

Le buone pratiche che curano il suolo

Claudio Ciavatta

Ordinario di Chimica Agraria

Già Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari – DISTAL, *Alma Mater*

Studiorum Università di Bologna

Accademico: Accademia Nazionale di Agricoltura

Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna



EFAR aderisce al Protocollo Lombardo
per lo Sviluppo Sostenibile



Sostenibilità
in Lombardia



Regione
Lombardia



Il suolo

Il suolo è un sistema complesso, costituito da tre fasi: solida, liquida e gassosa che dall'interazione creano l'ambiente di crescita dei vegetali, l'*habitat* per microrganismi, microfauna e mesofauna, svolge numerose funzioni ecosistemiche che vanno dalla filtrazione delle acque, all'stoccaggio del carbonio organico, al mantenimento della fertilità e della biodiversità.



EFAR aderisce al Protocollo Lombardo
per lo Sviluppo Sostenibile



Sostenibilità
in Lombardia



Regione
Lombardia



Suolo

Il **suolo** è un vero e proprio **sistema vivente**, un **ecosistema**, dove i microrganismi quali batteri e funghi, in particolare, prevalgono.

Nei **suoli** deve essere garantita la presenza di **ossigeno molecolare** (O_2) per permettere la **respirazione** dei microrganismi e delle radici.

L' O_2 è quindi un **fattore indispensabile** al corretto funzionamento del **sistema suolo-pianta**.



EFAR aderisce al Protocollo Lombardo
per lo Sviluppo Sostenibile



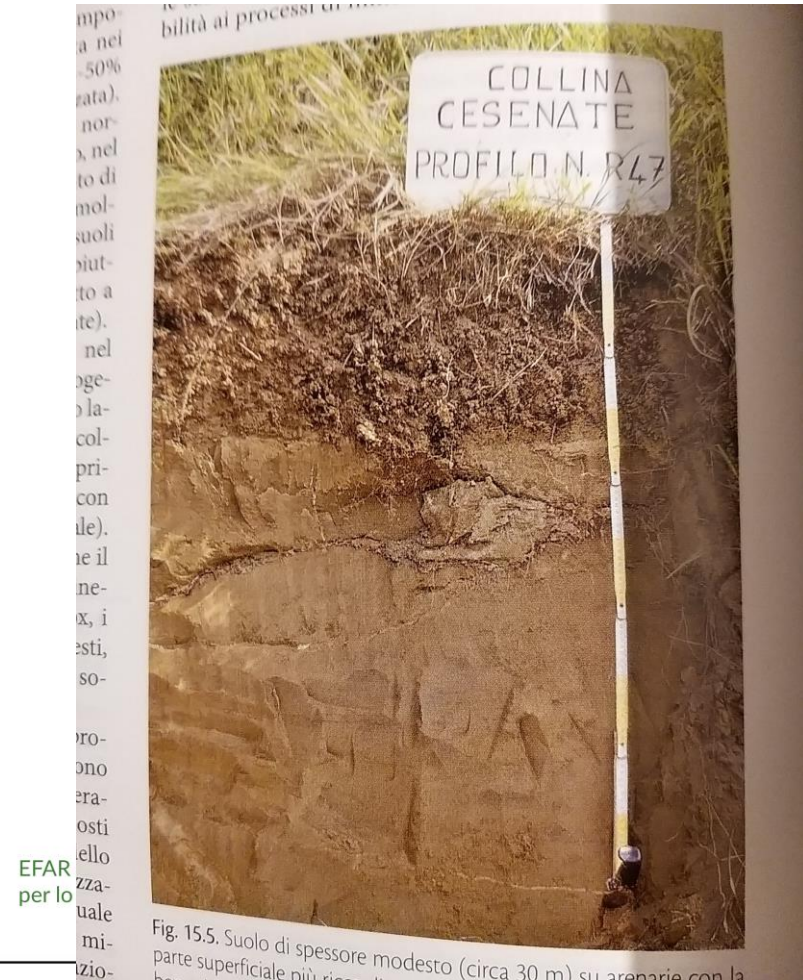
Sostenibilità
in Lombardia



Regione
Lombardia



I suoli



Fertilità del Suolo

... La **mirabile**
capacità che ha il
suolo a produrre

*Cosimo Ridolfi, Firenze, 1843**

The status of soil with
respect to **its ability to**
supply the nutrients to
plant growth

Soil Science Society of America, 1994

*Il marchese Cosimo Pietro Gaetano Gregorio Melchiorre
Ridolfi (Firenze, 28 novembre 1794 – Firenze, 5 marzo 1865) è stato
un agronomo e politico italiano. Fondatore dell'Accademia dei
Georgofili.



EFAR aderisce al Protocollo Lombardo
per lo Sviluppo Sostenibile



Sostenibilità
in Lombardia



Regione
Lombardia



Fertilità del Suolo

The ability of soil to **sustain agricultural plant growth** providing a habitat with nutrients and favorable chemical, physical and biological characteristics (*Tudi et al., 2022*), **without toxic substances** that inhibit plant development (*Tang et al., 2021*)



EFAR aderisce al Protocollo Lombardo
per lo Sviluppo Sostenibile



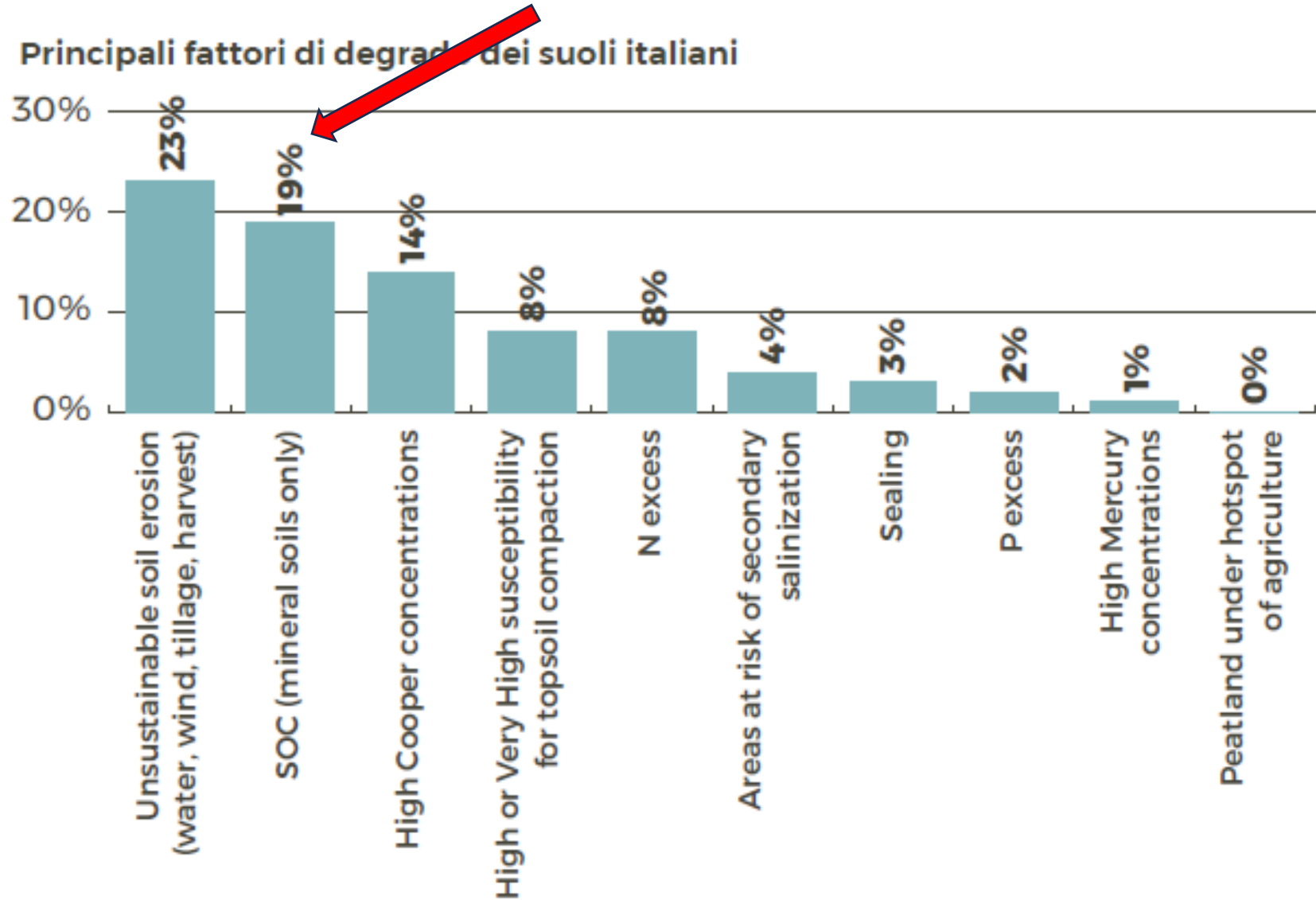
Sostenibilità
in Lombardia



Regione
Lombardia



C. Ciavatta - *Le buone pratiche che curano il suolo*



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

Principali cause:

- 1. erosione (23%)
- 2. mancanza 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.

Regione Lombardia

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 (idrica/eolica) dei suoli
- Aumenta lo stock di carbonio organico del suolo
- Favorisce la degradazione contaminanti/inquinanti organici



EFAR aderisce al Protocollo Lombardo
per lo Sviluppo Sostenibile



Sostenibilità
in Lombardia



Regione
Lombardia

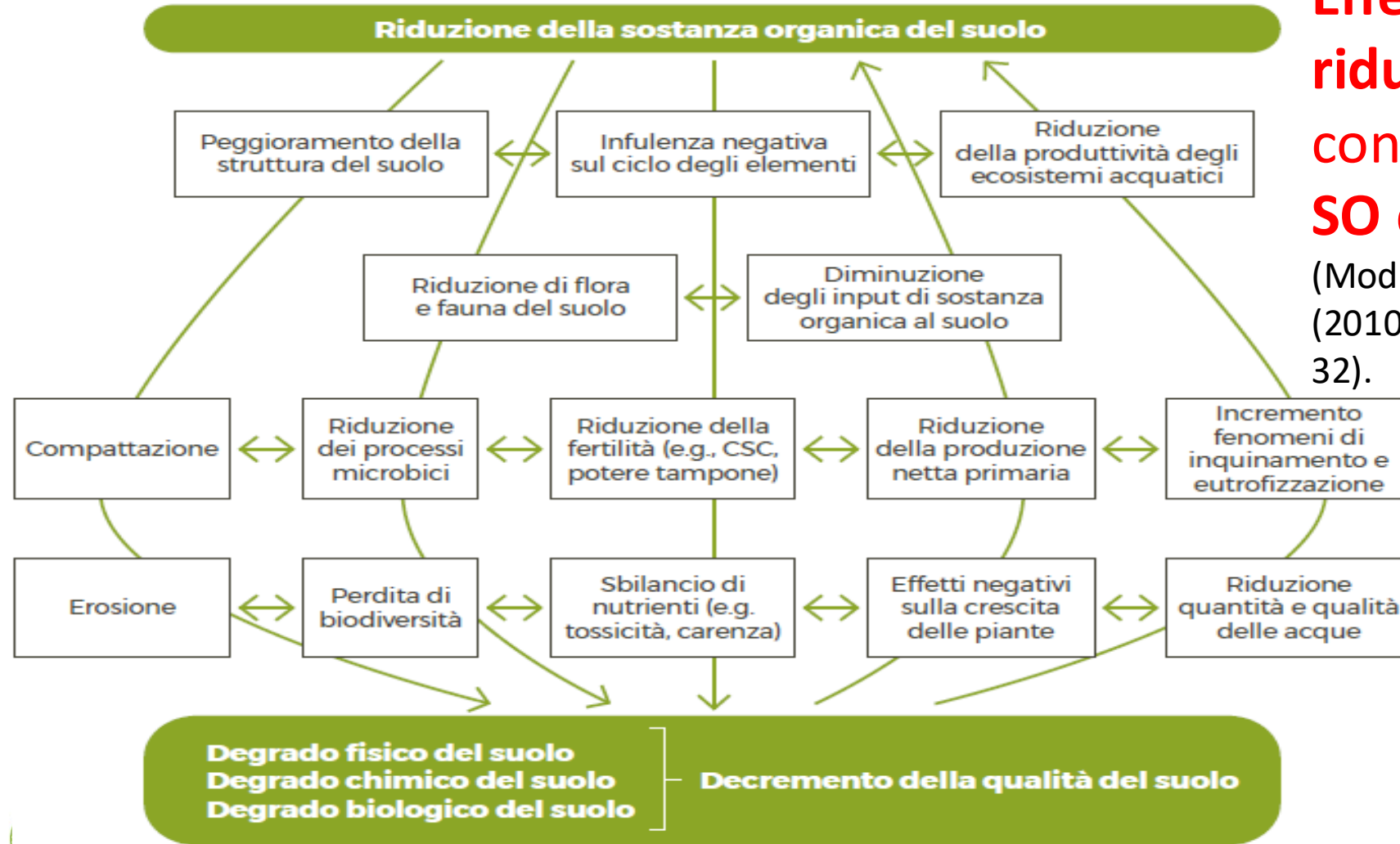


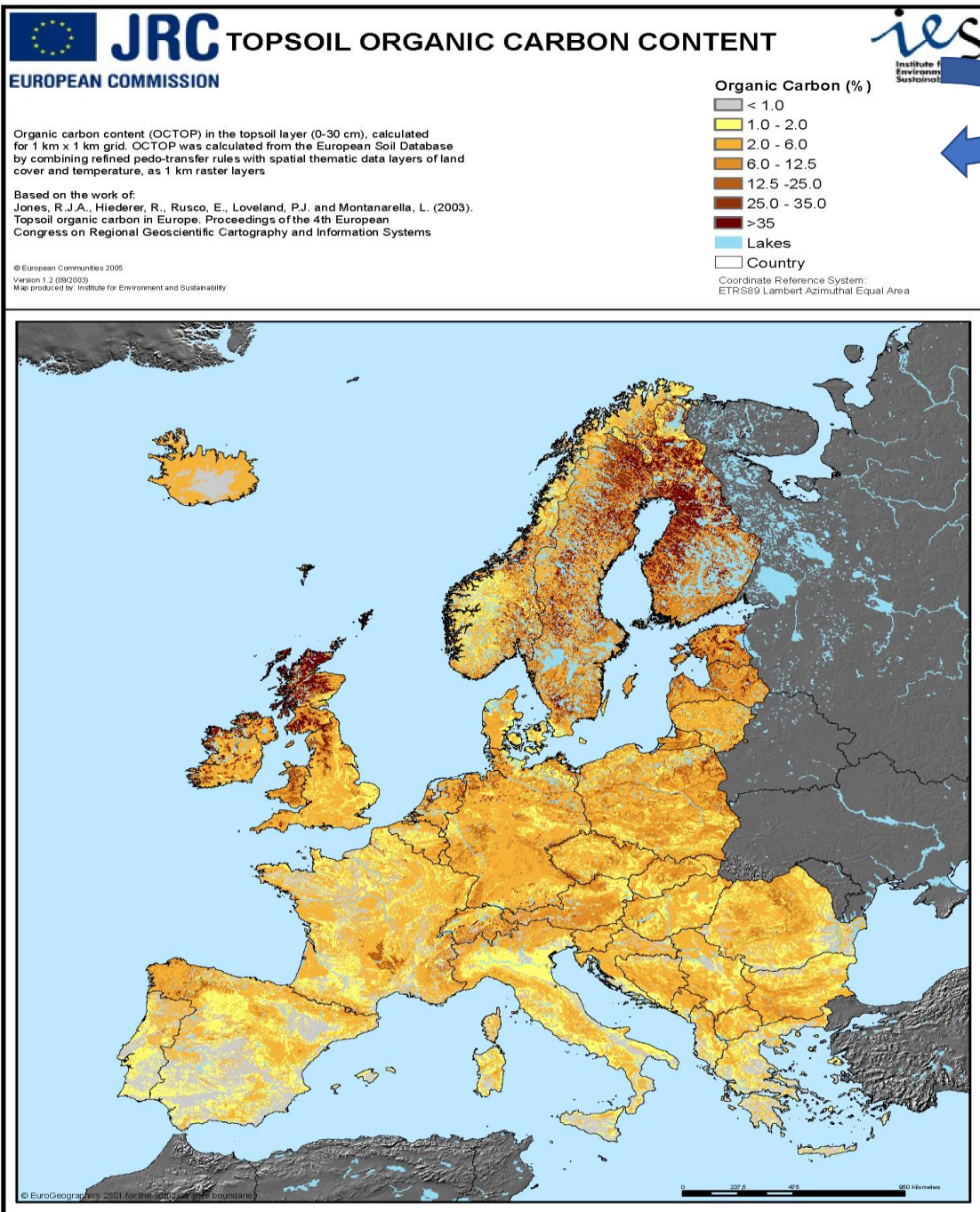
Ruolo della sostanza organica del suolo.

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).





1 | Sicurezza alimentare e autonomia strategica

Contenuto di C organico nel topsoil in Europa

(< 1% C org ↔ < 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



Sostenibilità
in Lombardia



Regione
Lombardia

Occorre **contrastare l'ossidazione della sostanza organica:**

- **riducendo le lavorazioni del suolo**
- **riducendo le lavorazioni superficiali, tipo fresature**
- **favorendo il *minimum tillage***
- **favorendo il *sod seeding***
- **apportando sostanza organica**



EFAR aderisce al Protocollo Lombardo
per lo Sviluppo Sostenibile



Sostenibilità
in Lombardia



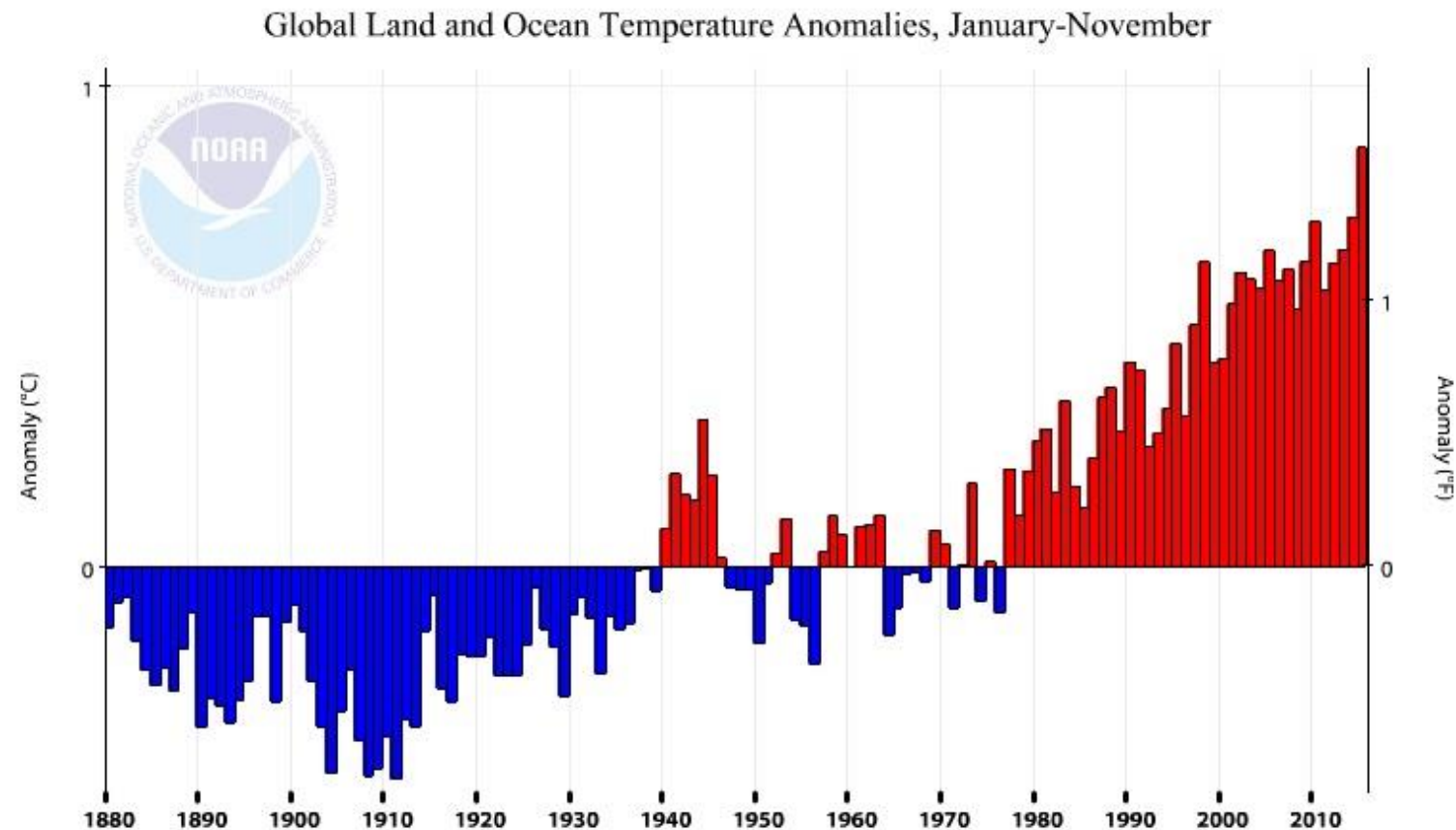
Regione
Lombardia



Clima e ossidazione sostanza organica

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.



EFAR aderisce al Prot
per lo Sviluppo Sosteni

Salute del suolo: **one health**

È provato che l'**alimentazione** nel suo complesso, con circa il 50%, sia il principale fattore di rischio per la salute umana.

Occorre avere **suoli sani** per ottenere **prodotti salubri**.

Per assicurare **alimenti di qualità** è fondamentale garantire **materie prime di eccellenza** (*food security*) fornite da produzioni in campo sane (*food safety*), cui deve seguire, tuttavia, un corretto percorso di conservazione e trasformazione.



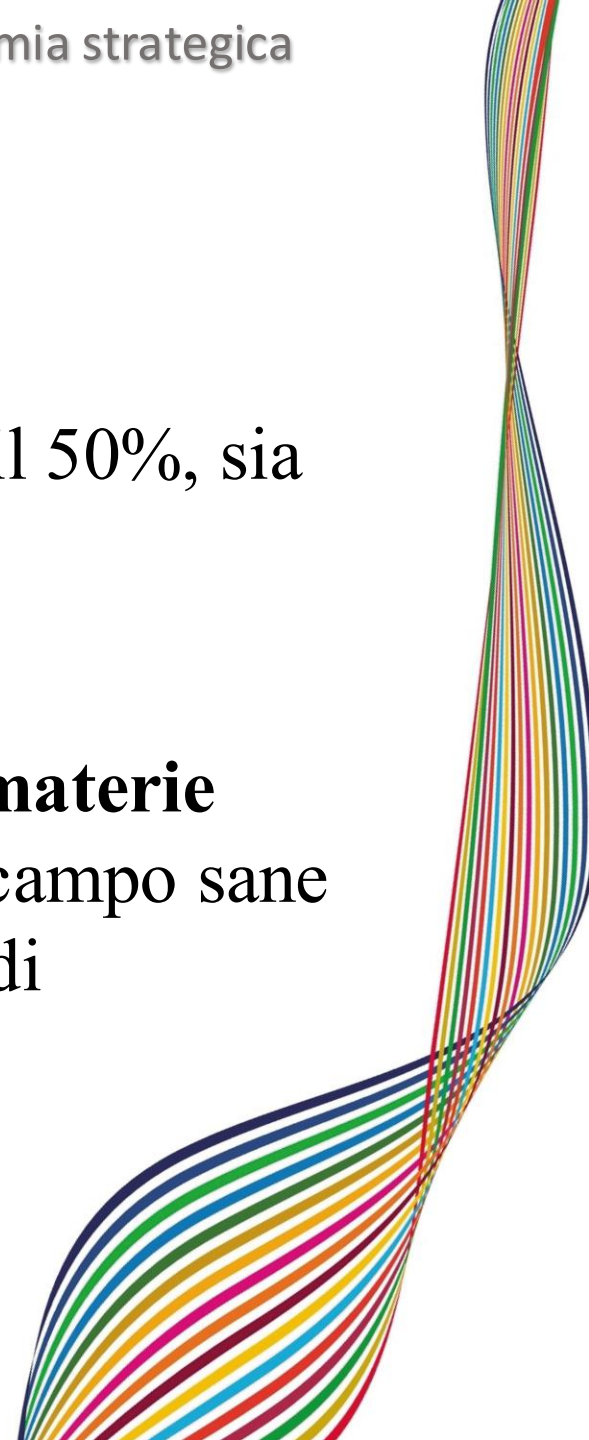
EFAR aderisce al Protocollo Lombardo
per lo Sviluppo Sostenibile



Sostenibilità
in Lombardia



Regione
Lombardia



Salute del suolo: **one health**

Gli **alimenti per il sistema suolo-pianta** si chiamano genericamente **fertilizzanti**.

È fissato e **garantito tassativamente dalle norme di settore** che:

«I prodotti a disposizione degli agricoltori necessari al miglioramento delle caratteristiche fisico-chimiche-biologiche dei suoli o semplicemente per apportare nutrienti al sistema suolo-pianta **non rappresentano**, alle dosi **agronomiche d'impiego**, un rischio per la salute umana, animale o vegetale, per la sicurezza o per l'ambiente»



EFAR aderisce al Protocollo Lombardo
per lo Sviluppo Sostenibile



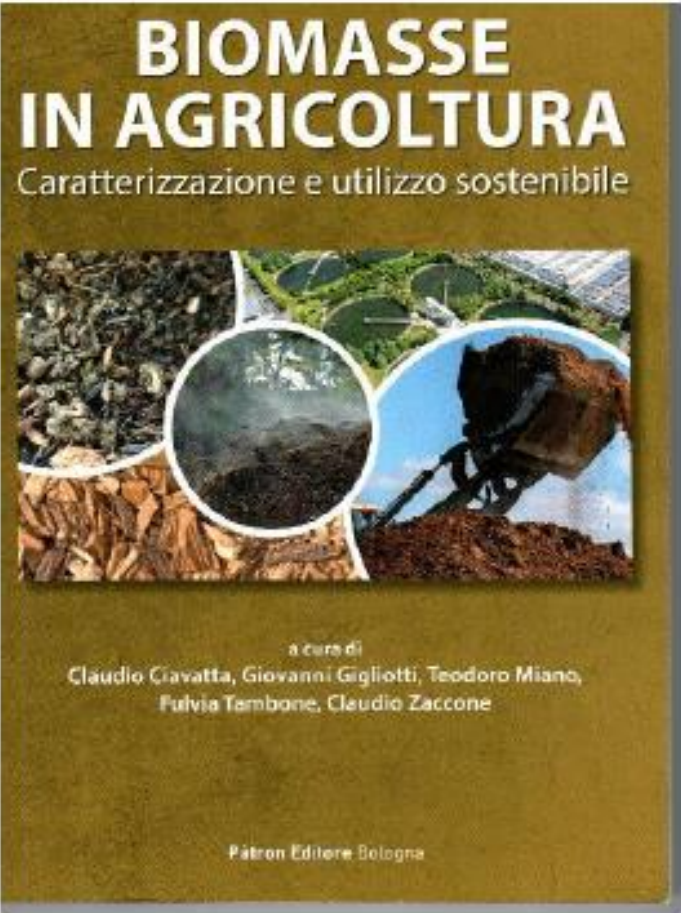
Sostenibilità
in Lombardia



Regione
Lombardia



Uso delle biomasse in agricoltura



INTRODUZIONE – Riciclo delle biomasse, Green Deal e sviluppo sostenibile
(Claudio Zaccone, Claudio Ciavatta, Giovanni Gigliotti, Teodoro Miano, Fulvia Tambone) p. 13

Ma tutto ciò è compatibile con il concetto di agricoltura sostenibile? 13

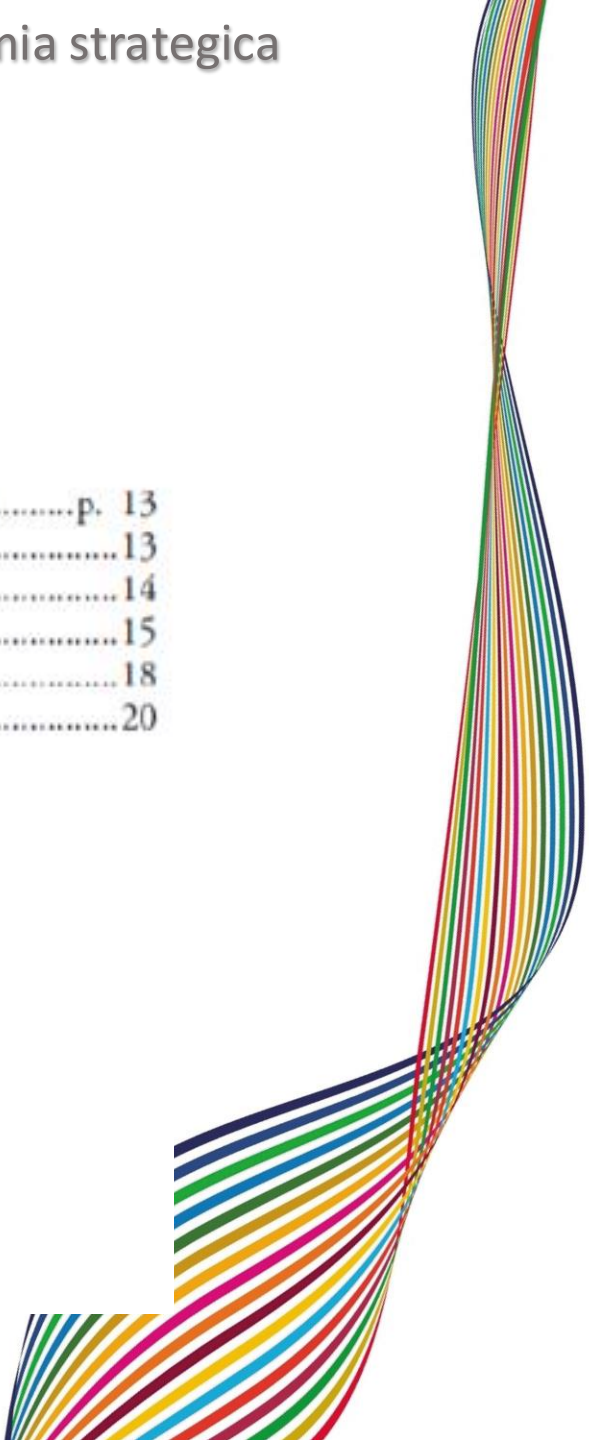
Modelli di agricoltura sostenibile per un'economia circolare..... 14

Suolo, riciclo delle biomasse e Sustainable Development Goals..... 15

Suolo, riciclo delle biomasse e Green Deal 18

Conclusioni 20

ISBN/EAN: 9788855535649
Pubblicazione: 2022
Pagine: 366
Formato: 17 x 24
Materia: Agraria
Acquista in versione E-book



Cosa fare per garantire sicurezza e salute ai suoli con apporti di fertilizzanti a base organica:

- Curva di cessione dell'azoto (N) e
- Biodisponibilità dei nutrienti



EFAR aderisce al Protocollo Lombardo
per lo Sviluppo Sostenibile



Sostenibilità
in Lombardia



Regione
Lombardia

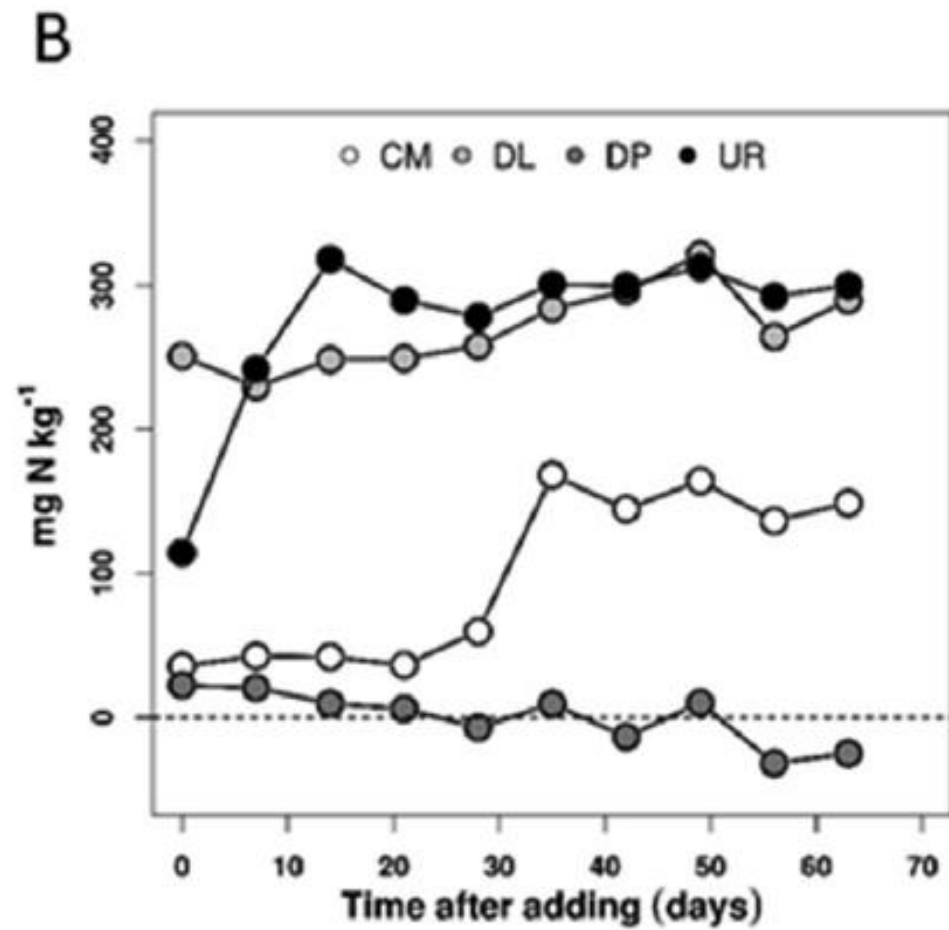
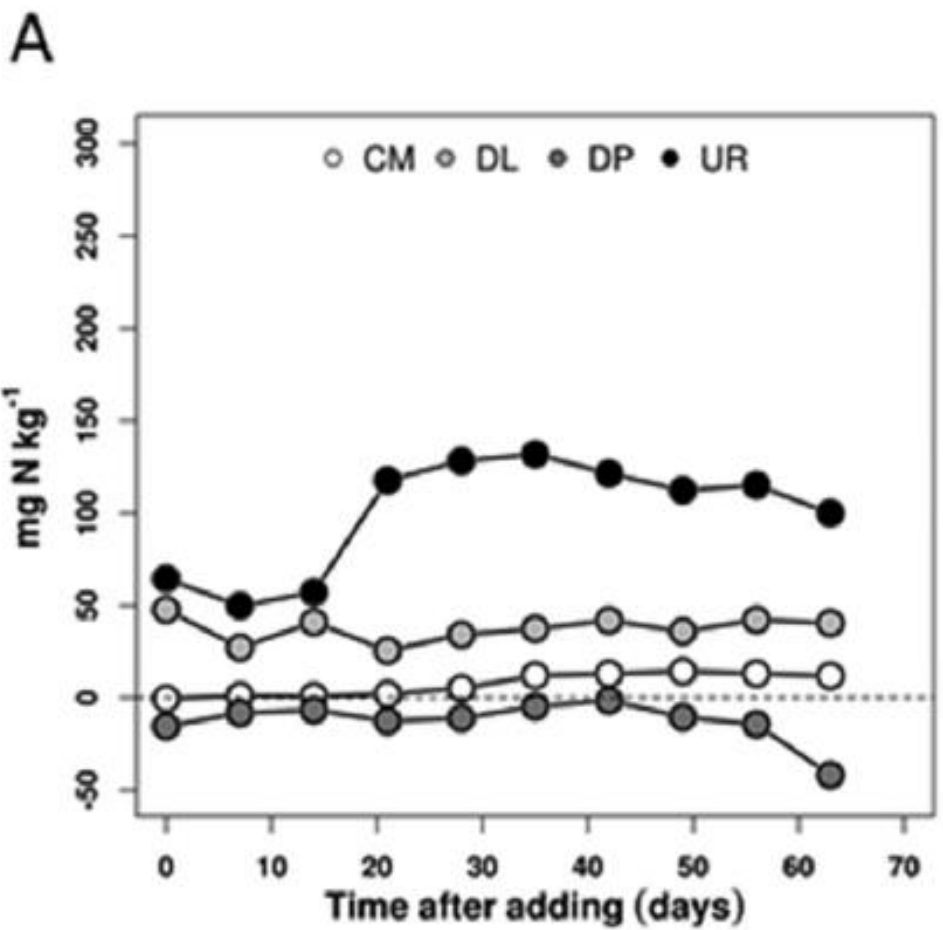


C. Ciavatta - *Le buone pratiche che curano il suolo*



Heliyon 6 (2020) e03325

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



EFAR aderisce al Protocollo Lombardo per lo Sviluppo Sostenibile



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.



EFAR aderisce al Protocollo Lombardo
per lo Sviluppo Sostenibile



Sostenibilità
in Lombardia



Regione
Lombardia



Alcune note conclusive:

- **Garantire** ai suoli la giusta **dotazione di carbonio organico**
 - **Ridurre** al minimo le **lavorazioni del suolo**
 - **Determinare** la curva di mineralizzazione
- **Predisporre** piani di concimazione anche con l'ausilio di modelli previsionali
- **Favorire** la messa a terra dei principi dell'economia circolare



EFAR aderisce al Protocollo Lombardo
per lo Sviluppo Sostenibile



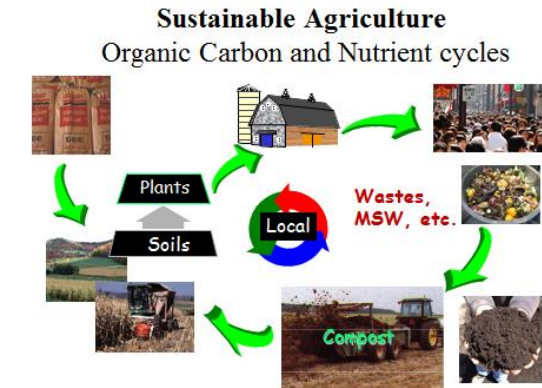
Sostenibilità
in Lombardia



Regione
Lombardia

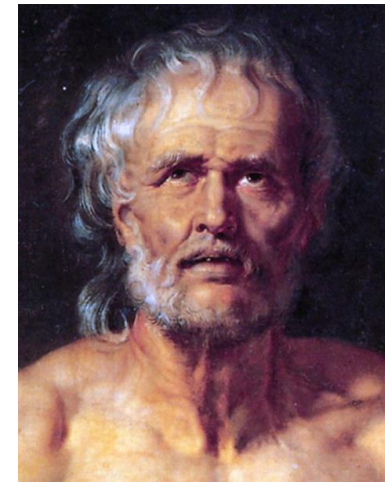


Ringrazio dell'attenzione!



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

Timendi causa est nescire - Ignorantia est causa timoris



EFAR aderisce al Protocollo Lombardo
per lo Sviluppo Sostenibile



Sostenibilità
in Lombardia



Regione
Lombardia

