

***VALUTAZIONE dei METODI di CORREZIONE di pH E
SALINITÀ nella PRODUZIONE di SUOLI RICOSTITUITI***

Veronica Ferrari
Marco Trevisan
Paolo Manfredi

L'Azienda m.c.m.



Servizi:

- Analisi ambientali: terreni, acqua, aria e rifiuti
- Trattamento e smaltimento rifiuti
- Opere di bonifica di siti contaminati
- Attività di recupero del terreno degradato

ISO9001

ISO14001

Il dott. Paolo Manfredi, amministratore unico di m.c.m. Ecosistemi, è titolare di **due brevetti** relativi ad una **tecnologia di trattamento dei terreni** (ricostituzione) per la lotta al degrado del suolo e per il ripristino della fertilità agricola del terreno.

DESERTIFICAZIONE

rappresenta il **degrado delle terre** aride, semi-aride e sub-umide secche attribuibile a varie **cause** tra cui le **variazioni climatiche e attività umane**.

Si manifesta con la diminuzione o la scomparsa della produttività e complessità biologica o economica delle terre coltivate, sia irrigate che non, con perdita protratta nel tempo di vegetazione naturale.

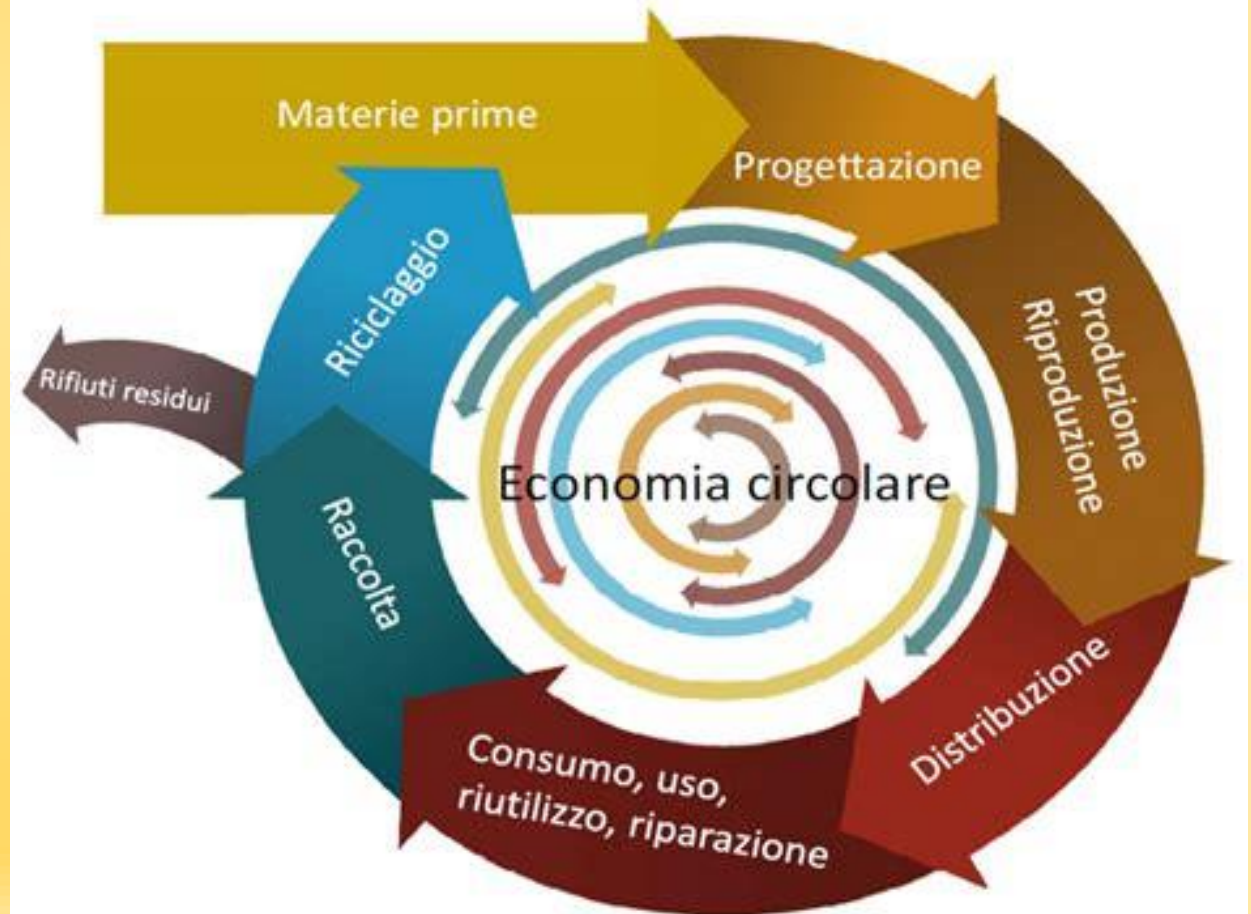


LINEAR ECONOMY



Economia circolare

Agire come un **ecosistema naturale**



DEFINIZIONE di **economia circolare**:

“Un sistema economico pensato per potersi rigenerare da solo con due tipi di materiali:

- **biologici**, quelli che possono essere reintegrati nella biosfera
- **tecnici**, destinati ad essere rivalorizzati senza entrare nella biosfera”.

**Principio applicabile a
diversi contesti**

Pedotecnologie e suoli Antropogenici



Recupero
terreni
degradati

Ricostituzione
suoli

Creare
Nuovi suoli

Sono l'insieme delle **attività antropiche** che determinano una notevole **influenza** sulla **pedogenesi** e sui pedopaesaggi sia mediante la **selezione e l'impiego di materiali** idonei alla **costruzione o ricostituzione di suoli**, sia mediante l'introduzione di procedure atte alla modificazione delle caratteristiche del suolo fino alla realizzazione di **suoli nuovi per scopi specifici**.

Tecnologia della ricostituzione dei suoli



NEW LIFE



www.lifeplusecosistemi.eu

LIFE10 ENV/IT/000400 NEW LIFE

total budget 4.025.473.00 euro

EU contribution 1.929.837.00 euro



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore



- La ricostituzione del suolo consiste in una serie di trattamenti che agiscono con azioni chimico meccaniche.
- La necessità di interventi di ripristino di suoli degradati viene unita, quindi, alla possibilità di utilizzare per tale scopo materiale che avrebbe destinazione come rifiuto valorizzandone le potenzialità , alla base dell'economia circolare.
- L' idoneità delle matrici scelte in base alle caratteristiche di interesse agronomico e pedologico (es. utilizzi agricoli specifici) viene verificata sulla base delle norme legislative.
- Scelta di eventuali correttivi atti a migliorare alcuni parametri che non sempre risultano essere ottimali dal punto di vista della fertilità.



Scopo della Tesi

Verificare l'aggiunta di un correttivo (**solfato di ferro**) ai campioni di suoli ricostituiti appena prodotti, per abbassare pH, e salinità.

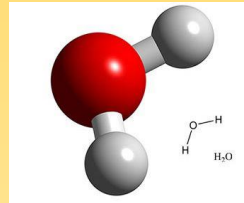


+

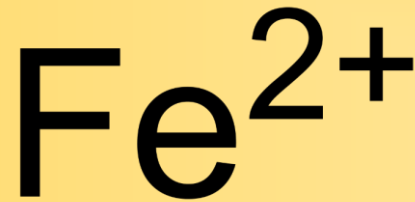
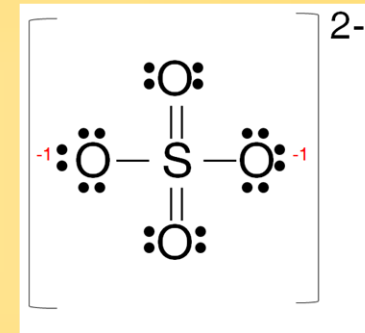


↓ pH
↓ Salinità

Come agisce nel suolo il solfato di ferro



Si dissocia



IDROSOLUBILE,
frazione del ferro
assimilata dai
vegetali

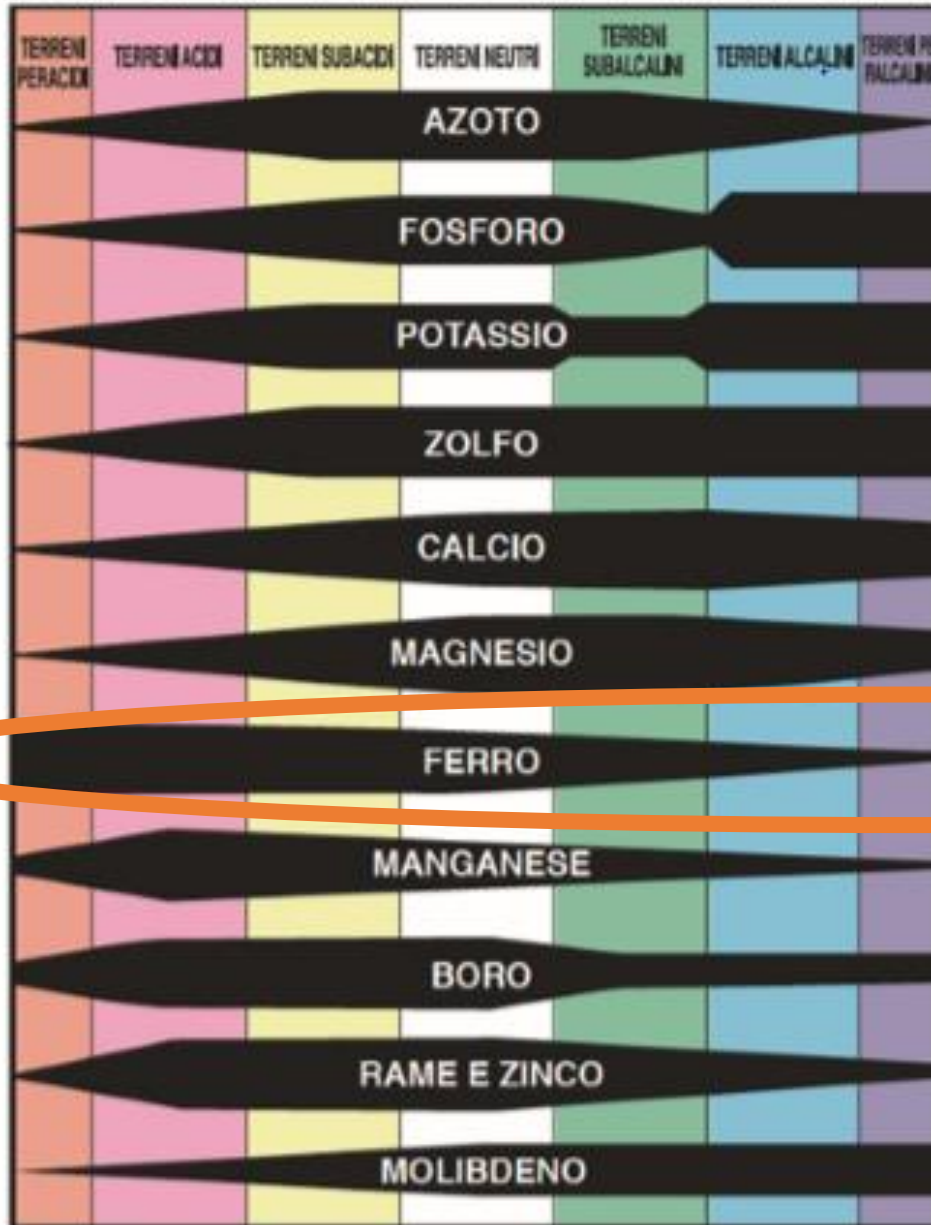
Reagisce:

- $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- $\text{Fe}(\text{OH})_3 + e^- + 3\text{H}^+ \leftrightarrow \text{Fe}^{2+} + 3 \text{H}_2\text{O}$

Reazione di **riduzione**
da parte di **batteri**
anaerobi con
consumo di protoni

Formazione di **acido**
solforico → **aumenta**
l'acidità e diminuisce il
pH

pH 4 4.5 5 5.5 6 6.5 7 7.5 8 8.5 9 9.5 10



VALORI DI PH ASSOCIATI ALLA MASSIMA DISPONIBILITÀ
DEGLI ELEMENTI CHIMICI DELLA FERTILITÀ

ELEMENTO	pH
Fe	3.0-6.5
Mn	3.0-6.5
Zn	3.5-7.0
Cu	5.0-7.5
Mo	6.5-9.0
B	5.0-7.2

Tutti i suoli contengono normalmente **Sali solubili**,
quali:

Mg^{2+}

Ca^{2+}

SO_4^{2-}

Na^+

Cl^-

La quantità dipende dalle condizioni climatiche,
morfologiche, idrologiche e pedologiche.



↑
**Concentrazioni
di Sali**



Deflocculazione

pH

Analisi fisiche

- Massa volumica apparente e reale
- Capacità di campo
- Granulometria



Essiccazione all'aria



Terreno frantumato e setacciato (<2mm)

Analisi chimiche

TR pre



Prelievo campioni



Analisi sulla soluzione circolante



TR post



<i>N° vasi</i>	<i>Tesi</i>	<i>Dose di solfato di ferro (g)</i>
5	TR (terreno ricostituito tal quale)	0
5	TRX (terreno ricostituito con aggiunta X di solfato di ferro)	0,843
5	TRY (terreno ricostituito con aggiunta Y di solfato di ferro)	1,685

Preparazione vasi per prelievo di soluzione circolante



<i>Settimana 1</i>	<i>Settimana 2</i>	<i>Settimana 3</i>
TR P1	TR P2	TR P3
TRX P1	TRX P2	TRX P3
TRY P1	TRY P2	TRY P3



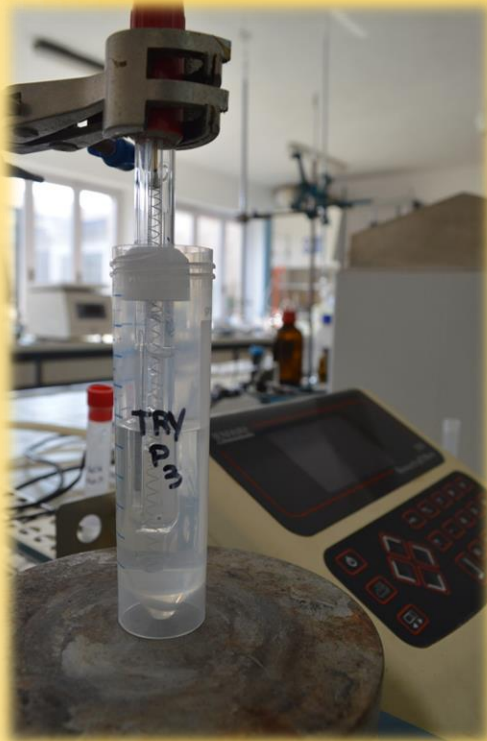
in TR PRE

- pH
- Conducibilità elettrica
- Sali solubili
- Carbonati e bicarbonati
- Cationi e anioni
- P.A.P.S. contenuto di acqua gravimetrico
- CSC
- Basi di scambio
- GSB
- ESP % di sodio scambiabile
- Rapporto Mg/K
- Calcare attivo e totale
- Rapporto C/N
- Contenuto in Zolfo
- Metalli disponibili Fe/Mn
- Fosforo Olsen

Le analisi sono state eseguite secondo le metodiche del Decreto Ministeriale del 13 settembre 1999: Approvazione dei “Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo”.



Metodo pasta satura



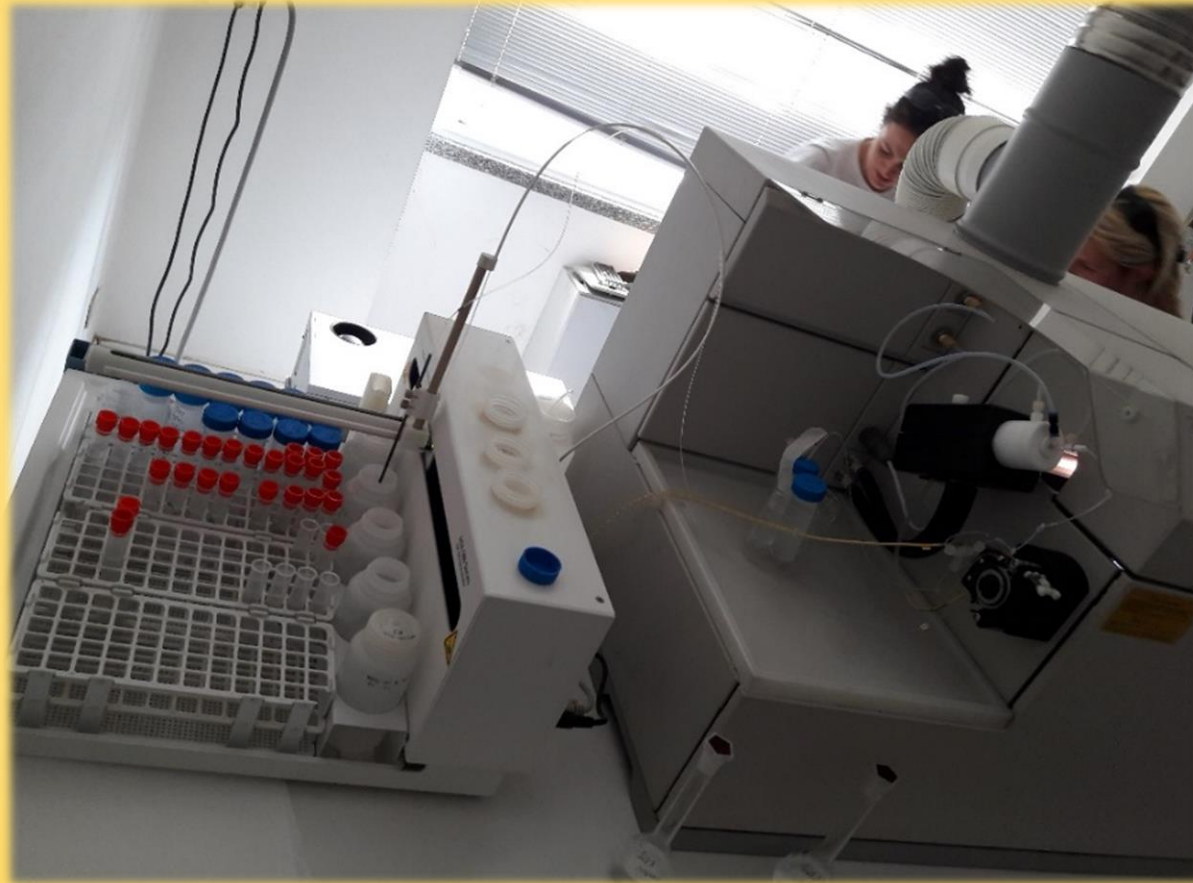
Misurazione del pH

Misurazione CE



Determinazione Fe

Strumentazione
ICP-MS,
spettrometro con
eccitazione a
plasma



Risultati

Fe disponibile

	Fe (mg kg ⁻¹)
TR pre	108,96 ± 3,49
TR post	43,43 ± 0,82
TRX	45,64 ± 0,49
TRY	46,76 ± 1,19

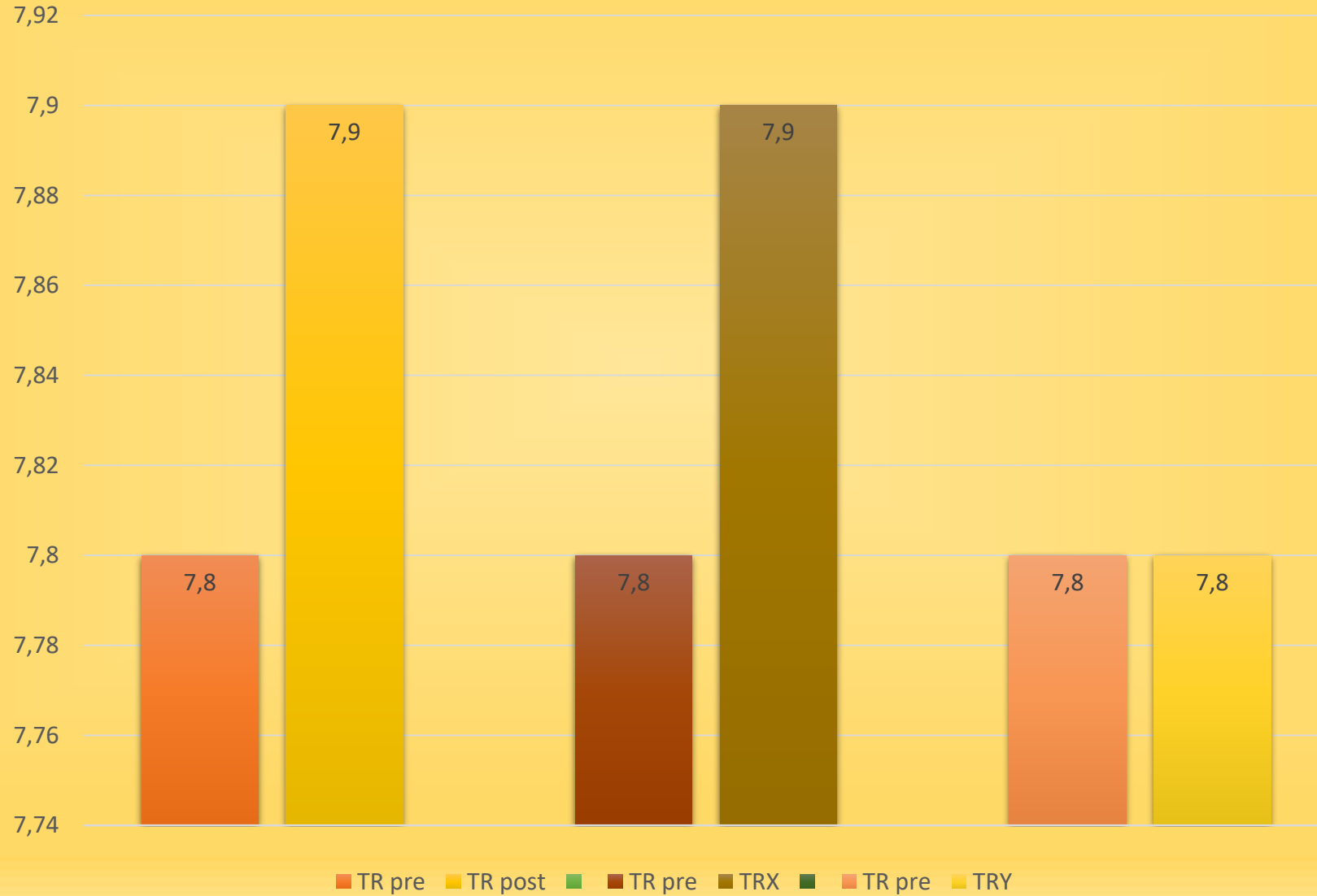
pH

	pH
TR pre	7,8
TR post	7,9
TRX	7,9
TRY	7,8

Conducibilità elettrica

	CE (dS m ⁻¹) da pasta satura
TR pre	2,5 ± 0,09
TR post	3,6 ± 0,15
TRX	3,4 ± 0,04
TRY	3,9 ± 0,11

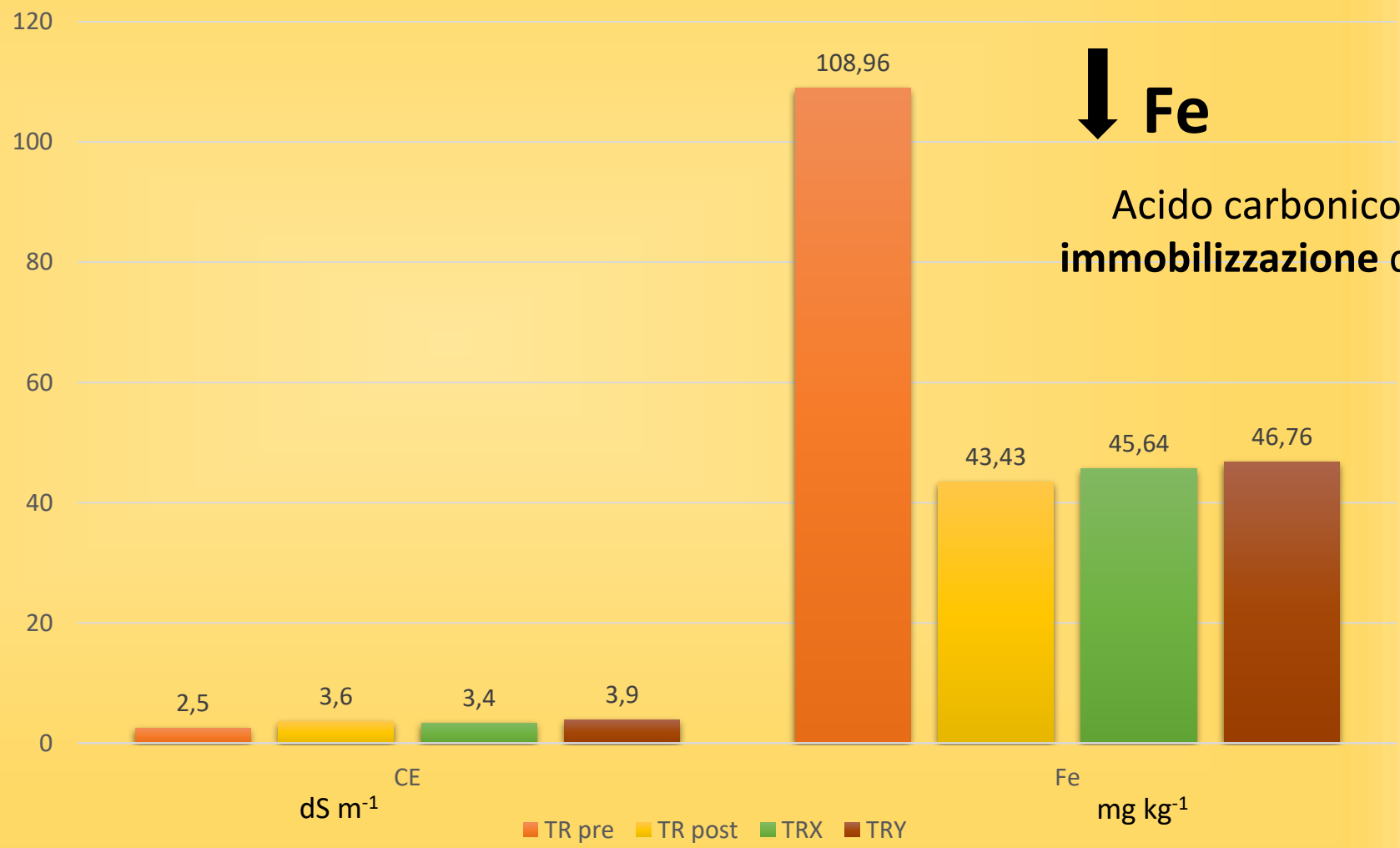
pH



VALORE (mS/cm)	GIUDIZIO
0-3	Bassa
3-6	Media
6-12	Elevata
>12	Eccessiva

↑ CE dovuto alla presenza di **H₂CO₃** **apportato** dal **calcare attivo**, dovuto alla finezza dei materiali di riempimento **dei fanghi cartari**

Conducibilità elettrica



↓ Fe
 Acido carbonico →
immobilizzazione del Fe

Conclusioni

pH e salinità non hanno subito significative diminuzioni con l'aggiunta di solfato di ferro.

La sperimentazione ha dimostrato che l'aggiunta del correttivo non era necessaria, in quanto questi **parametri diminuiscono spontaneamente** con il **tempo**, grazie ai **processi chimici** che avvengono nel suolo e al contatto con i vari **agenti atmosferici**.

Grazie per l'attenzione!