

# L'agronomia preserva il suolo

Una buona gestione ha effetti positivi sul contenuto di sostanza organica, sulla struttura e sulla vita biologica del terreno. Così la frutticoltura preserva il territorio partecipando alla sostenibilità ambientale



di **Carla Scotti**

I.TER Soc. Coop. - Bologna

L'attenzione verso il suolo, la necessità di preservarlo e i servizi ecosistemici da esso forniti è sempre più accesa. L'agenzia Onu ha stabilito che un suolo sano si riconosce per "la capacità di sostenere produttività, diversità e i servizi ambientali degli ecosistemi terrestri". La strategia dell'Ue per il suolo definisce la prospettiva di conseguire la salute di tutti i suoli entro il 2050. La scienza che studia il suolo, Pedologia, descrive e valuta i vari strati di suolo fino a 1,50 m di profondità o a uno strato limitante (es. roccia, acqua) consentendo di conoscere la genesi dei suoli ed anche di comprenderne il comportamento agronomico ed idrologico nonché la vocazionalità d'uso.

L'avvento dell'utilizzo dell'irrigazione a goccia, applicato negli ultimi 15-20 anni, ha comportato un cambiamento di gestione del suolo nell'interfilare dei frutteti emiliano-romagnoli, passando dalla lavorazione ogni anno alla non lavorazione e copertura con un inerbimento permanente oppure alla pratica del sovescio. La copertura vegetale nell'interfila senz'altro favorisce il passaggio delle macchine nelle stagioni piovose ma

**TAB. 1 GIUDIZIO DI DOTAZIONE DELLA SOSTANZA ORGANICA IN FUNZIONE DELLA TESSITURA DEI SUOLI (DAI DISCIPLINARI DI PRODUZIONE INTEGRATA DELL'EMILIA-ROMAGNA)**

Dotazione di sostanza organica (%)				
Giudizio	Terreni sabbiosi (S-SF-FS)	Terreni medio impasto (F-FL-FA-FSA)	Terreni argillosi e limosi (A-AL-FLA-AS-L)	Classi di dotazione per schede standard
molto basso	<0,8	<1,0	<1,2	Scarsa
basso	0,8-1,4	1,0-1,8	1,2-2,2	
medio	1,5-2,0	1,9-2,5	2,3-3,0	Normale
elevato	>2,0	>2,5	>3,0	Elevata

anche preserva il suolo favorendo il mantenimento o aumento di sostanza organica. Il sottofila, invece, continua a essere lavorato o diserbato al fine di contenere la vegetazione spontanea sotto le piante da frutto.

In questo contesto hanno operato i pedologi di I.Ter all'interno di due gruppi operativi finanziati dal Psr Emilia-Romagna 2014-2020. Ai fini del Go Fruttifico-Co (Frutticoltura Finalizzata Impronta Carbonio Organico) composto da organismi di ricerca (Rinova, I.Ter e Università di Bologna) e da cinque aziende agricole afferenti alle principali organizzazioni produttive ortofrutticole, è stato stimato il contenuto di carbonio immagazzinato nei suoli dedicati alla frutticoltura

emiliano-romagnola in correlazione con l'ambiente e la gestione. Mentre nel Go Applica (Applicazione Laboratori In Campo Agricolo per un servizio di diagnosi dello stato di salute dei suoli e della pianta) formato da I.Ter, Ri.Nova, Astra Innovazione e Sviluppo e l'Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza oltre alla collaborazione di diversi Organismi di Produzione, è stato valutato lo stato di salute dei suoli tramite specifiche analisi. Attraverso le conoscenze delle Carte dei Suoli disponibili e le competenze dei tecnici dei vari organismi di produzione frutticola, è stato possibile selezionare siti rappresentativi del territorio di produzione per monitorare i suoli in collegamento con le pratiche di



Sottofila baulato e interfila a inerbimento permanente

gestione del sottofila e dell'interfila. I monitoraggi hanno consentito di conoscere il contenuto di sostanza organica, il grado di compattazione e la qualità biologica dei suoli delle aziende partner. Gli studi pedologici hanno evidenziato che i suoli rappresentativi del territorio dedicato alla frutticoltura emiliano-romagnola sono tipicamente ben drenati, calcarei e caratterizzati da tessiture franco limose e franco argilloso limose.

Ogni appezzamento prescelto è stato interessato da diverse aree di campionamento in funzione della sua grandezza. Al centro di ogni area di campionamento è stato studiato il suolo con trivella olandese fino alla profondità di 130 cm e in vicinanza sono stati eseguiti, in diverse stagioni, i campionamenti e le misurazioni di seguito descritte. All'interno del Go Fruttifi-Co sono stati studiati i vari strati pedologici fino a 150 cm anche tramite l'apertura di profili di suolo con scavatore.

### Sostanza organica nel suolo

Conoscere il contenuto di sostanza organica è importante per diversi fattori. Ad esempio, la mineralizzazione della sostanza organica provoca il rilascio degli elementi in essa contenuti in modo da renderli disponibili

FIG. 1 VALORI DI SOSTANZA ORGANICA NELL'INTERFILA CON INERBIMENTO PERMANENTE RIFERITI AGLI STRATI 0-15 E 15-30 CM SUDDIVISI PER TERRITORIO DI PIANURA E COLLINA

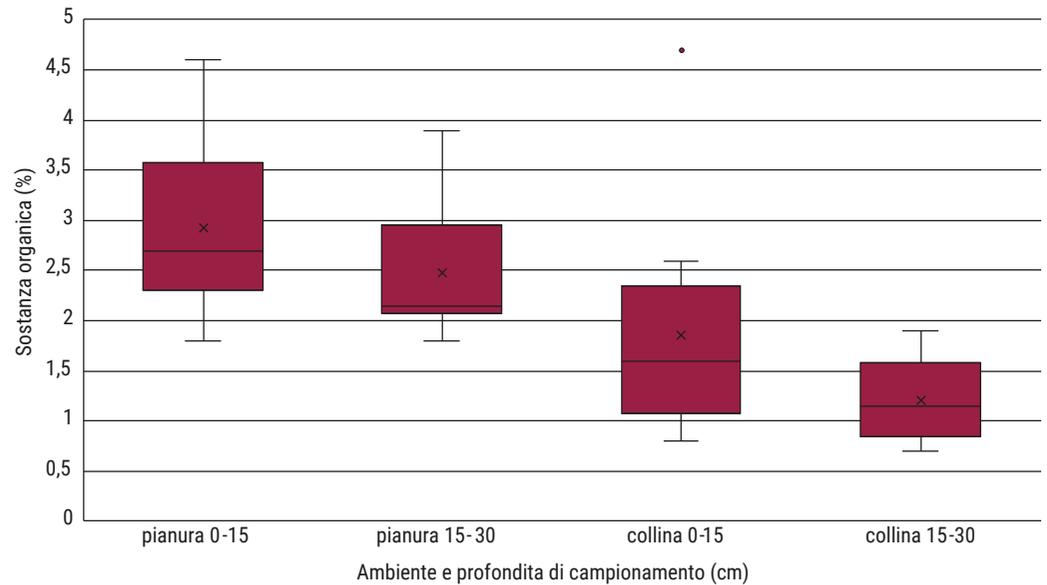
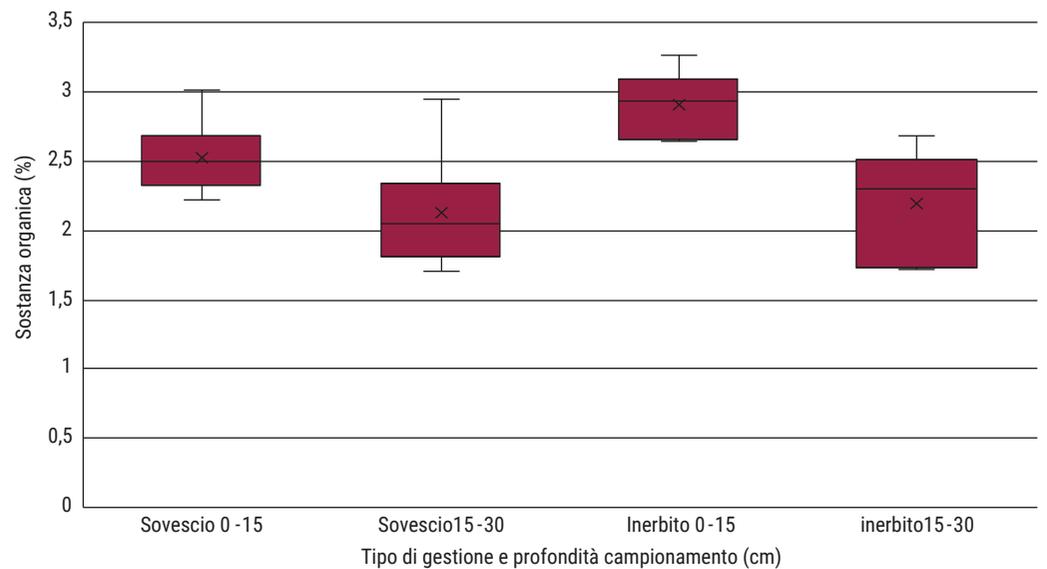


FIG. 2 VALORI DI SOSTANZA ORGANICA RIFERITI AGLI STRATI 0-15 E 15-30 CM IN FUNZIONE DELLA GESTIONE DELL'INTERFILA (SOVESCIO VS INTERFILARE A INERBIMENTO PERMANENTE)



alla pianta. In Fruttifi-Co nel 2018 in tutte le aziende partner, localizzate in pianura e collina, sono stati prelevati, nell'interfila con inerbimento permanente, 30 campioni composti alle profondità 0-15 cm e 15-30 cm.

La **figura 1** evidenzia il maggior contenuto di sostanza organica nei primi 15 cm di suolo determinato dall'effetto dell'inerbimento e, inoltre, che i siti di collina hanno un minor contenuto rispetto alla pianura. In effetti gli

interfilari inerbiti di collina, a causa delle pendenze dei versanti e della minore capacità del suolo di immagazzinare acqua, presentano inerbimenti spontanei caratterizzati da una minore copertura erbacea soprattutto nel periodo estivo. Mentre in pianura si registrano valori più alti grazie all'ottima copertura dell'inerbimento che persiste in tutte le stagioni. Pertanto, in riferimento alla tabella di dotazione della sostanza organica risulta



Profilo di suolo rilevato in un frutteto di collina

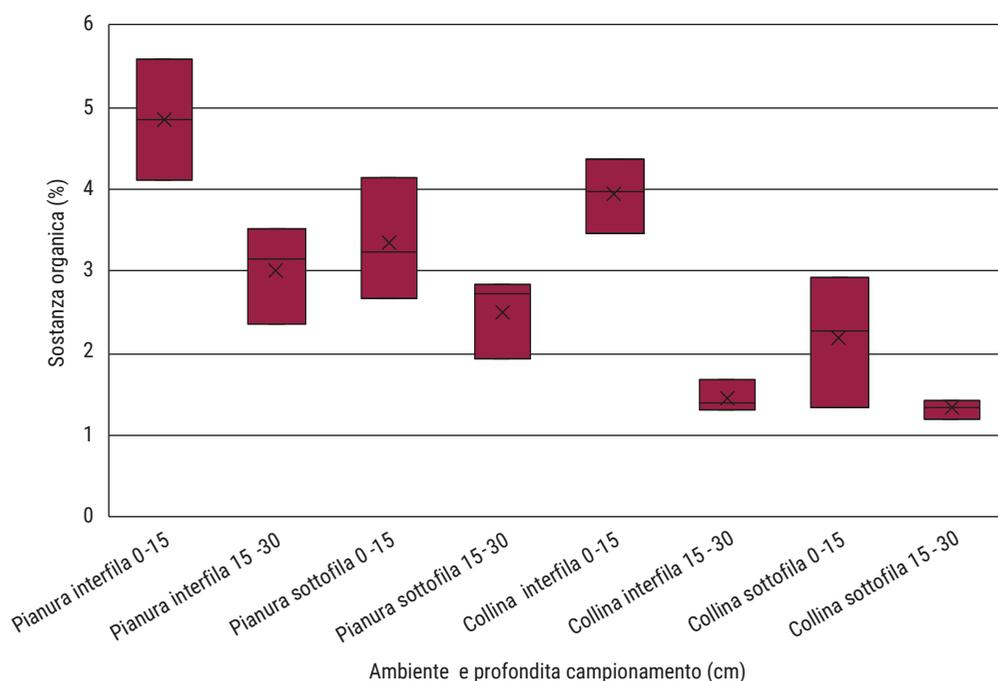
che i suoli di collina hanno una dotazione prevalentemente da scarsa a normale mentre quelli di pianura ricadono nella classe di dotazione da normale ad elevata.

### Interfila inerbito vs sovescio

All'interno dell'azienda partner biodinamica in Fruttifi-Co, nell'anno 2020, sono stati eseguiti ulteriori monitoraggi per verificare il contenuto di sostanza organica presente nell'interfila gestito a inerbito spontaneo permanente in confronto con l'interfila trattato a sovescio. Queste due pratiche vengono applicate nello stesso appezzamento a file alterne mantenendo le lavorazioni fisse negli interfilari nel corso degli anni. Qui sono stati prelevati 24 campioni in sei aree di campionamento per due profondità (0-15 cm e 15-30 cm) in due appezzamenti.

La **figura 2** mostra che entrambe le due gestioni (inerbito permanente e sovescio) determinano una dotazione di sostanza organica da normale a elevata e che entrambi inducono un incremento maggiore di sostanza organica nei primi 15 cm. Lo studio dei profili di suolo ha consentito, invece, di osservare che i primi 10 cm, collocati al di sotto dell'interfila a inerbito permanente,

**FIG. 3** VALORI DI SOSTANZA ORGANICA RIFERITI ALLE PROFONDITÀ 0-15 E 15-30 CM IN FUNZIONE DELL'INTERFILA E DEL SOTTOFILA IN DUE AZIENDE LOCALIZZATE IN PIANURA E IN COLLINA



presentavano una struttura del suolo di tipo lamellare a testimonianza del compattamento determinato dal ripetuto passaggio delle macchine. Mentre, ovviamente, nell'interfila a sovescio la struttura si presentava grumosa

***“L’inerbimento permanente e il sovescio determinano un aumento di sostanza organica”***

e granulare, grazie alle lavorazioni eseguite durante l'interramento. Le analisi di densità apparente, di seguito descritte, avvallano tale situazione.

### Sottofila lavorato

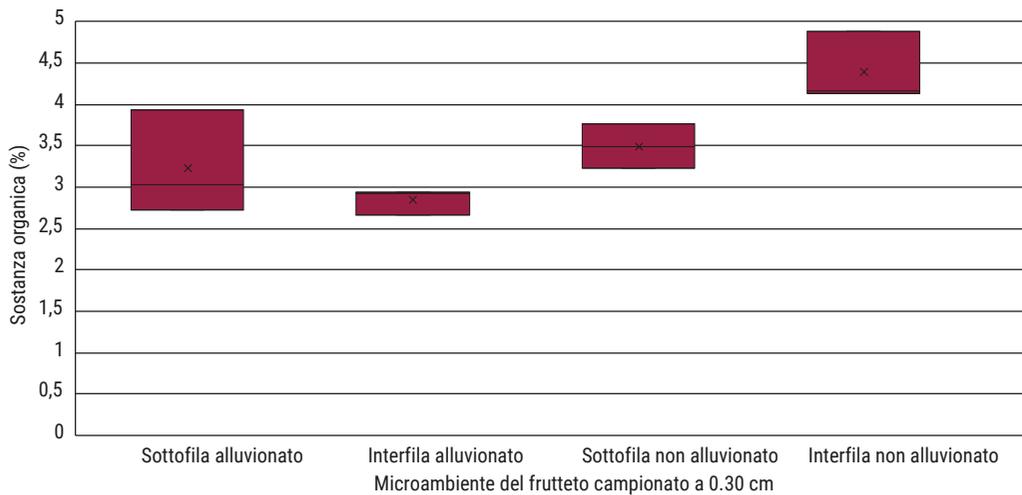
In Fruttifi-Co è stato eseguito un ulteriore monitoraggio, nell'anno 2020, per confrontare il contenuto di sostanza organica nell'interfila a inerbito permanente e nel sottofila in due aziende: un'azienda a produzione integrata di pianura e un'azienda a produzione biologica di collina che non lavorano il sottofila, ma lo diserbanano per contenere la

crescita delle piante. Per ciascuna azienda sono stati individuati sei siti nello stesso appezzamento che sono stati campionati alle due profondità 0-15 cm e 15-30 cm per un totale di 24 analisi.

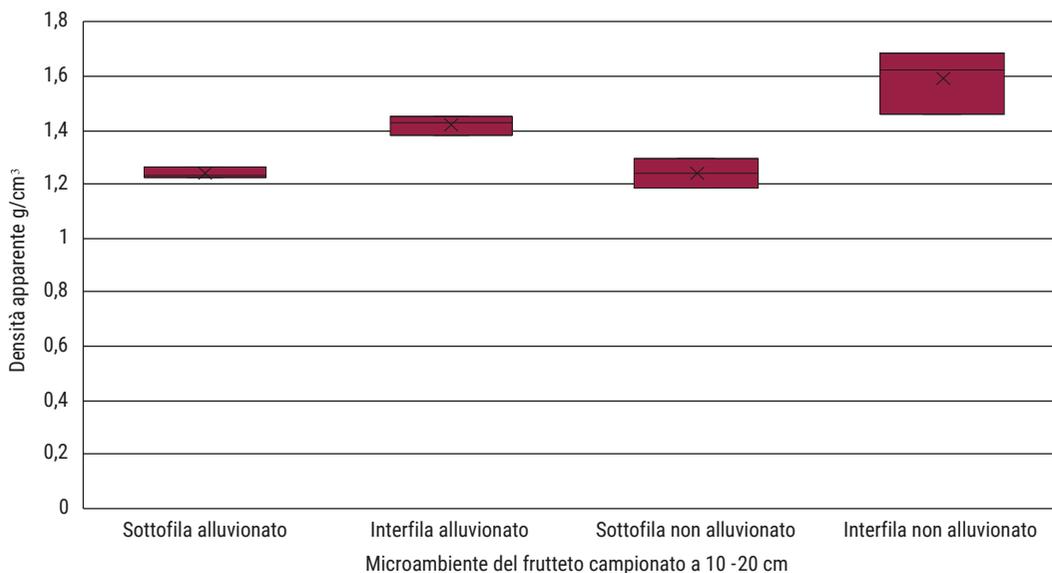
La **figura 3** evidenzia che in entrambi i casi l'interfila inerbita ha un maggiore contenuto di sostanza organica rispetto al sottofila e che il maggior accumulo si esprime nei primi 15 cm determinato proprio dall'effetto dell'inerbimento oltre ad evidenziare, come già visto nel 2018, che in collina i contenuti sono minori. In Applica, nell'autunno 2023, è stato ripetuto lo stesso tipo di monitoraggio nella stessa azienda a produzione integrata di pianura che non è stata interessata dall'alluvione del maggio scorso 2023 in confronto con un'altra azienda di pianura a produzione integrata colpita dall'alluvione che ha comportato il deposito di sedimenti di spessore di circa 20 cm e un allagamento durato 7 giorni. Il campionamento ha riguardato la profondità 0-30 cm.

Dalla **figura 4** si rileva che nel sito non alluvionato il contenuto di sostanza organica ha una dotazione elevata mentre il sito alluvionato da normale a elevata; ciò dimostra che l'alluvione ha depositato materiale con

**FIG. 4** VALORI DI SOSTANZA ORGANICA RIFERITI ALLO STRATO 0-30 CM IN FUNZIONE DELL'INTERFILA E DEL SOTTOFILA IN DUE AZIENDE A PRODUZIONE INTEGRATA DI CUI UNA HA SUBITO L'ALLUVIONE LO SCORSO MAGGIO 2023



**FIG. 5** VARIABILITÀ DEI VALORI DI DENSITÀ APPARENTE RIFERITI ALLO STRATO 10-20 CM IN FUNZIONE DELL'INTERFILA E DEL SOTTOFILA IN DUE AZIENDE A PRODUZIONE INTEGRATA DI CUI UNA HA SUBITO L'ALLUVIONE LO SCORSO MAGGIO 2023



una buona dotazione di sostanza organica. Inoltre, in entrambi, si evidenzia un maggior contenuto nel sottofila.

Per l'azienda non alluvionata permangono le considerazioni fatte nelle analisi precedenti in merito all'effetto dell'inerbimento permanente. Mentre nel sito alluvionato si presume che la differenza tra sottofila e interfila risulta minore in quanto entrambi sono stati interessati dalla copertura del nuovo sedimento; il contenuto lievemente maggiore nel sottofila può essere spiegato dal fatto che essendo

baulato ha ricevuto un minore spessore di deposito rispetto al sottostante interfila e che pertanto il campionamento 0-30 cm ha interessato in parte il terreno originario più ricco in sostanza organica.

### Densità apparente del suolo

La densità apparente o massa volumica è un indicatore della qualità del suolo utilizzato per valutare il grado di compattazione. In sintesi, esprime il rapporto tra pieni e vuoti in un volume unitario e fornisce in maniera

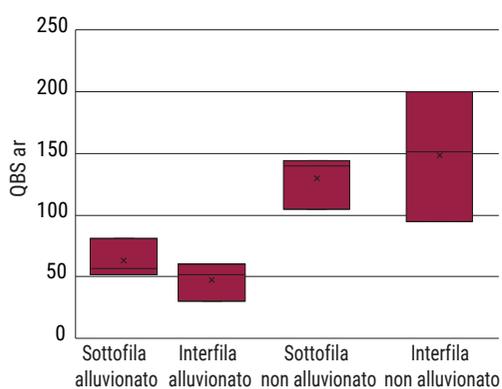


**In alto, struttura grumosa e granulare interfila sovescio**  
**In basso, struttura lamellare sotto il passaggio delle ruote con l'interfila inerbito permanentemente**

indiretta un'indicazione della porosità presente nel suolo. A parità di densità reale più i valori sono bassi maggiore è la porosità; mentre, valori elevati di densità apparente indicano generalmente la presenza di compattazione e una scarsa stabilità strutturale. Si tratta comunque di un valore che va contestualizzato in quanto non indica la dimensione o la continuità dei pori ed inoltre deve essere riferito alla densità reale. In effetti, la definizione di valori di riferimento non è sempre possibile trattandosi di una caratteristica dinamica che può cambiare con le stagioni ed è influenzata da diversi fattori (es. lavorazioni). In ogni caso è un parametro di facile determinazione che consente una prima valutazione della qualità del suolo in relazione alle pratiche agronomiche. A parità di tipologia pedologica, le lavorazioni determinano un abbassamento dei valori di densità apparente.

In Fruttifi-Co e in Applica lo studio della densità apparente è stato eseguito prelevando campioni indisturbati alla profondità 10-20 cm utilizzando un cilindro di volume noto

**FIG. 6 VARIABILITÀ DEI VALORI DI QBS\_AR MASSIMALE OTTENUTI NELLE AREE DI CAMPIONAMENTO**



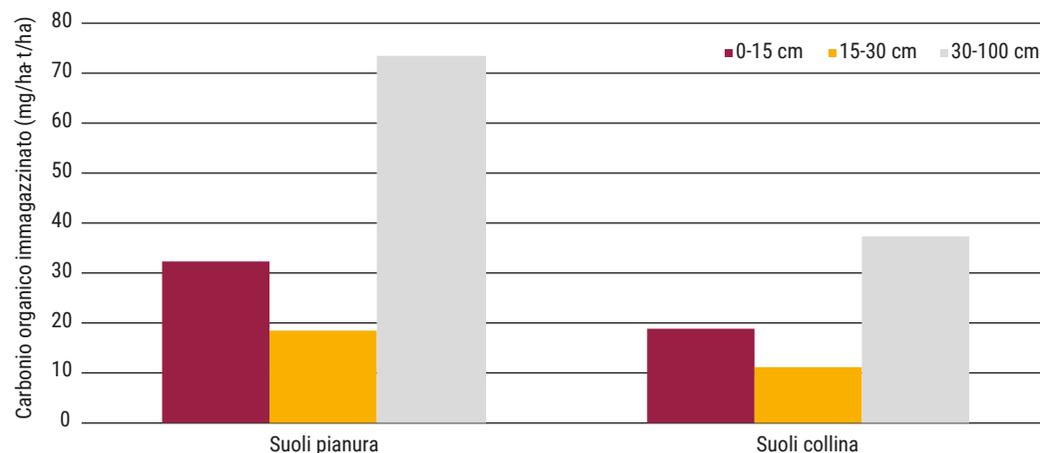
e un apposito campionatore. Di seguito si riportano gli ultimi dati raccolti nell'autunno 2023, all'interno del Go Applica, che hanno interessato le stesse aziende del grafico precedente.

La **figura 5** illustra che, in entrambi i due siti, l'interfila si presenta maggiormente compatto (valori di densità più alti) a causa del calpestamento determinato dal passaggio delle macchine sia nel corso delle operazioni colturali che in fase di raccolta. Entrambi gli interfilarari sono inerbiti anche se l'inerbimento dell'azienda non alluvionata ha più di dieci anni mentre l'inerbimento dell'azienda alluvionata è stato eseguito a inizio estate 2023 su deposito alluvionale. Le considerazioni potranno essere rafforzate eseguendo prelievi anche in altre stagionalità.

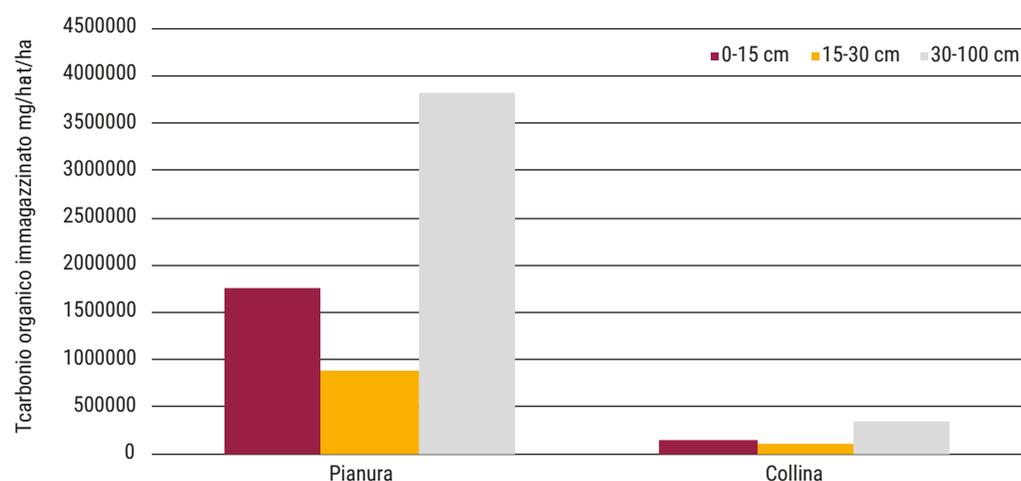
## Monitoraggio dello stato biologico

Nel progetto Go Applica è stato eseguito lo studio degli artropodi che vivono nei suoli utilizzando l'indice di Qualità Biologica del Suolo (Qbs-ar). Tale indice si basa sullo studio del grado di adattamento dei micro-artropodi presenti nel suolo per verificare quanto questo è disturbato dall'attività antropica. Esso è stato ideato presso l'Università di Parma dal Professore Parisi ed è ormai consolidato il suo utilizzo a livello mondiale. Nello specifico valuta l'intera comunità di microartropodi edafici, suddividendoli per forme biologiche. Per ogni individuo appartenente al taxon, si considerano le dimensioni, lo stato di pigmentazione, se sono presenti occhi e ali. Per ognuna di queste caratteristiche si attribuisce

**FIG. 7 CARBONIO IMMAGAZZINATO IN 100 CM DI SUOLO MG/HA O T/HA**



**FIG. 8 POTENZIALITÀ DEL SISTEMA FRUTTICOLO EMILIANO-ROMAGNOLO DI IMMAGAZZINARE CARBONIO NEI PRIMI 100 CM DI SUOLO (MG/HA O T/HA)**



un punteggio. Il valore finale che si ottiene è il Qbs-ar massimale che esprime il potenziale della vita biologica nel suolo.

I pedologi I.Ter hanno prelevato "zolle di suolo" di dimensione circa di 10x10x10 cm nel periodo autunnale 2023 campionando nelle stesse aree (sottofila e interfila) dei due siti frutticoli in cui è stato eseguito lo studio del contenuto di sostanza organica e della densità apparente. Le zolle entro le 48 ore dal prelievo sono state portate presso il laboratorio di I.Ter per l'estrazione degli artropodi presenti per poi sottoporli a specifica analisi con il microscopio.

La **figura 6** dimostra la buona qualità biologica nel sito non alluvionato che senz'altro è determinata dall'assenza di lavorazioni; la variabilità della qualità biologica nell'interfi-

la potrebbe essere determinata dall'effetto dell'inerbimento ma anche dal calpestamento con mezzi meccanici. Nel sito alluvionato è evidente la qualità biologica decisamente più bassa imputabile al sedimento rilasciato dall'alluvione che seppur caratterizzato da normali valori di sostanza organica si presentava, subito nel post alluvione, assolutamente inerme dal punto di vista strutturale e biologico. Le misure andrebbero proseguite nel tempo.

## Carbonio nel suolo

La capacità del suolo di immagazzinare carbonio, ormai riconosciuta a livello mondiale, è stata valutata nei suoli delle aziende partner di Fruttifico-Co tramite lo studio di dieci profili di suolo aperti negli appezzamenti prescel-

ti. Ciascun orizzonte riconosciuto è stato campionato e analizzato. Dalle analisi della sostanza organica e dalle misure di densità apparente è stato possibile determinare il carbonio stoccato nel primo metro distinguendo lo strato 0-15, 15-30 e 30-100 cm.

Lo studio ha evidenziato che nei suoli di collina l'eventuale presenza di roccia o del substrato geologico entro 100 cm diminuisce il volume di suolo in grado di immagazzinare carbonio; per tale motivo è stata stimata una inferiore capacità di immagazzinamento nei suoli di collina rispetto a quelli di pianura.

La **figura 7** evidenzia la capacità media di stoccaggio dei suoli rilevati nelle aziende partner di Fruttifico-Co distinta tra pianura (124 t/ha) e collina (67 t/ha). La **figura 8** mostra invece l'interessante potenziale capacità di immagazzinamento di carbonio del sistema frutticolo emiliano-romagnolo rapportando la capacità media di stoccaggio dei suoli agli ettari di pianura (circa 48.000 ha) e di collina (circa 9000 ha) dedicati a frutticoltura.

### Il valore della frutticoltura

Gli studi hanno consentito di valutare l'effetto della gestione sui suoli dedicati alla

frutticoltura nel territorio di pianura e di collina dell'Emilia-Romagna. Le buone tecniche agronomiche senz'altro hanno un positivo riscontro sul contenuto di sostanza organica, di struttura e porosità dei suoli nonché sulla vita biologica. In linea generale, si può affermare che i suoli dei frutteti di pianura indagati presentano una normale o elevata dotazione di sostanza organica, mentre nei

**“L'inerbimento permanente porta a un aumento della densità apparente del suolo”**

suoli di collina va rafforzato tramite apporti con matrici organiche.

La qualità biologica è in generale buona, mentre va contrastata la compattazione determinata dal passaggio delle macchine nell'interfilare. Essendo evidente che i risultati dei monitoraggi servono per supportare le scelte gestionali, è auspicabile che possano proseguire nel tempo in un percorso

virtuoso e condiviso, volto sempre più alla buona gestione, ma anche alla valorizzazione delle competenze dei tecnici e degli agricoltori che operano nel territorio regionale dedicato a frutticoltura.

Inoltre, si sottolinea che la valutazione e stima della capacità dei suoli di immagazzinare carbonio ha avuto una ricaduta diretta su tutto il sistema frutticolo emiliano-romagnolo in merito alla consapevolezza di svolgere un ruolo importante per il contrasto ai cambiamenti climatici. Tutto ciò valorizza e riconosce l'importante ruolo della frutticoltura che, non solo produce prodotti di qualità, ma presidia, preserva e tutela il territorio partecipando alla sostenibilità ambientale.

*Attività svolte nell'ambito del Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Emilia-Romagna. Tipo operazione 1.2.01 "Sostegno ad attività dimostrative e azioni di informazione", Focus Area 4B. Progetto "Itinerari suoli di pianura: gestione sostenibile del suolo per una frutticoltura e orticoltura di qualità".*



# EDAGRICOLE COLTIVA IL TUO FUTURO

Le nostre riviste hanno **accompagnato** generazioni di **studenti, agricoltori, allevatori, tecnici** nel loro lavoro quotidiano. **E continuano a farlo.**



Scopri le offerte di abbonamento dedicate a te [www.edagricole.it](http://www.edagricole.it)

Per scoprire in anteprima le riviste, gli eventi con gli autori e ricevere sconti esclusivi iscriviti alla newsletter <https://www.edagricole.it/iscriviti-alle-newsletter/>

Servizio Clienti Riviste Edagricole: [abbonamenti@newbusinessmedia.it](mailto:abbonamenti@newbusinessmedia.it) - Tel. 02.39090440