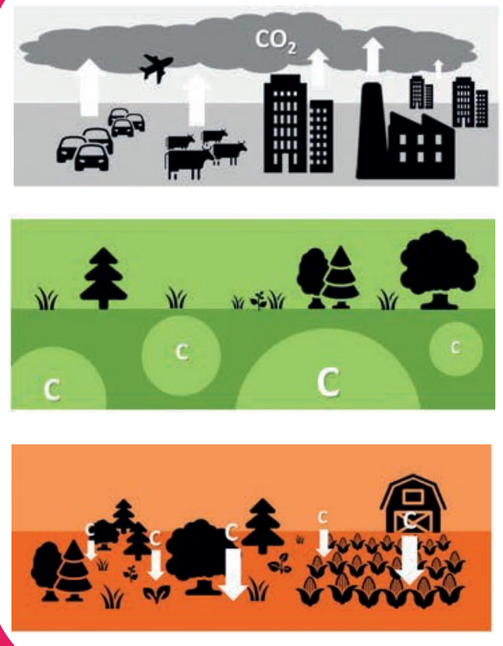
Valutazione dei flussi di carbonio organico e inorganico nei suoli forestali della Regione Emilia-Romagna

Valentina Brombin[1], Gian Marco Salani[1], Enrico Mistri[1], Mauro De Feudis[2], Gloria Falsone[2], Livia Vittori Antisari[2], Gianluca Bianchini[1]

[1] Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra, Università di Ferrara;
[2] Dipartimento di Scienze dell'Agricoltura e dell'Alimentazione dell'Università di Bologna

L'iniziativa 4‰



Le emissioni annue di gas a effetto serra derivanti dal carbonio fossile sono stimate a 8,9 giga tonnellate C.
Si stima globalmente uno stock di C a 2 m di profondità del suolo di 2400 giga tonnellate.
Il "4‰" (calcolato come il rapporto tra le emissioni globali antropogeniche C e lo stock totale SOC = 8.9/2400) è la quantità richiesta di aumento dello stock C nel suolo per compensare le emissioni di CO_2 (Minasny et al., 2017).

In questo contesto le best-practices in agricoltura potrebbero contribuire a raggiungere tale obiettivo, in particolare i suoli forestali contengono una grande quantità di carbonio e svolgono un ruolo importante nel ciclo globale di C. Pertanto, una corretta gestione dei suoli forestali sarà utile per contrastare il cambiamento climatico.

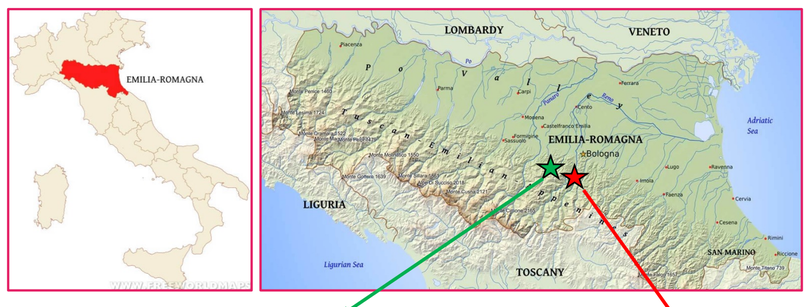
Il progetto SuoBo

La regione Emilia-Romagna ha investito nel **Programma di Sviluppo Rurale** (PSR), che ha finanziato progetti rivolti alle esigenze di specifiche aree rurali.

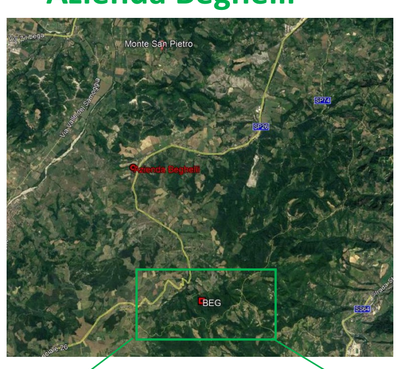
Il progetto ***SuoBo*** (*Selvicoltura e preservazione dei Suoli Boschivi*) mira a **valutare la quantità e la qualità della Soil Organic Matter (SOM)** in aree montane dove due aziende (Az. Beghelli e Branchicciolo) praticano selvicoltura nella regione Emilia-Romagna, al fine di individuare le best-practices agricole per la conservazione e sequestro del carbonio nel suolo.

Per ogni azienda sono stati prelevati campioni di suolo nel 2020 e nel 2021 dopo un intervento di diradamento del bosco eseguito annualmente dagli agricoltori.

Aree di studio



Azienda Beghelli

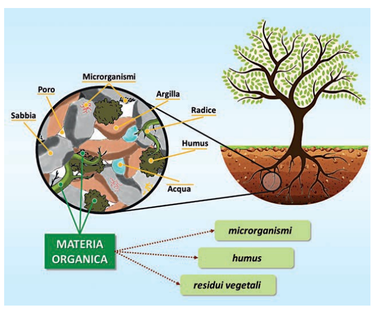


Azienda Branchicciolo

	Azienda Beghelli	Azienda Brachicciolo
Vegetazione	Castagneto	Bosco misto
Altitudine	550 m s.l.m.	225 m s.l.m.
Pendenza	da 20 a 45%	da 20 a 45%
Profondità di campionamento	0-15 cm e 15-30 cm	0-15 cm e 15-30 cm
Periodo di campionamento	Primo campionamento: Ottobre 2020 (autunno) Secondo campionamento: Settembre 2021 (fine estate)	Primo campionamento: Ottobre 2020 (autunno) Secondo campionamento: Luglio 2021 (estate)

Metodologia

Presso il dipartimento di Fisica e Scienze della Terra dell'Università di Ferrara si sono stimati i contentuti elementari e I rapporti isotopici del C (totale, organico e inorganico)



Il **carbonio totale (TC)** del suolo è costituito da:

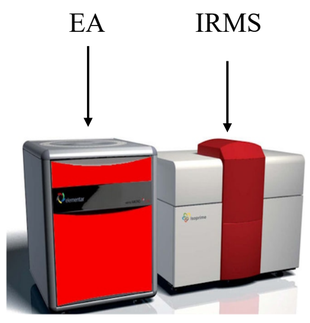
Carbonio organico del suolo (OC o SOC) + **Carbonio inorganico del suolo (IC o SIC)**

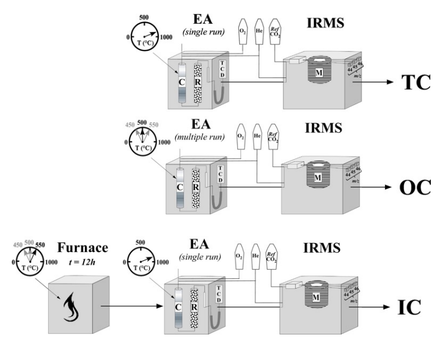
↓ Presenza di sostanza organica → ↓ $^{13}C/^{12}C$ ($\delta^{13}C$): molto negativo
Perché c'è più ^{12}C che non ^{13}C

↓ Presenza di carbonati → ↓ $^{13}C/^{12}C$ ($\delta^{13}C$): poco negativo e vicino allo 0‰
Perché simile allo standard isotopico (che è a sua volta un carbonato)

$$\delta^{13}C = \frac{(^{13}C/^{12}C)_{sample} - (^{13}C/^{12}C)_{standard}}{(^{13}C/^{12}C)_{standard}} \times 1000$$

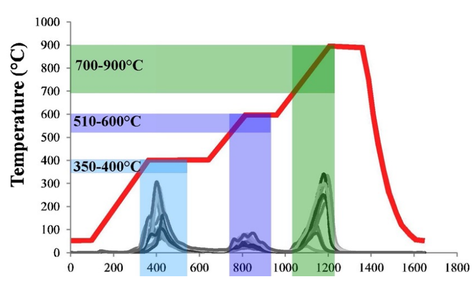
Analizzatore Elementare – Spettrometro di Massa a Rapporti Isotopici





Seguendo il protocollo di separazione termica (Natali et al., 2018) sono state eseguite analisi elementari e isotopiche per caratterizzare le frazioni inorganiche e organiche del suolo di ciascun campione.

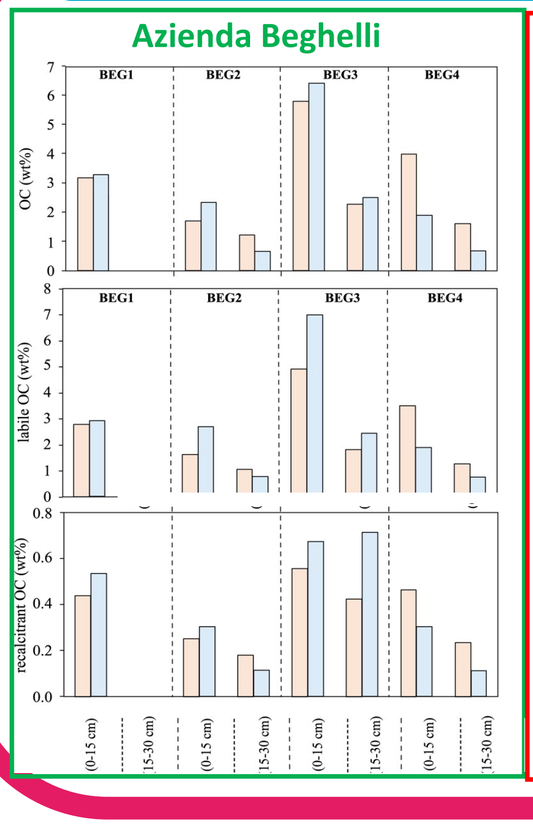
Soli TOC



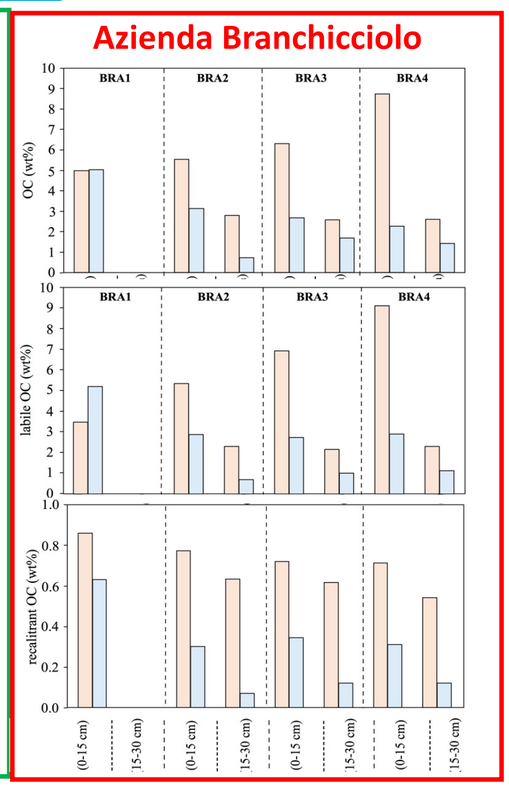
Soli TOC Cube è stato utilizzato anche per discriminare le frazioni labili di carbonio organico (TOC_{400}) e di carbonio ossidabile residuo (ROC), che vengono ossidate rispettivamente a una temperatura inferiore e superiore a 400 °C.

Risultati e discussione

Azienda Beghelli



Azienda Branchicciolo



2020
2021

Farm	cm	Average TOC (wt%)		Average TOC400 (wt%)		Average ROC (wt%)	
		2020	2021	2020	2021	2020	2021
Beghelli	0-15	3.64	3.69	3.18	3.60	0.43	0.45
	15-30	1.67	1.38	1.36	1.16	0.28	0.24
Branchicciolo	0-15	6.68	3.68	6.22	3.43	0.76	0.39
	15-30	2.49	1.13	2.00	0.86	0.55	0.10

Nell' azienda Beghelli il contenuto medio di OC è invece rimasto stabile dal 2020 al 2021, mentre nell' azienda agricola Branchicciolo OC, sia labile che recalcitrante, è diminuito dal 2020 al 2021, dopo un anno di intervento di diradamento del bosco.

Possibili spiegazioni:

a) l'anno 2021 è uno dei sette anni più caldi mai registrati a livello mondiale e i suoli dell'az. Branchicciolo, essendo posizionati ad un'altitudine inferiore rispetto a quelli dell' az. Beghelli, sono più influenzati dall'aumento della temperatura;
b) l'alta pendenza (>45°) ha favorito il processo processo di erosione dopo un intervento di diradamento portando via il suolo superficiale, caratterizzato principalmente da orizzonti organici semitrasformati (ad esempio, orizzonti Oe).

Take-home message

Gli agricoltori dovrebbero essere sensibilizzati alla rapida perdita di carbonio organico dovuta al cambiamento climatico e all'elevata vulnerabilità dei suoli montani situati a bassa quota per pianificare le migliori pratiche agricole e silvicoluturali utili a contrastare questa tendenza.