



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

La qualità dei suoli: Il ruolo dei fertilizzanti a base organica, dalla teoria al campo

06.03.2026 – Sala Violante Malatesta – Cesena Fiera

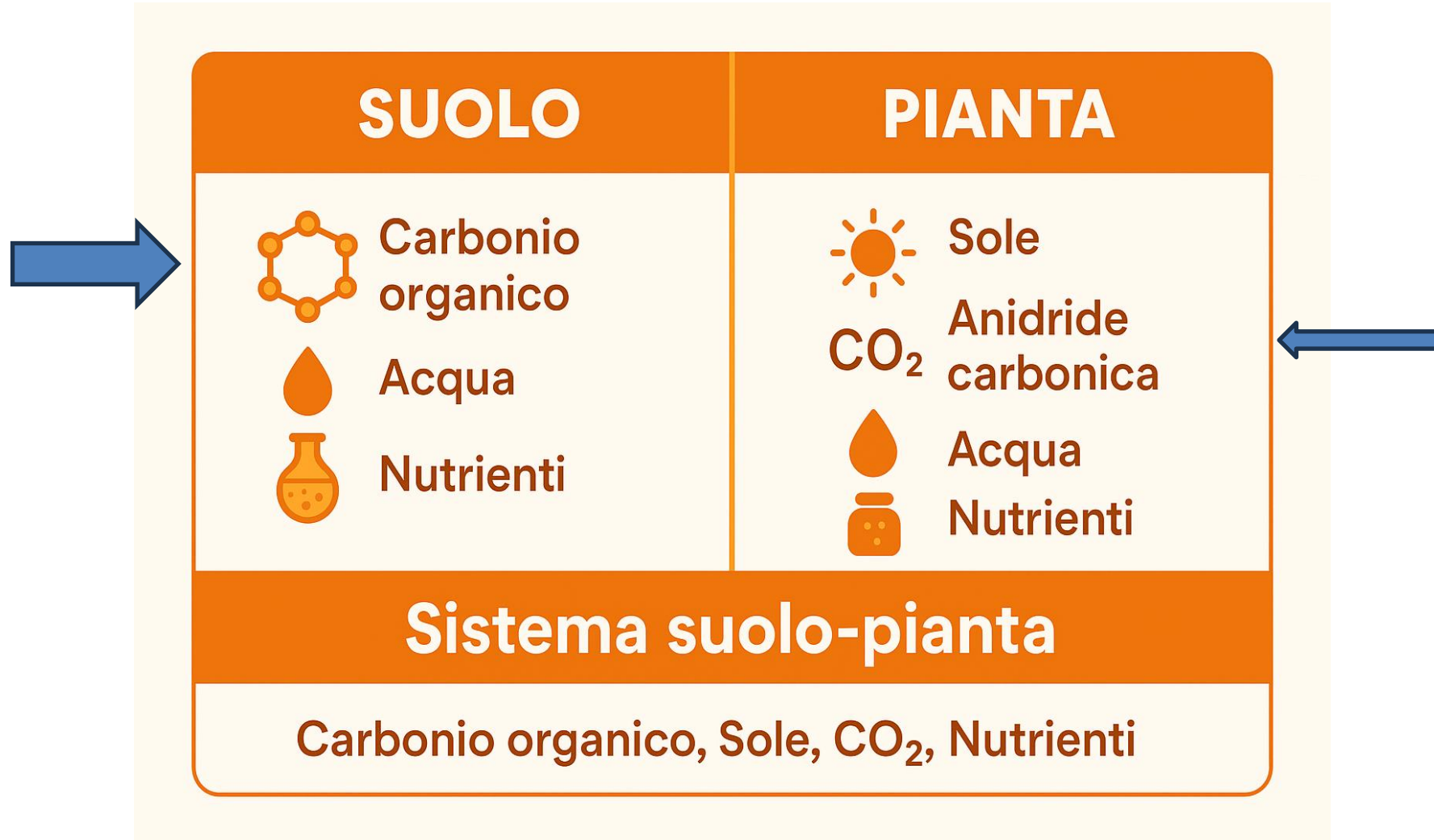
Ruolo chiave del carbonio organico e sua circolarità

Claudio Ciavatta

Già Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari - DISTAL

claudio.ciavatta@unibo.it – claudio.ciavatta@gmail.com

Ruolo del Carbonio Organico nel sistema Suolo-Pianta



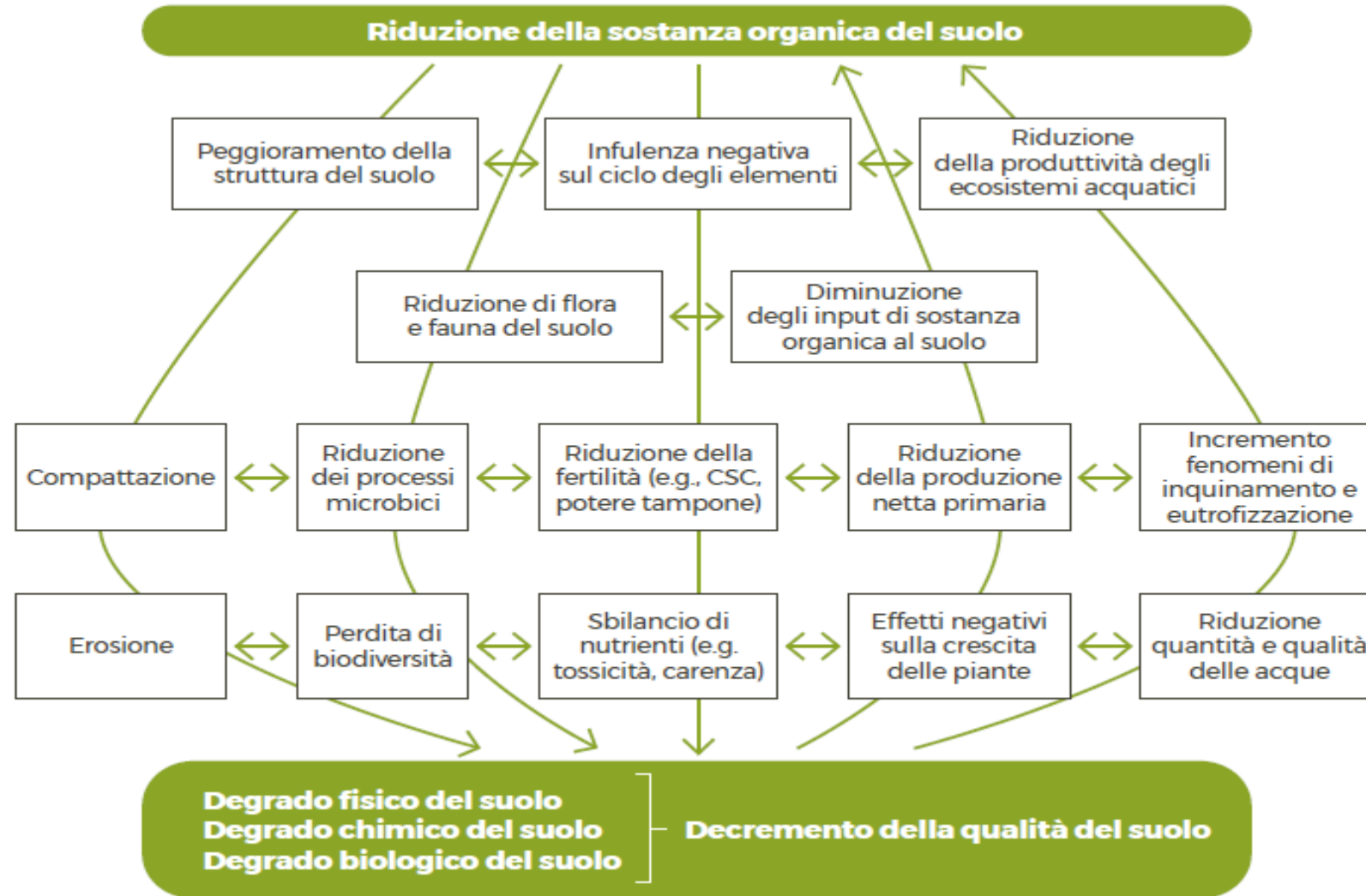
La **sostanza organica**: chiave della fertilità, funzionalità e salute dei suoli

- Aumenta la dotazione di enzimi, quindi la funzionalità
- Aumenta la biodisponibilità del fosfato e dei nutrienti metallici
 - Contrasta l'erosione dei suoli
- Aumenta lo stock di carbonio del suolo



Ruolo della sostanza organica del suolo.

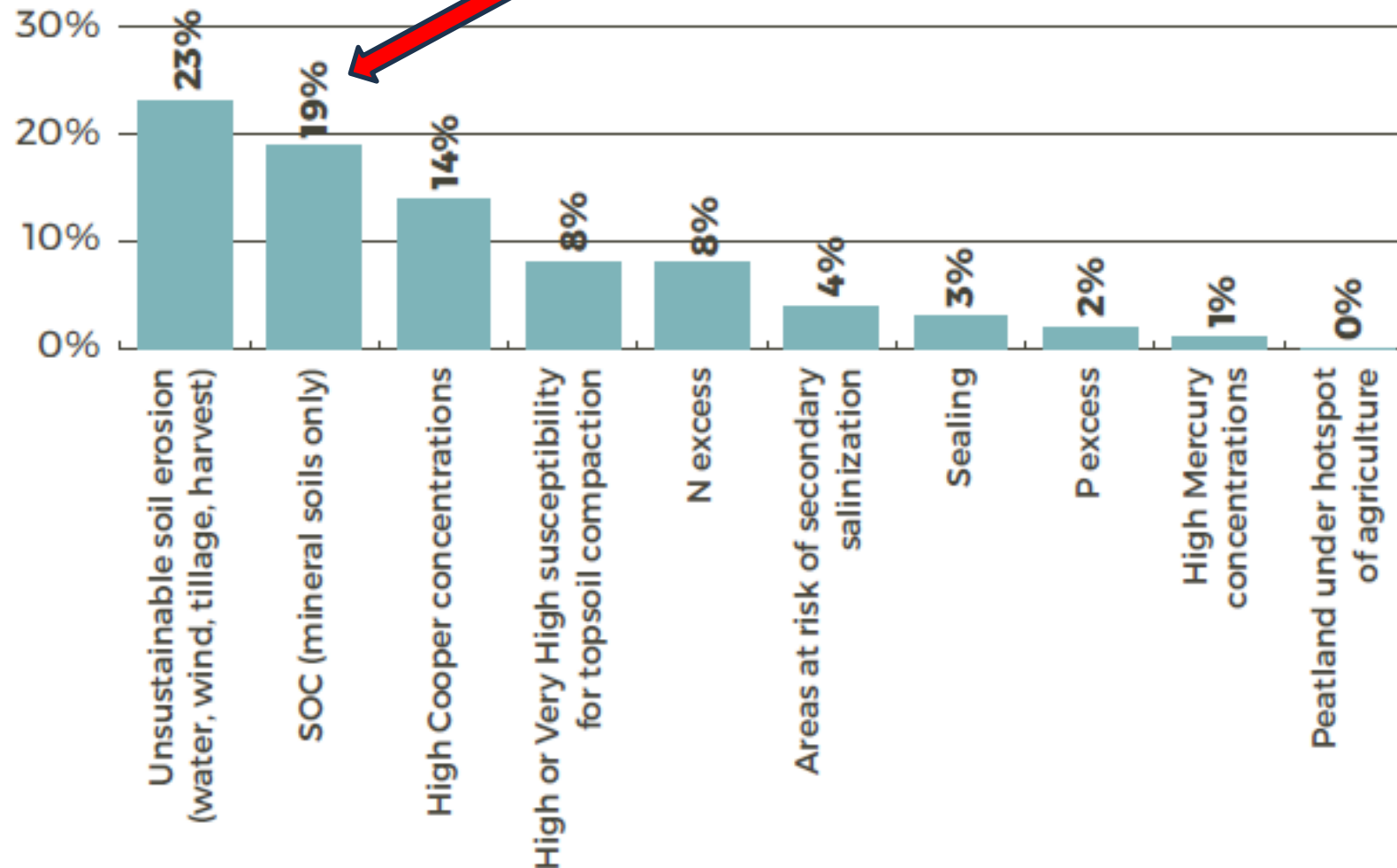
Sostanza organica del suolo, regista della sua fertilità e funzionalità



Effetti della riduzione del contenuto di SO del suolo

(Mod. da: Lal. R. (2010). Pedologist 19-32).

Principali fattori di degrado dei suoli italiani



Il **47% dei suoli italiani** è in uno **stato di cattiva salute** (Osservatorio Europeo per il Suolo).

Principali cause:

1. **erosione (23%)**

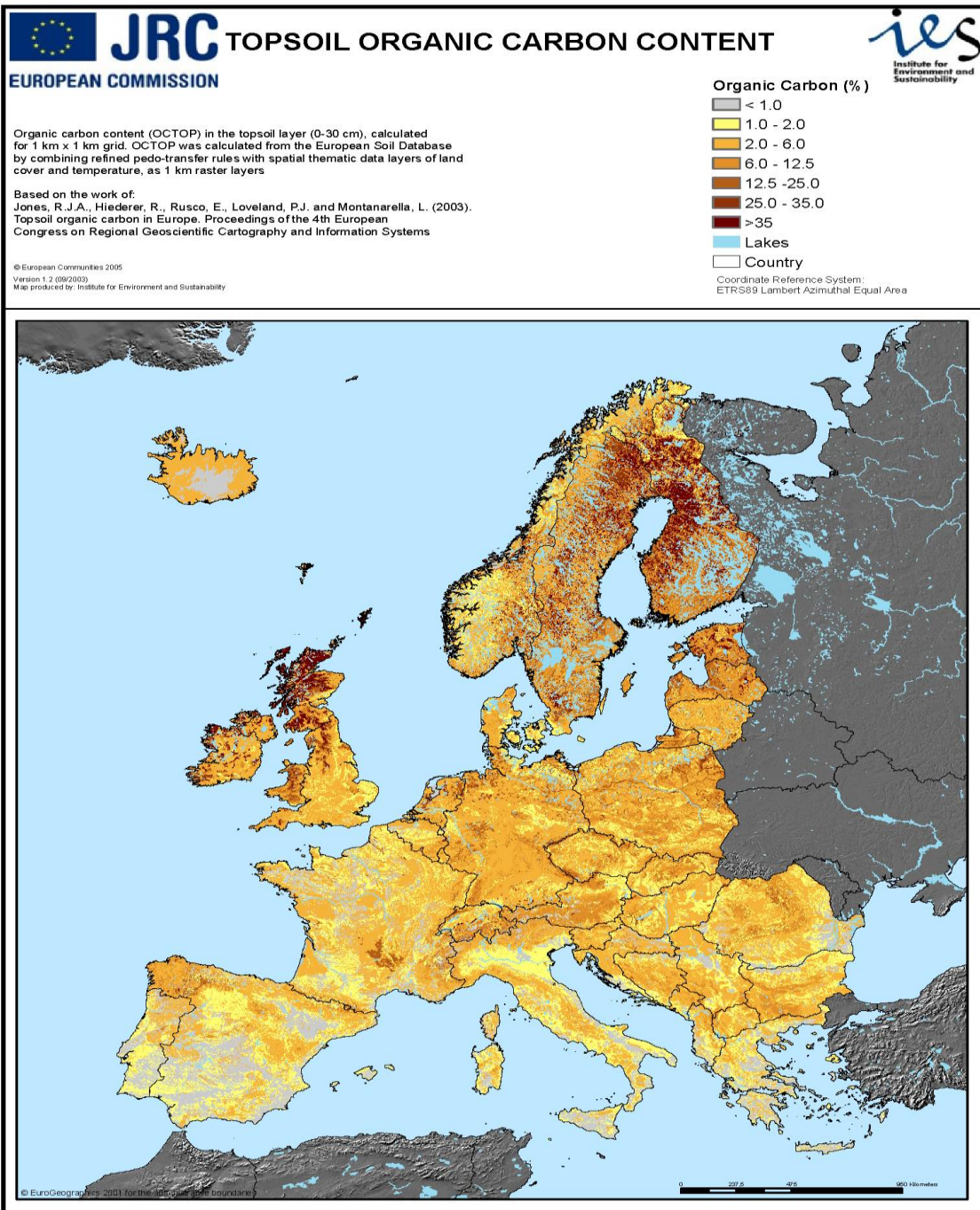
2. **mancaanza di C organico (19%)**

3. contaminazione da **rame** (14%)

4.

Da: **Montanarella L.** (2023). La salute del suolo. In: *Il suolo italiano al tempo della crisi climatica*- Rapporto 2023, Re Soil Foundation, pp. 12-25.





Contenuto di C organico nel topsoil in Europa

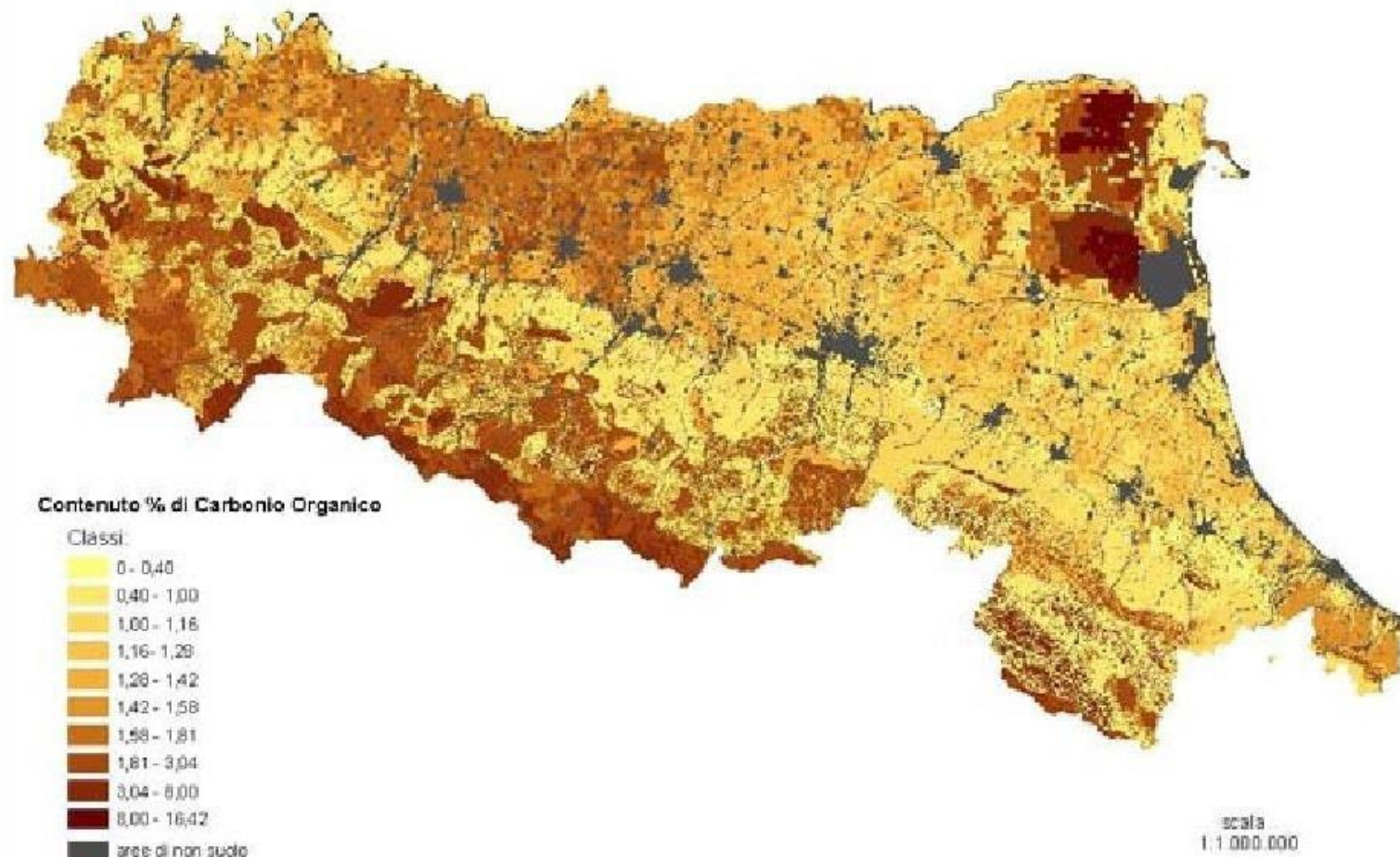
(< 1% C org $\leftrightarrow$ < 10 g/kg)

inizio processi di desertificazione)

La fertilizzazione è razionale se:

- riesce a conservare o migliorare la **fertilità** e qualità del suolo
- è in grado di contrastare:
 - l'erosione
 - il decremento di contenuto di sostanza organica





Nell'agricoltura moderna fra i **principali fattori** che portano ad una **riduzione** della **qualità del suolo** c'è il **decremento di sostanza organica**.

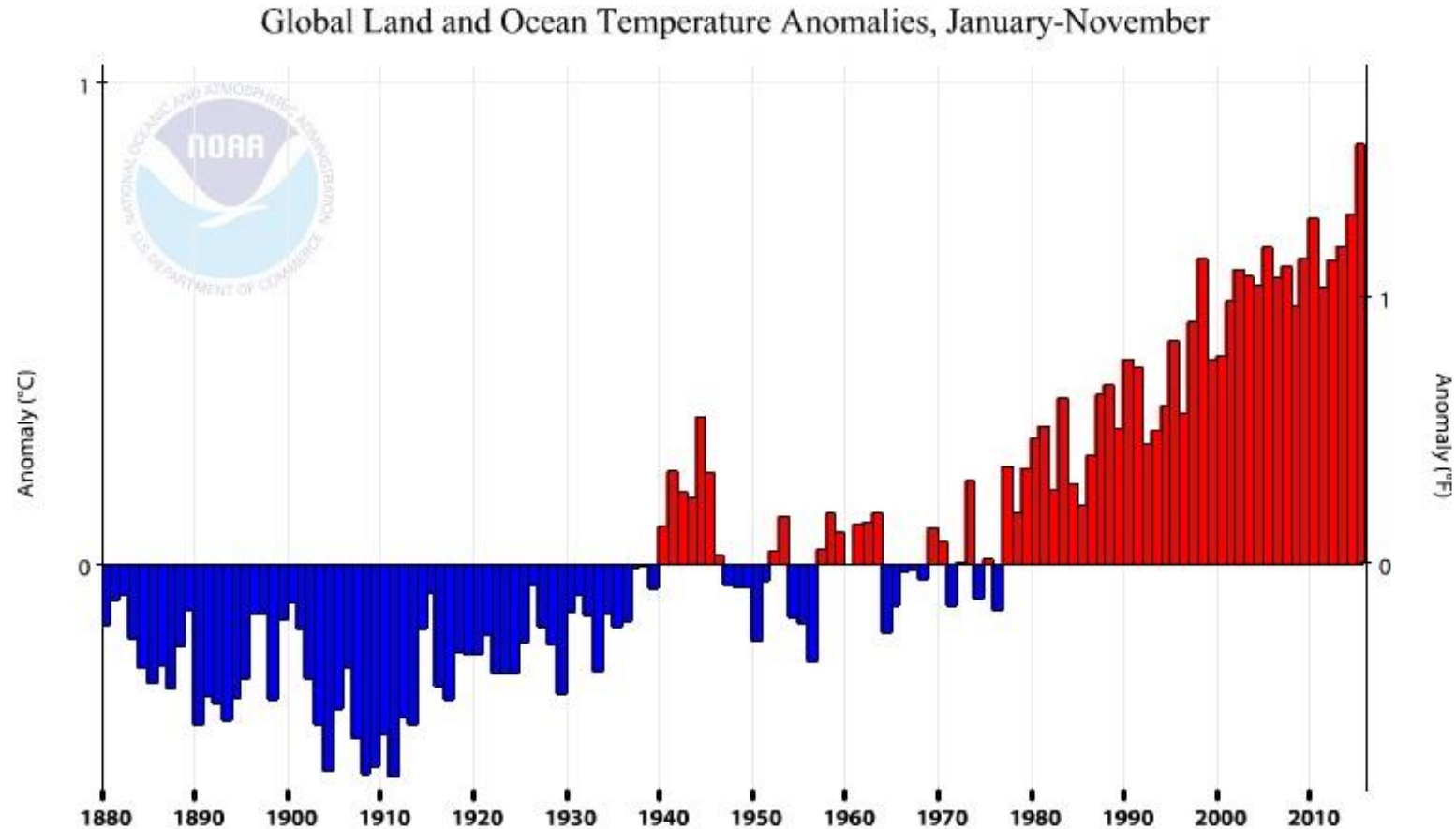
Fenomeno, peraltro, **non circoscritto** ai soli suoli dell'area mediterranea.

A **Sx**, la situazione nella **Regione Emilia-Romagna**.



Andamento delle misure delle anomalie termiche annuali su scala globale: **dal 1880 al 2015** (a Sx la scala in gradi centigradi (°C) e a Dx in gradi Fahrenheit (°F))

Rispetto alla temperatura media del periodo di riferimento (1961-1990), corrispondente al valore zero, tra il 1880 e il 1940 si sono sempre registrati valori medi più bassi (in blu) con i valori più bassi intorno al 1910.



Circolarità del Carbonio organico

Circolarità del Carbonio organico

➤ L'agricoltura basata sulle **rotazioni** e sulla **fertilizzazione organica** ha sempre considerato il **recupero delle biomasse vegetali e animali di origine agricola ed extra-agricola** una pratica prioritaria e irrinunciabile per una corretta gestione della fertilità dei suoli (*Columella, Libro II 13.3 - 14.3*).



Circolarità del Carbonio organico

Le specie di letame sono principalmente 3:

- 1. quello che proviene dagli uccelli;
 - 2. quello che proviene dagli uomini;
 - 3. quello che proviene dal bestiame sparso.
- Io non ignoro che vi sono campagne in cui non è possibile tenere né bestiame, né volatili: però mancare di concime, sia pure in luoghi di questo genere, **vuol dire essere coltivatori inetti.**



Circolarità del Carbonio organico

- si possono raccogliere e riunire tutti i generi di frasche, fare fascine di arbusti selvatici e della pulitura delle grandi strade;
- si può strappare felce, senza offesa, anzi con grande vantaggio del vicino e mescolarla ai rifiuti della corte;
- si possono gettare tutti insieme in una fossa scavata come ho insegnato nel primo libro per la conservazione del letame, la cenere, il fango dei fossati, i gambi delle biade e ogni altra spazzatura.
- Ecco quanto si può fare in un campagna priva di animali.

Tratto da: **Columella** (*Lucius Iunius Moderatus Columella*, Cadice Sec. I). L'arte dell'agricoltura, Libro II 13.3, 14.3





Bruxelles, 17.3.2016

COM(2016) 157 final

2016/0084 (COD)

Pacchetto sull'economia circolare

Proposta di

REGOLAMENTO DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO

**che stabilisce norme relative alla messa a disposizione sul mercato di prodotti
fertilizzanti recanti la marcatura CE e che modifica i regolamenti (CE) n. 1069/2009 e
(CE) n. 1107/2009**



06.03.2026 – Sala Violante Malatesta – Cesena Fiera

Commissione europea - Comunicato stampa

Economia circolare: nuovo regolamento per favorire l'uso di concimi organici e ricavati dai rifiuti

Bruxelles, le 17 marzo 2016

La Commissione presenta i primi risultati del pacchetto sull'economia circolare contenente nuove norme in materia di concimi organici e ricavati dai rifiuti nell'UE

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. **Jyrki Katainen**, Vicepresidente e Commissario responsabile per l'Occupazione, la crescita, gli investimenti e la competitività, ha dichiarato: *"Delle abbondantissime risorse in rifiuti organici, solo una minima quantità è trasformata in prodotti fertilizzanti di valore. I nostri agricoltori utilizzano concimi ottenuti da risorse importate o mediante processi produttivi ad elevata intensità di energia, benché la nostra industria sia in grado di sfruttare i rifiuti organici trasformandoli in nutrienti riciclati. Il presente regolamento ci aiuterà a trasformare i problemi in opportunità per gli agricoltori e le imprese."*



RELAZIONE

1. CONTESTO DELLA PROPOSTA

- **Motivi e obiettivi della proposta**

1. La proposta intende affrontare le importanti problematiche attualmente esistenti sul mercato, individuate per la prima volta in una valutazione ex post del regolamento (CE) n. 2003/2003 ("il regolamento sui concimi in vigore") effettuata nel 2010¹. Essa è ritenuta inoltre una delle proposte legislative fondamentali nell'ambito del piano d'azione per l'economia circolare².

Primo motivo e primo obiettivo

2. In primo luogo i prodotti fertilizzanti innovativi, spesso contenenti nutrienti o materia organica riciclati da rifiuti organici o da altre materie prime secondarie conformemente al modello di economia circolare, hanno difficoltà ad accedere al mercato interno a causa dell'esistenza di regole e norme nazionali divergenti.



Apporto di fertilizzanti a base organica al suolo:

Curva di **cessione dell'azoto (N)** e biodisponibilità dei nutrienti



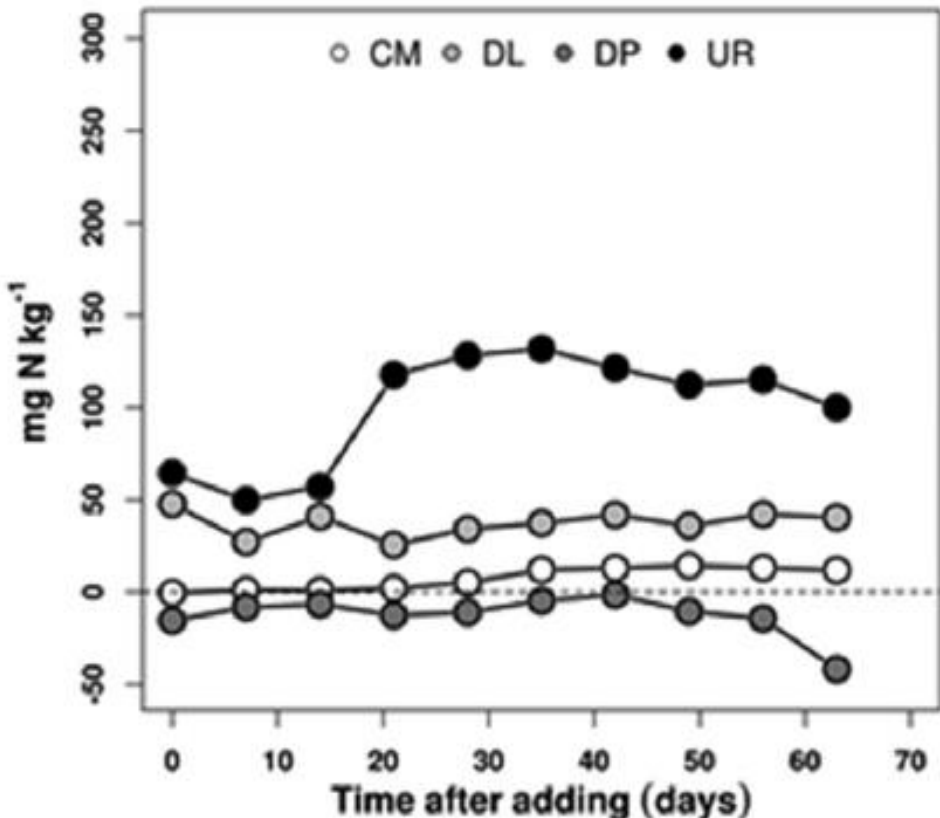


Heliyon 6 (2020) e03325

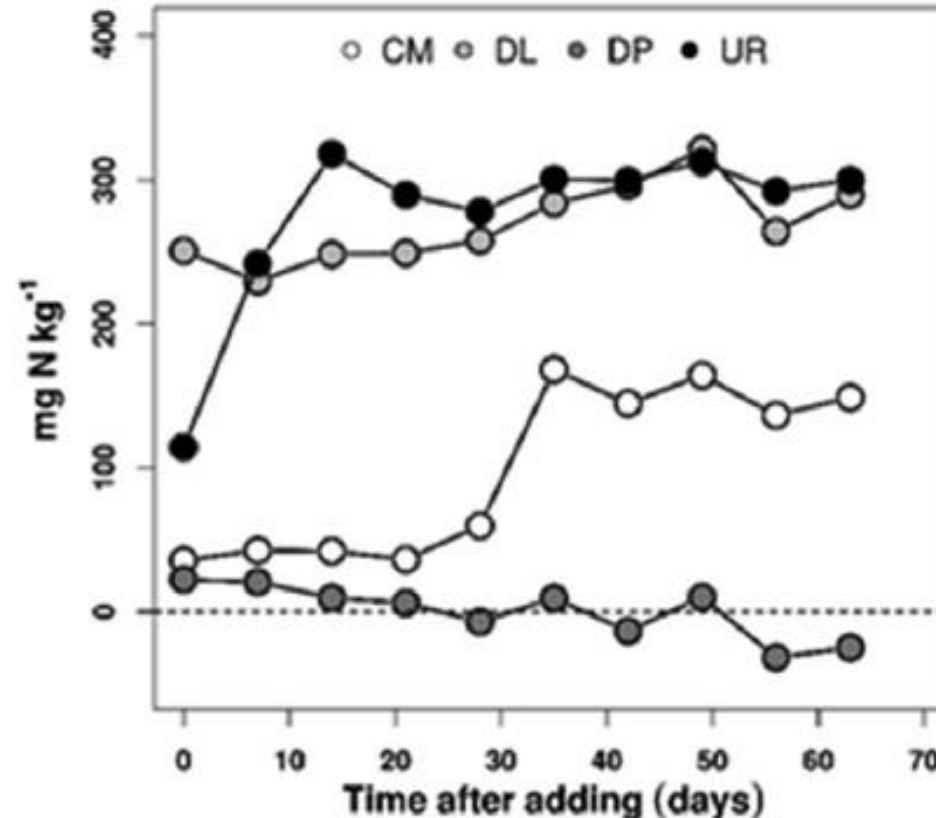
Valentinuzzi et al. (2020).
*The fertilising
potential of manure-
based biogas
fermentation residues:
pelleted vs. liquid
digestate*



A = Application rates: **75 mg N/kg**



B = Application rates: **300 mg N/kg**



Net inorganic N release in soil treated with different fertilizers (CM=cow manure; DL=digestate liquid; DP=digestate pellet; UR=urea) and application rates: 75 mg N/kg (A) and 300 mg N/kg (B).

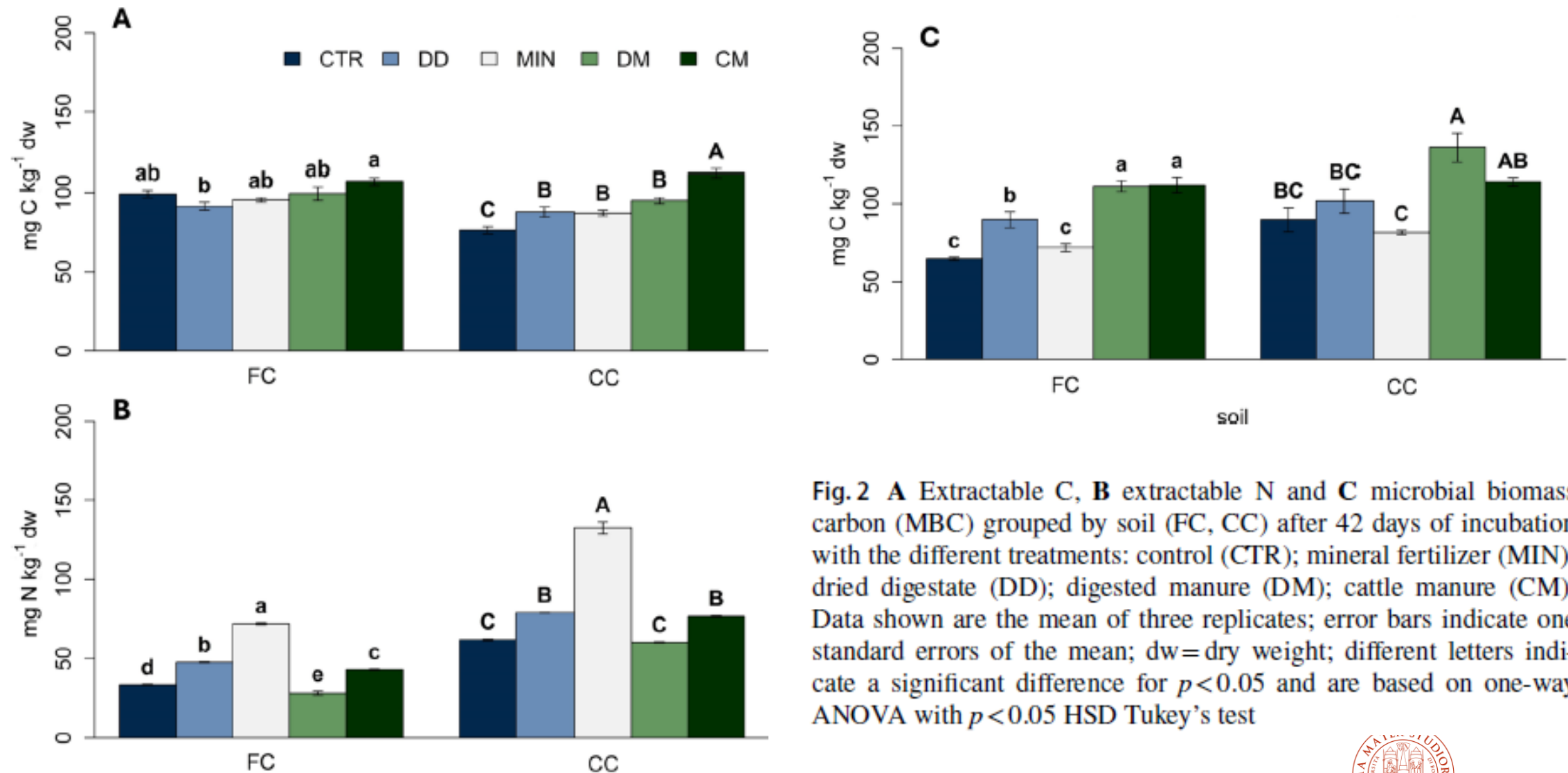
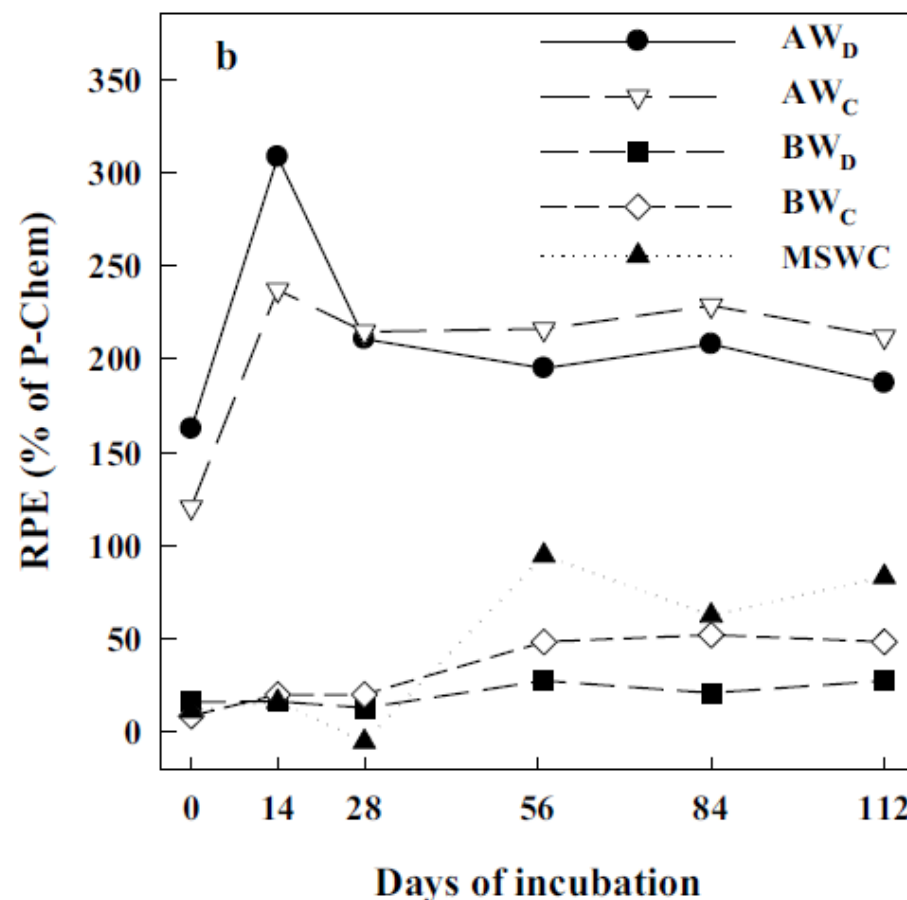
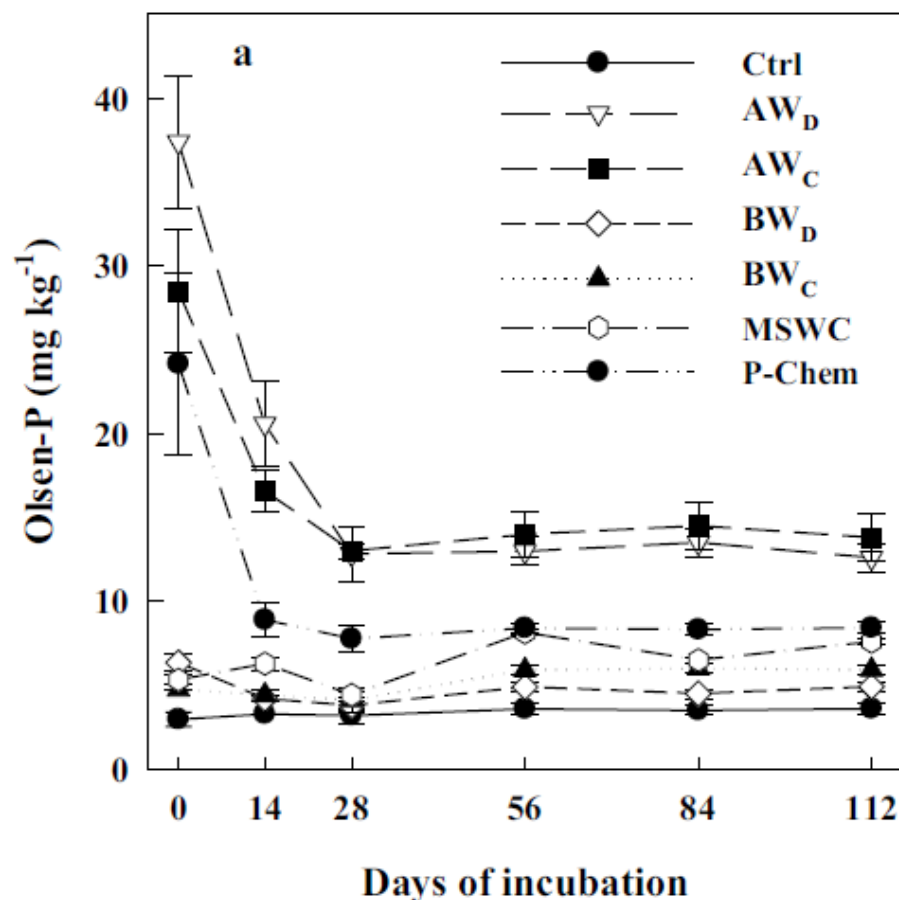


Fig.2 **A** Extractable C, **B** extractable N and **C** microbial biomass carbon (MBC) grouped by soil (FC, CC) after 42 days of incubation with the different treatments: control (CTR); mineral fertilizer (MIN); dried digestate (DD); digested manure (DM); cattle manure (CM). Data shown are the mean of three replicates; error bars indicate one standard errors of the mean; dw=dry weight; different letters indicate a significant difference for $p < 0.05$ and are based on one-way ANOVA with $p < 0.05$ HSD Tukey's test

Ciurli et al. (2025). Dried **anaerobic digestate** from slaughterhouse by-products: emerging cues for a bio-based fertilization. *Waste and Biomass Valorization* 16: 927-943.

06.03.2026 – Sala Violante Malatesta – Cesena Fiera



Journal of Soil Science and Plant Nutrition
<https://doi.org/10.1007/s42729-023-01274-8>

ORIGINAL PAPER

Grigatti M., Petroli A., Ciavatta C. (2023).
Plant phosphorus efficiency from raw and composted agro- and bio-waste anaerobic digestates.

Fig. 3 Olsen-P in soil (a) and relative P efficiency (RPE_{soil}) (b) during the soil incubation of the compared products. AW_D, digestate from the wet digestion of agro-waste; BW_D, digestate from the dry-

batch digestions of bio-waste; AW_C, compost from AW_D; BW_C, compost from BW_D; MSWC, reference compost; P-Chem, Ca(H₂PO₄)₂



Direttiva Parlamento europeo e Consiglio Ue 2025/2360/Ue

Monitoraggio e resilienza del suolo

Parlamento europeo e Consiglio dell'Unione europea
Direttiva 12 novembre 2025, n. 2025/2360/Ue

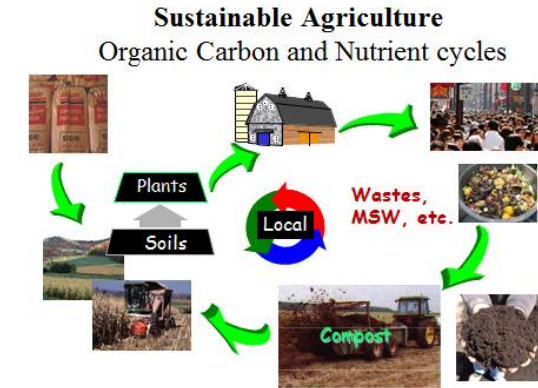
Direttiva sul monitoraggio e la resilienza del suolo (direttiva sul monitoraggio
del suolo)

La Direttiva (UE) 2025/2360, nota come Direttiva sulla Salute del Suolo, **stabilisce un quadro comune per il monitoraggio e la tutela dei suoli**, puntando a renderli sani entro il 2050.

Entro il 17 dicembre 2028, gli Stati membri dovranno istituire reti di monitoraggio basate su indicatori fisici, chimici e biologici per ridurre la contaminazione e contrastare il consumo di suolo.



Ringrazio dell'attenzione!



L.A. Seneca» (Corduba, 4 a.C. - Roma, 65 d.C. circa)

Timendi Causa est nescire - Ignorantia est causa timoris

