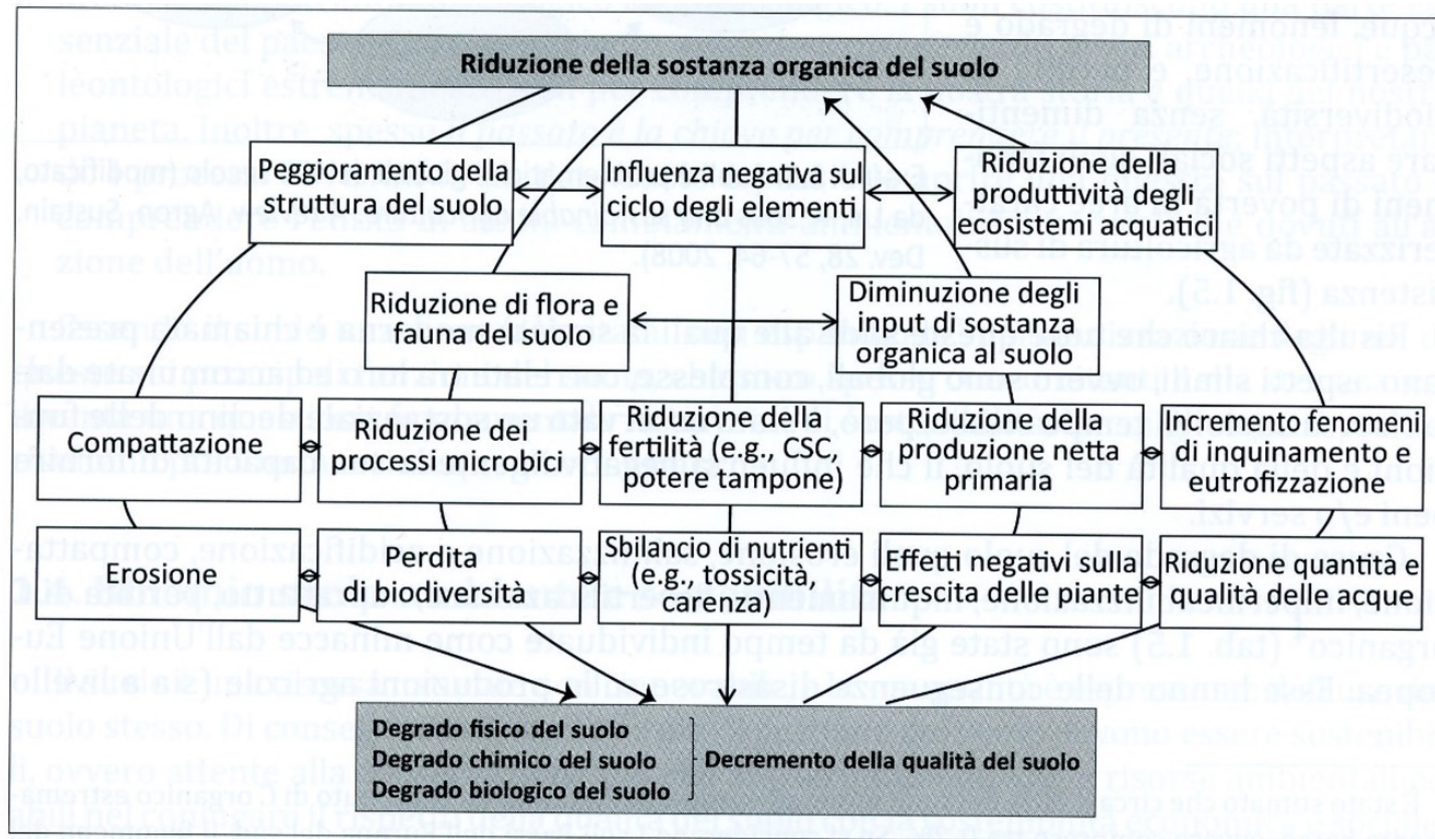
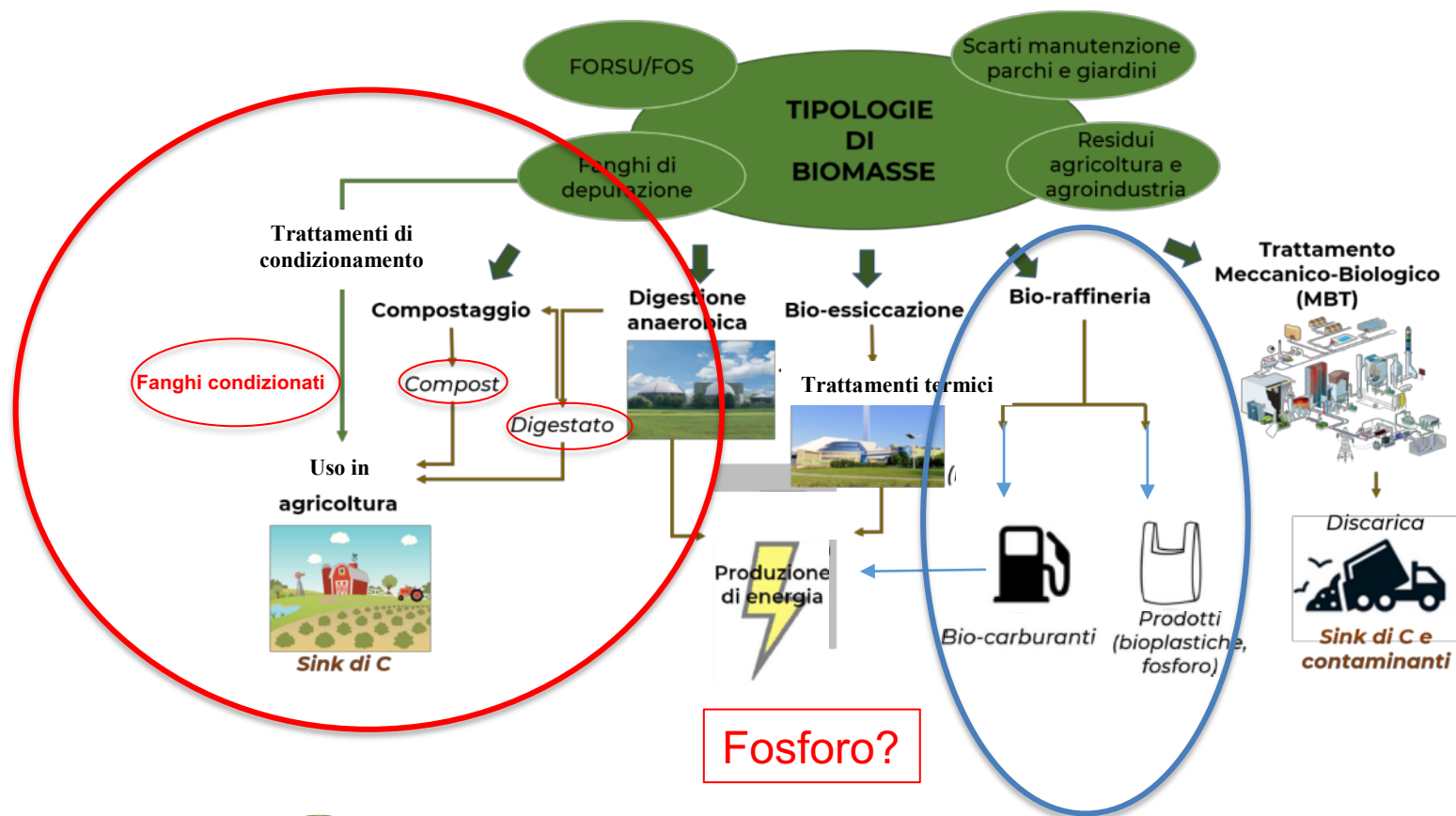


FIGURA 1.6. Influenza della sostanza organica sulla qualità del suolo (modificato, da Lal, R. *Depletion and restoration of carbon in the pedosphere*. *Pedologist*, 19-32, 2010).



Limitandoci al campo agrario, ritornando al nostro schema, quali processi e prodotti rientrano nella definizione di l'economia circolare? Quali anche in quella di End of Waste?



In un contesto di bioeconomia circolare naturalmente rientrano tutti i materiali prima citati.

Devono essere utili all'agricoltura, non devono provocare danno all'ambiente, non devono essere dannosi per la salute dell'uomo e degli animali.

Vanno incontro ai dettami dell'economia circolare che, per i fertilizzanti, prende le mosse dai seguenti documenti.

Bruxelles, 17 marzo 2016

Il riutilizzo delle materie prime attualmente smaltite come rifiuti è uno dei principi essenziali del pacchetto sull'economia circolare adottato nel dicembre 2015. Oggi la Commissione propone un regolamento finalizzato ad agevolare in maniera significativa l'accesso al mercato unico dell'UE per i concimi organici e ricavati dai rifiuti, instaurando pari condizioni di concorrenza con i tradizionali concimi inorganici. Saranno così create nuove opportunità di mercato per le imprese innovative, riducendo nel contempo la quantità di rifiuti prodotti, il consumo energetico e i danni ambientali.



In un contesto di END-OF-WASTE il rifiuto perde questa sua qualifica per acquisire quella di prodotto, cioè di fertilizzante.

In Italia la produzione e la commercializzazione dei fertilizzanti sono regolate dal Decreto Legislativo 29 aprile 2010, n. 75 – D.Lgs. 75/2010.

In primo luogo, un fertilizzante è un materiale che non produce effetti nocivi sulla salute delle persone, degli animali e delle piante ovvero sull'ambiente in condizioni normali di impiego.



I fertilizzanti ottenuti dal trattamento di rifiuti a base organica sono fondamentalmente classificati tra gli ammendanti e quindi sono elencati nell'allegato 2 del D.Lgs. 75/2010.

Compost = Ammendanti compostati

Digestati = Matrici ammesse al compostaggio

Fanghi di depurazione trattati = Matrici ammesse al compostaggio

Fanghi trattati chimicamente = Gessi di defecazione da fanghi



Al di fuori della normativa sui fertilizzanti hanno accesso all'uso diretto in agricoltura le due tipologie di digestati da impianti rurali:

- Digestati Agro-zootecnici**
- Digestati Agro-industriali**



Quali materiali non raggiungono l'End-of-Waste?

I digestati da rifiuti, se non compostati ex D.Lgs. 75/2010, non perdono la qualifica di rifiuto e possono essere autorizzati per l'uso agricolo solo con autorizzazione specifica (pratica R10: spandimento sul suolo a beneficio dell'agricoltura).

I fanghi di depurazione, opportunamente trattati, non perdono la qualifica di rifiuti e possono essere utilizzati in agricoltura secondo il D.L.vo 99/92 così come integrato dal Decreto Genova (Legge 16/11/2018 n. 130, G.U. 19/11/2018).



Quale la tendenza oggi per il trattamento della FORSU

Trattamento integrato

FORSU + lignocellulosico

1. *Digestione anaerobica
allo stato solido*

Digestato

Biogas

2. *Compostaggio*

*Cogenerazione
oppure upgrading*

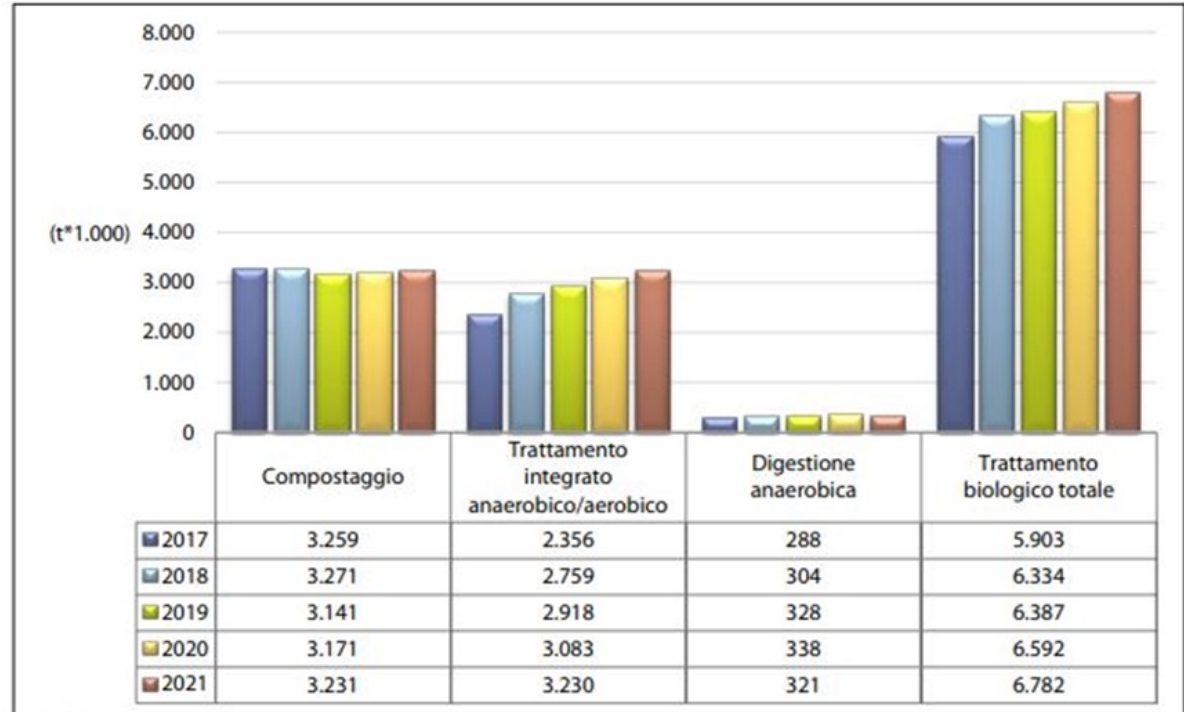
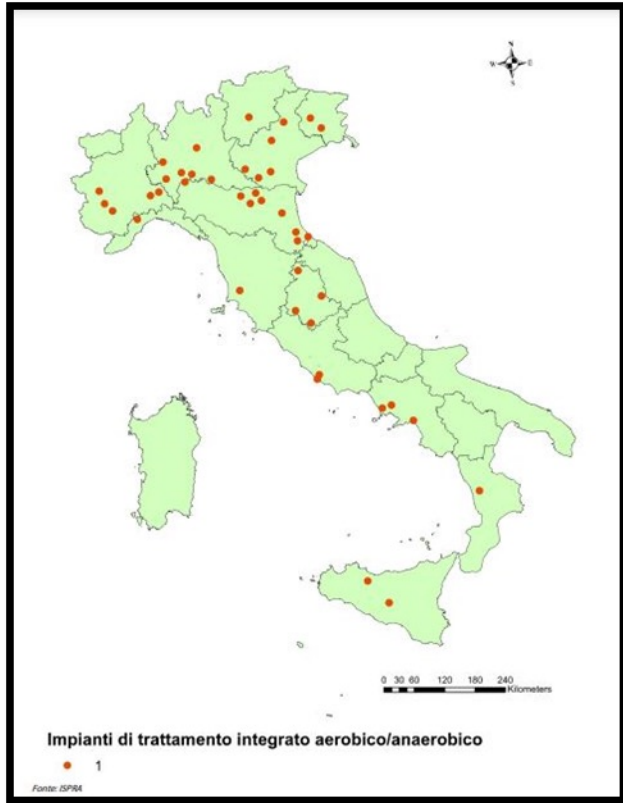
- Calore ed energia elettrica
- Biometano e CO₂



*Ammendante
compostato
misto*



G. Gigliotti et al., Uso di biomasse come input nei processi produttivi agricoli



Fonte: ISPRA

Quale l'evoluzione nei temi di ricerca sull'impatto delle biomasse sul sistema suolo?

-Effetti sulla fertilità chimica, fisica, biologica (biodiversità microbica)

-Effetti sulla produzione agraria

-Ingresso di xenobiotici nel sistema

OGGI: microplastiche e bioplastiche

Applied Soil Ecology 169 (2022) 104216



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Applied Soil Ecology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/apsoil



Biodegradable plastics: Effects on functionality and fertility of two different soils

Martina Mazzon^{*}, Paola Gioacchini, Daniela Montecchio, Salvatore Rapisarda, Claudio Ciavatta, Claudio Marzadori

Department of Agricultural and Food Sciences, Alma Mater Studiorum University of Bologna, Bologna, Italy



Impatto a lungo termine delle micro(nano)plastiche in PVC sui parametri chimici e microbici del suolo

Laboratorio di Chimica Agraria DICA UNIPG e Laboratorio di Microbiologia Agraria DSA3 UNIPG

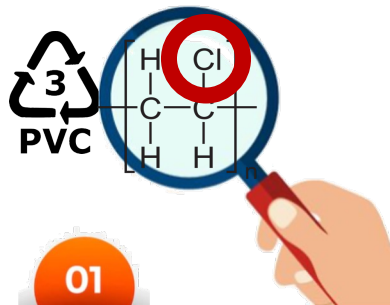
La cattiva gestione delle plastiche può causare un pericolo per l'ambiente

La presenza di micro(nano)plastiche può alterare gli ecosistemi

Le micro(nano)plastiche negli ammendanti possono essere una fonte di inquinamento per il suolo e per le acque



IMPATTO A LUNGO TERMINE SUI PARAMETRI CHIMICI E MICROBICI DEL SUOLO



% plastiche ammesse
negli ammendanti
compostati misti
(D.LgsL 75/2010)

02

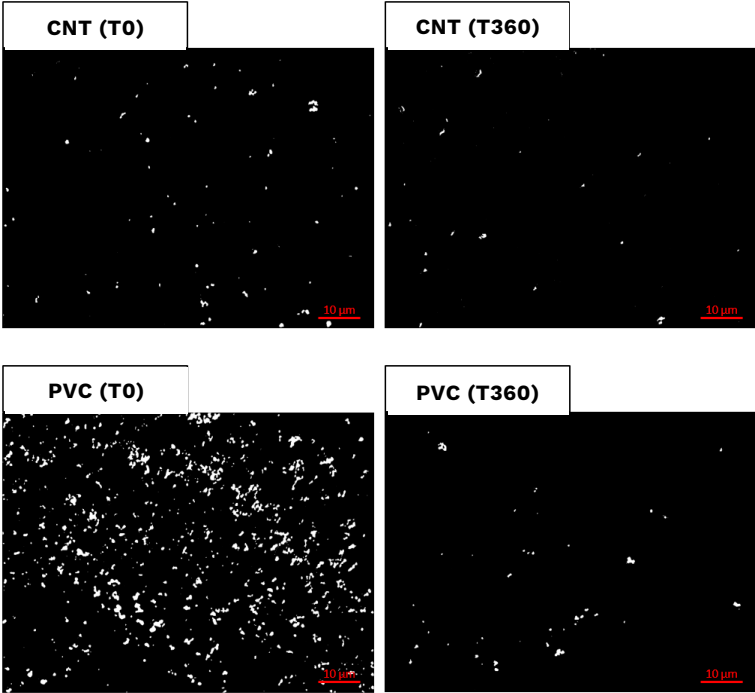


Quantità di compost
utilizzato (30
t/ha/anno)

03

RISULTATI PRELIMINARI

MICROSCOPIO OTTICO



900 particelle



200 particelle



CONCLUSIONI



L'applicazione delle micro(nano)plastiche in PVC influenza l'attività dei microrganismi nel breve periodo, accompagnata da un minore rilascio di sostanza organica solubile.

L'aumento dell'attività idrolitica a 180 giorni dimostra che nel lungo periodo i microrganismi si sono adattati alla presenza delle micro(nano)plastiche.

La composizione delle comunità microbiche cambia nel lungo periodo per i *Bacteroidetes* e gli *Acidobatteri*, probabilmente perché si adattano più lentamente alla presenza del PVC.

I funghi sono influenzati dalla presenza delle micro(nano)plastiche in PVC in particolare nel breve periodo, dimostrando una maggiore sensibilità rispetto ai batteri.

Impatto delle bioplastiche sul sistema suolo



Laboratorio di Chimica Agraria DICA UNIPG e Laboratorio di Microbiologia Agraria DSA3 UNIPG

Mater-Bi EF04PTQ

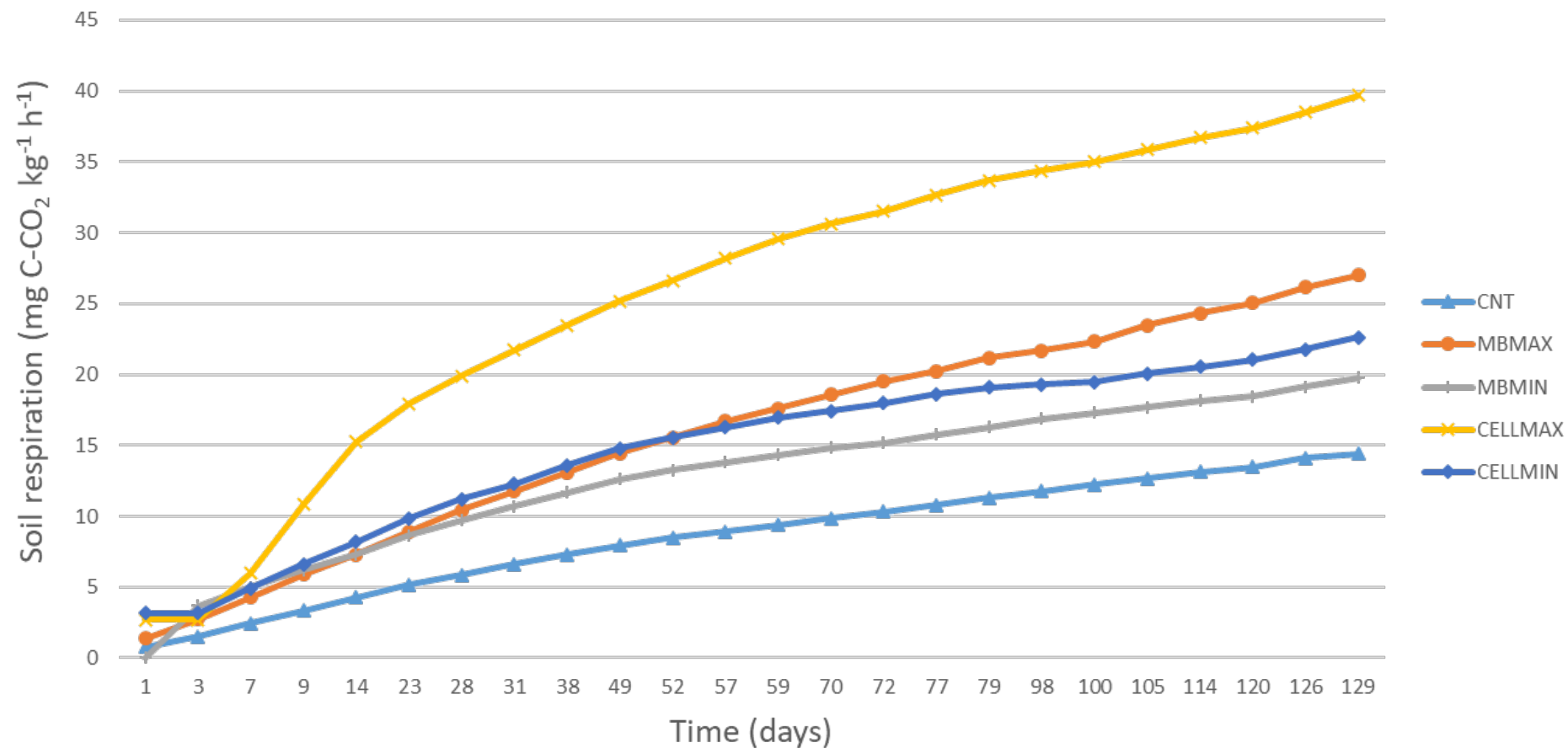
(European standard UNI EN 13432:2002, UNI EN 14995:2007; American standard ASTM 6400:04)



Microcrystalline cellulose

(Sigma-Aldrich, St. Louis, Missouri, USA)

Respirazione del suolo



Respirazione del suolo

Il quantitativo di C aggiunto con le più basse dosi di MB non è stata in grado né di stimolare né di inibire l'attività microbica del suolo

Nel breve- medio periodo la dose più elevate di MB ha causato un increment nelle emission di CO₂ rispetto alla dose più bassa di MB e al controllo

WEOM:

I film biodegradabili sono generalmente ricchi in C ma poveri in N

L'incremento del C biodisponibile causato dall'aggiunta di MBMAX ha stimolato la crescita e l'attività microbica portando ad una diminuzione del contenuto di WEN che è risultato infine fattore limitante

Attività enzimatiche

Le bioplastiche rappresentano dei substrati complessi che per essere degradati necessitano dell'attività di enzimi extracellulari, con ulteriore richiesta di N, andando così ad incrementare il suo temporaneo sequestro

Abbondanza relative di funghi e batteri

La determinazione dell'abbondanza relative di funghi e batteri rivela nessuna differenza significativa tra i suoli trattati con MB ad ogni dose e suolo controllo a tutti i tempi di prelievo, portando alla conclusion che non vi sono cambiamenti significativi nella composizione della comunità microbica.



Univ. Napoli Federico II, *Laurea honoris causa* ad **Alessandro Profumo**, l'AD di Leonardo (10.02.2023):

L'Italia è un «Paese di quasi 60 milioni di persone che non può contare su grandi risorse naturali, la sua ricchezza sono la sua cultura e i suoi cervelli. Siamo, in un certo senso, destinati a innovare», ha detto Profumo, nel corso della *lectio magistralis*.

In questo percorso, **Università e Impresa** hanno un ruolo fondamentale: non solo perché esercitano una **funzione di guida** dello **sviluppo scientifico e tecnologico**, ma soprattutto perché sono **capaci di tradurre il progresso tecnologico e industriale in progresso sociale e civile**, generando sapere, occupazione qualificata, mobilitando le **filieri produttive dei territori** e esaltandone le **competenze**, offrendo una **visione del futuro di una comunità**.

