

soil4life

L'essenziale è invisibile agli occhi

***SINTESI DEI RISULTATI
DELL'ATTIVITÀ DI
MONITORAGGIO DEGLI
INDICATORI AGROAMBIENTALI***

1. Premessa

Il progetto SOIL4LIFE si inserisce in un complesso insieme di iniziative sul suolo finalizzate a migliorare e rafforzare la gestione dei processi decisionali a livello nazionale, regionale e locale, promuovendo l'uso sostenibile ed efficiente del suolo in Italia e in Europa per permettere di massimizzare l'erogazione di servizi ecosistemici (inclusi quelli produttivi) senza impatti sulle proprietà chimiche, fisiche e biologiche.

Nell'ambito del Progetto, ERSAF è stata coinvolta per la realizzazione di un Pilot in Regione Lombardia finalizzato a favorire la crescita della consapevolezza, a livello delle aziende agricole e degli stakeholders interessati (istituzioni, tecnici, cittadinanza), dell'importanza dei servizi ecosistemici generati dall'adozione di modalità sostenibili di gestione dei terreni idonee a mantenere o ripristinare adeguati contenuti in carbonio organico nei suoli agricoli. A tale scopo, sono state coinvolte 4 aziende agricole del contesto agricolo lombardo caratterizzate da diverse gestioni agronomiche e dall'utilizzo di matrici organiche di origine zootecnica ed extra-agricola. Tali aziende sono state oggetto di un monitoraggio degli indicatori agroambientali correlati al contenuto in sostanza organica (stock di carbonio organico), alla presenza di contaminanti chimici (metalli pesanti, IPA) e alla agrobiodiversità edafica (QBSar, basato sulla presenza di microartropodi, presenza di anellidi). Nel presente documento si riportano i principali risultati rilevati dalle attività di monitoraggio dei suoli.

2. Piano sperimentale

La localizzazione delle aziende coinvolte nel Progetto è riportata in **Figura 1**.

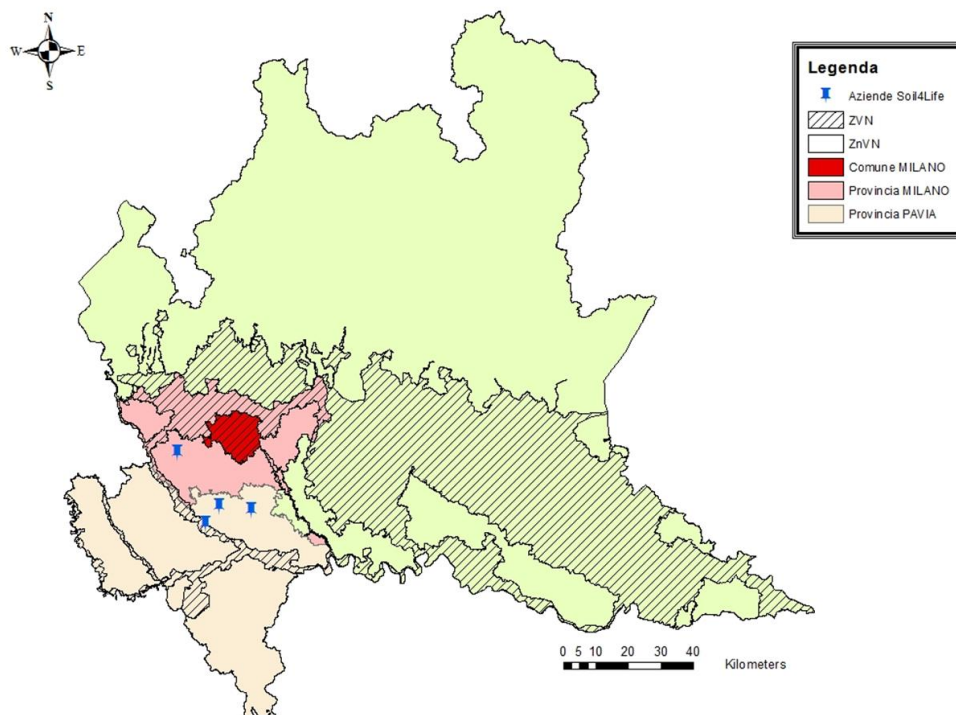


Figura 1. Localizzazione delle aziende partner.

All'interno di ciascuna azienda sono state selezionate 3 parcelle che sono state oggetto delle attività di monitoraggio nel biennio 2019-2020 secondo lo schema sperimentale riportato in **Figura 2**. I campioni di suolo raccolti provengono da prelievi multipli eseguiti entro la profondità 0-30 cm.

❖ 2019
❖ 2020

✓ 4 aziende
✓ 3 siti per azienda
✓ 3 ripetizioni per sito

| Azienda A | Azienda B | Azienda C | Azienda D |
|--|--|---|--|
| <p>Ordinamento colturale: RISICOLA RISO RISO RISO</p> <p>Matrice utilizzata: FORSU</p>  | <p>Ordinamento colturale: BIOLOGICA- ZOOTECNICA PRATO STABILE ORZO ERBA MEDICA</p> <p>Matrice utilizzata: LETAME</p>  | <p>Ordinamento colturale: CEREALICOLA- RISICOLA COVER SENAPE- FRUMENTO RISO MAIS</p> <p>Matrice utilizzata: DIGESTATODA FANGHI E FORSU</p>  | <p>Ordinamento colturale: CEREALICOLA COVER SENAPE-ORZO MAIS (non raccolto) MAIS</p> <p>Matrice utilizzata: DIGESTATO ZOOTECNICO</p>  |

Figura 2. Schema sperimentale per il monitoraggio degli indicatori agroambientali.

3. Principali risultati

Nel presente paragrafo si riportano i principali risultati ottenuti dal monitoraggio degli indicatori ambientali in funzione dello specifico obiettivo.

3.1. Indicatori agroambientali correlati al contenuto in sostanza organica

L'elenco degli indicatori agroambientali correlati al contenuto in sostanza organica che sono stati oggetto di monitoraggio attraverso le analisi chimiche svolte sui campioni di suolo è riportato in **Tabella 1**.

Tabella 1. Indicatori agroambientali correlati al contenuto in sostanza organica

| Parametro | UM |
|--|-------------|
| Capacità di scambio cationico | meq/100g SS |
| Carbonati totali | g/kg |
| Carbonio organico totale (TOC) | mg/kg SS |
| pH (in H ₂ O) | |
| pH (in KCl) | |
| Scheletro (>2mm) | g/kg |
| Solidi totali (Residuo a 105°C) | % |
| Solidi totali (Residuo da 40 °C a 105°C) | % |

In generale, i suoli analizzati hanno evidenziato reazione subacida o neutra (pH compreso tra 5,7 e 7,0), con pochissimi carbonati (CaCO₃ non superiore all'1,5%) i quali sono probabilmente in gran parte imputabili alle operazioni colturali; hanno inoltre una capacità di scambio da media a molto elevata e una dotazione di materia organica localmente bassa ma nel complesso di media entità (**Tabella 2**).

Tabella 2. Principali risultati delle analisi chimiche per gli indicatori in Tabella 1 (valori medi)

| Azienda | coltura | 2019 | | | | | 2020 | | | | |
|---------|---------------|----------|-------------------|---------------------|--------|------|----------|-------------------|---------------------|--------|------|
| | | CSC | CaCO ₃ | pH H ₂ O | pH KCl | TOC | CSC | CaCO ₃ | pH H ₂ O | pH KCl | TOC |
| | | meq/100g | g/kg | | | g/kg | meq/100g | g/kg | | | g/kg |
| A | riso | 23,7 | 8,7 | 6,4 | 5,9 | 15,1 | 33,6 | 9,0 | 6,7 | 6,7 | 29,1 |
| | riso | 22,2 | 14,3 | 6,8 | 6,5 | 10,0 | 20,7 | 7,3 | 6,8 | 6,7 | 16,5 |
| | riso | 20,7 | 12,7 | 6,6 | 6,0 | 5,3 | 19,1 | 11,3 | 6,7 | 6,1 | 10,3 |
| B | prato stabile | 25,5 | 7,0 | 6,2 | 5,1 | 11,3 | 36,5 | 6,0 | 6,0 | 5,4 | 15,2 |
| | orzo | 35,1 | 8,0 | 6,5 | 5,8 | 18,3 | 45,2 | 6,3 | 6,5 | 6,2 | 19,3 |
| | erba medica | 27,5 | 9,7 | 5,9 | 4,5 | 13,0 | 41,0 | 5,7 | 6,0 | 4,7 | 15,8 |
| C | frumento | 18,5 | 9,3 | 5,9 | 4,7 | 7,1 | 26,7 | 5,7 | 6,0 | 4,8 | 10,6 |
| | riso | 29,3 | 12,0 | 6,3 | 5,4 | 12,3 | 30,7 | 11,7 | 6,2 | 5,3 | 15,3 |
| | mais | 29,9 | 13,3 | 6,2 | 5,0 | 9,3 | 24,7 | 10,7 | 6,2 | 5,3 | 12,8 |
| D | orzo | 19,2 | 5,0 | 6,5 | 5,4 | 9,6 | 33,4 | 7,0 | 6,0 | 5,3 | 11,8 |
| | mais | 15,6 | 7,7 | 6,1 | 5,3 | 5,8 | 29,0 | 6,5 | 5,8 | 5,2 | 10,5 |
| | sorgo | 18,0 | 8,3 | 5,8 | 4,9 | 9,0 | 31,1 | 6,0 | 5,7 | 4,8 | 12,4 |

Nel complesso, in tutte le aziende dimostrative le analisi chimiche eseguite sui campioni di suolo hanno evidenziato un generale miglioramento delle condizioni di fertilità dei suoli attraverso la valutazione dei principali parametri che definiscono lo stato qualitativo di un suolo. Tra questi, a scopo esemplificativo, si riportano di seguito i grafici relativi al contenuto medio di Carbonio Organico (TOC) riscontrato nel corso dell'attività di monitoraggio negli orizzonti superficiali dei suoli delle parcelle nelle aziende coinvolte nel progetto (**Figura 3**).

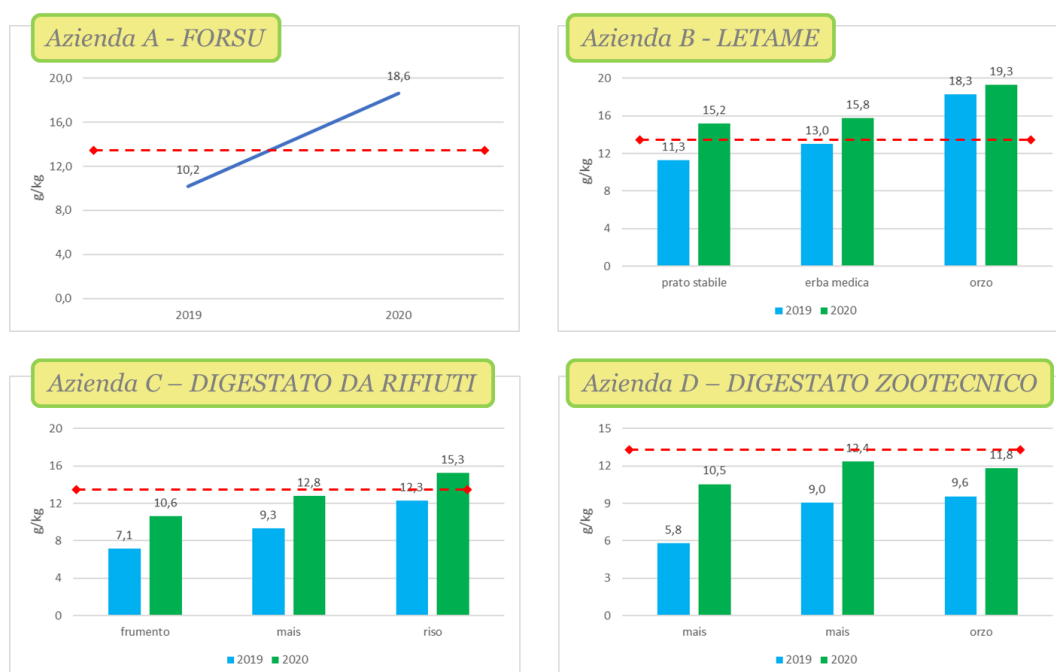


Figura 3. Contenuto di Carbonio Organico (TOC) negli orizzonti superficiali dei suoli.

3.2. Indicatori agroambientali correlati alla presenza di contaminanti chimici

L'elenco degli indicatori agroambientali correlati alla presenza di contaminanti chimici che sono stati oggetto di monitoraggio attraverso le analisi chimiche svolte sui campioni di suolo è riportato in **Tabella 3**.

Tabella 3. Indicatori agroambientali correlati alla presenza di contaminanti chimici

| Parametro | UM |
|--------------|----------|
| Arsenico | mg/kg SS |
| Berillio | mg/kg SS |
| Cadmio | mg/kg SS |
| Cromo totale | mg/kg SS |
| Nichel | mg/kg SS |
| Piombo | mg/kg SS |
| Rame | mg/kg SS |
| Selenio | mg/kg SS |
| Zinco | mg/kg SS |
| Mercurio | mg/kg SS |
| IPA | mg/kg SS |

In generale, il contenuto di tutti i metalli si attesta quasi sempre al di sotto dei rispettivi limiti di legge, con l'eccezione dell'Arsenico che in qualche campione ha mostrato valori superiori alle CSC imposte dal d.lgs. 152/2006, all. 5 titolo V, parte IV, tab. 1 col. A per i suoli adibiti ad uso residenziale o verde pubblico (CSC = 20 mg/kg s.s.) e talvolta anche a quelle imposte dal decreto 46/2019, all. 2, che si applica specificatamente ai suoli delle aree agricole (CSC = 30 mg/kg s.s.) (**Figura 4**).

Non sono stati rilevati invece IPA, i cui valori sono sempre inferiori al limite di quantificazione.

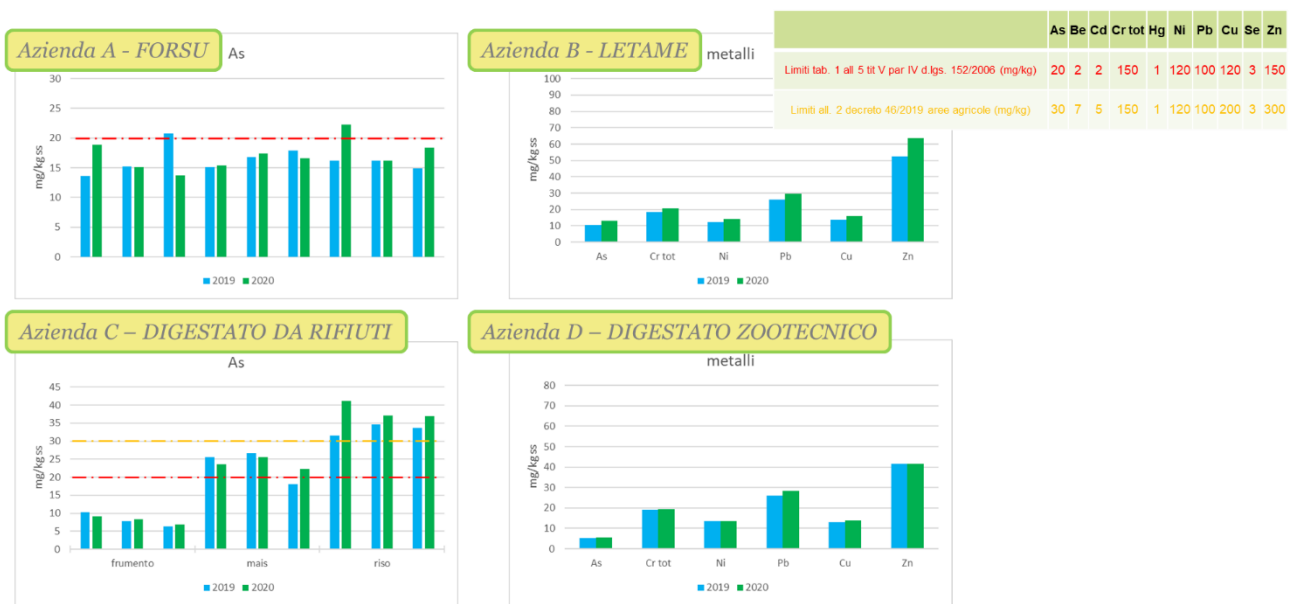


Figura 4. Prospetto sintetico del contenuto di metalli nei suoli.

3.3. Indicatori agroambientali correlati alla agrobiodiversità edafica

Attraverso i campionamenti del suolo sono stati determinati indicatori utili alla valutazione della sostenibilità delle pratiche applicate: compiendo i loro cicli vitali in maniera strettamente dipendente dal substrato che la ospita, la fauna edafica può essere infatti considerata un importante descrittore della qualità dell'ambiente, data la sua sensibilità ai cambiamenti indotti da parametri ambientali (cambiamenti climatici) o da interventi di origine antropica.

In particolare:

- l'indice QBS-ar è un indicatore della biodiversità da microartropodi basato su un approccio biologico;
- i lombrichi sono bioindicatori del suolo di elevata qualità, essendo poco mobili, quindi strettamente legati al suolo.

Nella seguente **Figura 5** si riportano i valori medi dell'indice QBS-ar max riscontrati nelle 2 campagne di monitoraggio (2019-2020) nelle diverse aziende in funzione della matrice organica impiegata come fertilizzante in agricoltura. I valori più elevati per la matrice "letame/liquame" sono presumibilmente legati alla gestione biologica dell'azienda.

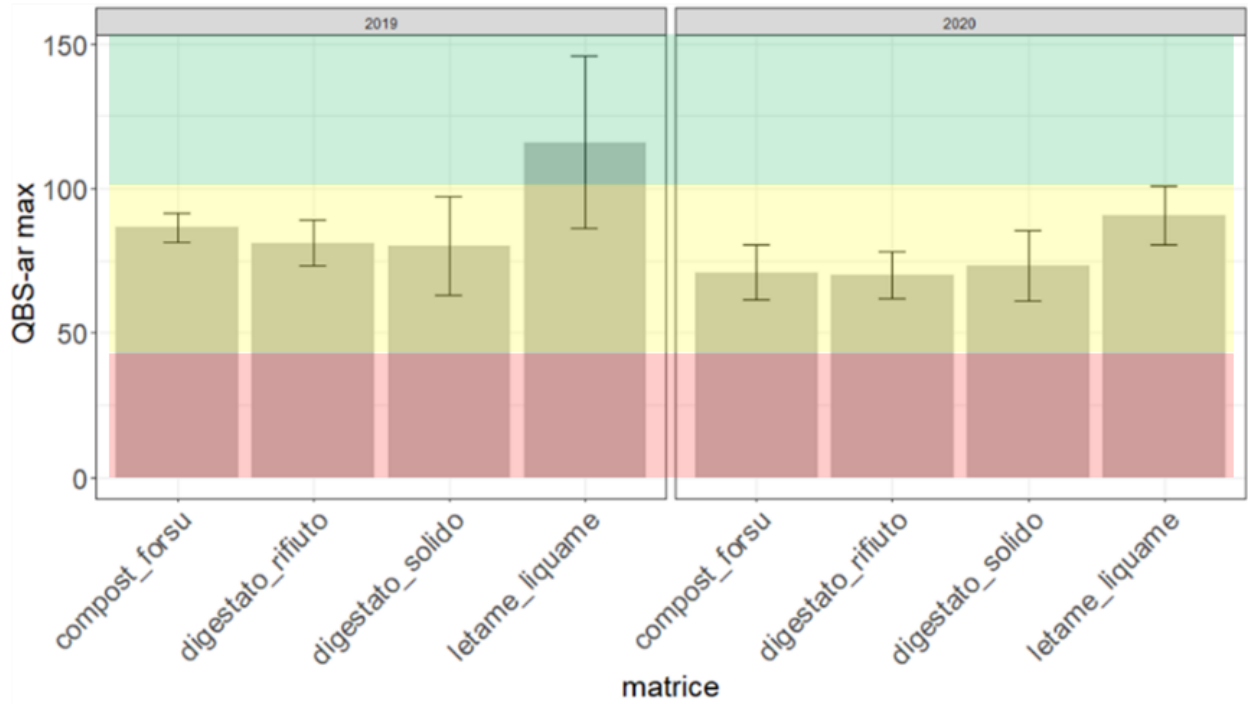


Figura 5. Valori medi dell'indice QBS-ar max nelle 4 aziende.