Iniziativa realizzata nell'ambito del PSR Emilia-Romagna 2014-2020 – Tipo di operazione 16.1.01 – Gruppi operativi del partenariato europeo per l'innovazione: "APPlica - Applicazione laboratori in campo agricolo per un servizio di diagnosi dello stato di salute dei suoli e della pianta".

LINEE GUIDA PER LA BUONA GESTIONE DEL SUOLO E DELLE ACQUE E PER RIDURRE LE AVVERSITÀ CON TECNICHE A BASSO IMPATTO

Le linee Guida prodotte hanno riguardato in particolare la buona gestione del suolo nelle aree alluvionate della Romagna nel maggio 2023, oltre alla raccolta di alcune considerazioni di buona gestione dei suoli emiliano romagnoli. In particolare per i suoli alluvionati sono emerse le seguenti considerazioni e linee guida.

LINEE GUIDA PER LA GESTIONE DEL SUOLO NELLE AREE ALLUVIONATE

OSSERVAZIONI CONDIVISE NEL CORSO DEI VARI SOPRALLUOGHI E INCONTRI TECNICI IN CAMPO

1) Le zone alluvionate sono state interessate da una diversa durata del periodo di allagamento, variabile da poche ore fino a 20 giorni circa. La durata di sommersione degli appezzamenti indagati rappresenta un elemento fondante utilizzato per la distinzione delle diverse situazioni riconosciute.

2) Le zone alluvionate sono state interessate dalla deposizione di sedimenti di diverso spessore che è diminuito in fase di asciugamento rispetto alla fase bagnata. Lo spessore dei depositi asciutti rappresenta un elemento fondante utilizzato per la distinzione delle diverse situazioni riconosciute.

3) I sedimenti sono caratterizzati da diversi contenuti di sabbia, limo e argilla. Nelle aree alluvionate indagate e situate in zone distanti dai fiumi e dai torrenti, prevalgono depositi limosi con argilla variabile dal 26 al 40%, contenuti di sabbia molto fine < 10% e limo dal 50 al 65% circa (stima di esperto). Negli appezzamenti in prossimità della rottura dell'argine del fiume prevalgono invece depositi sabbiosi uniti a depositi zonali di ciottoli e/o detriti vari.

4) Nelle colture arboree caratterizzate da un sottofila baulato o rincalzato, il sedimento generalmente si è dimostrato essere di minore spessore rispetto a quello presente nell'interfila; ciò

era particolarmente evidente nelle situazioni in cui il deposito non superava in generale i 2-3 cm di spessore.

5) Nei primi giorni posteriori al ritiro delle acque i depositi alluvionali rilasciati sui campi si presentavano in forma fangosa bagnata, asciugandosi poi nel tempo e dando origine a croste di diverso spessore. In forma fangosa si sono evidenziati fenomeni di anossia (colori grigio verdastri e odore di putrescenza nella parte bassa del sedimento a contatto con il piano di campagna originario).

6) Il grado di durezza dei sedimenti è stato condizionato dal loro stato di umidità, dallo spessore (più spesso, più duro) e dalla tessitura (più argilla, più duro). Il passaggio di umidità del sedimento dallo stato di "tempera", idoneo per le lavorazioni, allo stato "secco" è avvenuto, generalmente, in maniera repentina. In particolare, negli impianti frutticoli caratterizzati da lunghi filari le condizioni di umidità del suolo erano diverse, presentando una maggiore umidità o bagnatura verso la direzione di scolo delle acque. Tutto ciò ha richiesto l'attenzione dell'agricoltore per scegliere il momento migliore per l'esecuzione della lavorazione.

7) I suoli originari al di sotto del sedimento fangoso presentavano condizioni di normale umidità e non erano mai bagnati. I rilievi pedologici eseguiti con trivella olandese nelle diverse situazioni di deposito e allagamento hanno sempre riscontrato condizioni del suolo originario indagato (fino a circa 100 cm) da poco umide a umide in tutto il profilo. Eccezionalmente, sono stati riscontrati strati bagnati solo in zone in cui era presente una risalita di falda sottostante. In generale, i suoli di medio impasto al momento dei vari rilievi si presentavano ben drenati, con una discreta struttura e in buone condizioni. In alcune situazioni sono stati rilevati lombrichi vivi. La struttura del suolo originario riscontrata era quella tipica dell'area pedologica indagata, per cui non si sono evidenziati cambiamenti determinati dall'allagamento. Lo stesso si è verificato anche nei suoli alluvionati caratterizzati da un contenuto di argilla > 40%. Eclatante l'impronta del passaggio delle macchine rilevato nelle carreggiate degli impianti arborei. Qui, il sedimento fangoso bagnato si è spostato sotto il peso della macchina e la ruota ha appoggiato direttamente sul suolo originario umido e con buone condizioni di portanza.

8) Le piante presenti nei siti indagati mostravano uno stato di salute migliore rispetto a quanto ci si potesse aspettare. Le foglie di alcune specie (in particolare pesco e albicocco) si sono seccate solo nel caso in cui siano state sommerse dall'alluvione, ma qualche giorno dopo l'allontanamento delle acque i rametti hanno ricacciato nuove foglie. Per quanto riguarda le pomacee (pero e melo) le foglie si sono sporcate, ma non seccate. Alcune specie (in particolare drupacee) hanno manifestato a livello del punto d'innesto fenomeni di gommosi, in quanto probabilmente la sommersione dei tessuti del tronco potrebbe aver aggravato la disaffinità di innesto. Comunque per fare bilanci reali sullo stato di salute delle piante è necessario continuare a verificare la risposta nel tempo e nel corso, almeno, della prossima annata di produzione.

9) La morte delle piante alluvionate generalmente è stata riscontrata nelle aree morfologicamente depresse e interessate dall'innalzamento della falda sottostante.

10) Le varie osservazioni inerenti lo stato di salute dei suoli e delle piante hanno portato a condividere che, indipendentemente dalla durata del periodo di sommersione, il suolo originario non ha raggiunto lo stato di saturazione d'acqua. L'acqua si è infiltrata in profondità grazie ai macropori, ma non ha saturato i meso e micropori del suolo. Pertanto le radici delle piante arboree sono riuscite a sopravvivere. Ciò viene confermato anche dallo stato fisiologico osservato nelle piante, che non hanno manifestato fenomeni epinastici di foglie e germogli (curvatura verso il basso) tipici della presenza di anossia a livello radicale. Tuttavia in alcuni casi, l'allagamento dei terreni potrebbe aver danneggiato la funzionalità degli apparati radicali, con una diminuzione della loro capacità di assorbimento idrico, che si è evidenziata durante l'estate, in cui per parecchie giornate si sono raggiunte temperature molto elevate, a cui non sempre le piante sono state in grado di resistere.

11) La maggior parte degli impianti visitati hanno evidenziato danni alla sistemazione del terreno e alla rete scolante (es. baulature compromesse, fossi di scolo riempiti da sedimenti, modifica delle pendenze di scolo delle acque, etc.). Nei siti in prossimità delle rotte fluviali il terreno è stato interessato da forte erosione, talvolta con scalzamento delle piante, oltre che da deposito localizzato.

12) In generale, nei casi in cui il sedimento si è depositato, è stato necessario intervenire per arieggiare il suolo con lavorazioni la cui intensità e ripetizione dei passaggi è stata condizionata dallo spessore del sedimento. Laddove il deposito presentava detriti, ghiaie e/o materiale vario è stato necessario rimuoverli dal terreno.

PRINCIPALI CONSIDERAZIONI EMERSE DURANTE GLI INCONTRI IN CAMPO

Le principali considerazioni sulla gestione dei sedimenti in frutticoltura, viticoltura e seminativi vengono espresse di seguito per le quattro casistiche di diverso spessore dei sedimenti e durata della sommersione individuate (vedi **Allegato 1** per materiale fotografico https://rinova.eu/media/535hr2qo/allegato-1_atlante-fotografico_def.pdf).

In generale, il Gruppo di Lavoro ha condiviso l'importanza di aumentare il contenuto di sostanza organica biologicamente attiva nei sedimenti e pertanto nel futuro strato superficiale lavorato.

In particolare, si è valutato di **integrare sostanza organica stabilizzata**, ponendo attenzione al bilancio C/N tramite:

- **L'utilizzo di compost, ammendanti, letame maturo**, etc. A tale proposito, si veda l'**Allegato 2** https://rinova.eu/media/pg4a5nza/allegato-2_carta-so-e-siti-matrici-organiche_sosfera.pdf del presente documento riguardante la "*Carta della localizzazione degli impianti di digestione anaerobica e degli impianti di compostaggio in relazione alla dotazione in sostanza organica dei suoli della pianura emiliano-romagnola strato 0-30 cm*".

- L**'impiego di sovesci** per favorire sia l'aumento di sostanza organica attiva, sia il miglioramento della struttura del sedimento/suolo grazie alla funzione degli apparati radicali delle specie utilizzate.

Di seguito si riportano le linee Guida condivise e definite per la gestione dei suoli delle aree diversificate per durata di allagamento e spessore dei sedimenti depositati dall'alluvione.

AREE INTERESSATE DAL DEPOSITO DI SEDIMENTI SPESSI DA 1 A 3 CM E DA ALLAGAMENTO DURATO AL MASSIMO 7 GIORNI

FRUTTETI E VIGNETI

Interfila: L'inerbimento è stato preservato e non è stato compromesso dal deposito alluvionale. Può essere stato opportuno eseguire lavorazioni volte ad arieggiare il suolo e a preservare l'inerbimento.
Sottofila: Il deposito, seppur di modesto spessore, ha determinato croste che potevano limitare l'infiltrazione dell'acqua di irrigazione, ma anche piovana. Pertanto, i tecnici hanno eseguito prove di irrigazione monitorando il ruscellamento e/o assorbimento dell'acqua al fine di valutare la necessità o meno di intervenire nel sottofila con lavorazioni superficiali. L'eventuale scelta di non eseguire lavorazioni superficiali è stata determinata dalla volontà di evitare la rottura dei capillizi dell'apparato radicale al fine di contenere eventuali ulteriori stress alla pianta.

SEMINATIVI

Non si sono evidenziate particolari criticità per la gestione futura; il modesto spessore del sedimento ne consente una facile miscelazione con il suolo originario tramite lavorazioni superficiali e/o profonde a seconda delle necessità colturali.

AREE INTERESSATE DAL DEPOSITO DI SEDIMENTI SPESSI DA 3 A 20 CM E DA ALLAGAMENTO DURATO AL MASSIMO 7 GIORNI

FRUTTETI E VIGNETI

I**nterfila**: L'inerbimento è stato completamente coperto e compromesso dal deposito alluvionale. Al fine di incorporare il sedimento nel suolo si è condiviso di eseguire lavorazioni superficiali con profondità (se possibile) doppia dello spessore del sedimento. La difficoltà è stata quella di poter effettuare le lavorazioni con il sedimento in condizioni di tempera. Infatti, nei filari molto lunghi le condizioni di umidità dei sedimenti non erano omogenee (più umidi verso lo scolo delle acque) e pertanto l'agricoltore ha individuato il momento maggiormente idoneo per le lavorazioni in funzione della propria esperienza. Gli agricoltori hanno eseguito diverse tipologie di interventi al fine di incorporare i depositi alluvionali nel suolo in relazione all' attrezzature in loro possesso (es. dal trinciazolle sull' interfila o il giroterra, ai dischi nel sottofila o il girorami in assenza di baulatura e spessore non troppo elevato della crosta, a prove tecniche con ripuntatori, vangatrici o rotoaratri). Si enfatizza ulteriormente la necessità di monitorare le tecniche e i tempi di ripristino delle sistemazioni degli appezzamenti (interramento sedimento; rispristino baulature e pendenza scolo-acque, ripristino dei fossi di scolo, etc.).
Sottofila: Nelle zone baulate il maggiore spessore del sedimento si è depositato nell'interfila. Pertanto, caso per caso in funzione dello spessore del sedimento, è stato necessario valutare se eseguire o meno la lavorazione del sottofila. In generale, si è convenuto che la lavorazione e l'incorporamento del sedimento anche nel sottofila potesse favorire l'infiltrazione dell'acqua di irrigazione e l'arieggiamento del suolo.

SEMINATIVI

Si è condiviso che:

L'esecuzione di lavorazioni superficiali, ad esempio con erpici a dischi, profonde circa 20-25 cm, o comunque del doppio dello spessore del deposito alluvionale, potesse favorire il miglioramento della struttura del sedimento frammentandolo.

- **L'esecuzione di una seconda lavorazione profonda**, come un'aratura a 40-50 cm, potesse facilitare l'incorporamento del sedimento nel suolo originario.

AREE INTERESSATE DAL DEPOSITO DI SEDIMENTI CON SPESSORE < 5 CM E DA ALLAGAMENTO DURATO DA 7 A 20 GIORNI

FRUTTETI E VIGNETI

Interfila: L'inerbimento è stato preservato e non è stato compromesso dal deposito alluvionale. Può essere stato opportuno eseguire lavorazioni volte ad arieggiare il suolo e a preservare l'inerbimento.
Sottofila: Il deposito, seppur di modesto spessore, ha determinato croste che potevano limitare l'infiltrazione dell'acqua di irrigazione, ma anche piovana. Pertanto, i tecnici hanno eseguito prove di irrigazione monitorando il ruscellamento e/o assorbimento dell'acqua al fine di valutare la necessità o meno di intervenire nel sottofila con lavorazioni superficiali. L'eventuale scelta di non eseguire lavorazioni superficiali è stata determinata dalla volontà di evitare la rottura dei capillizi dell'apparato radicale al fine di contenere eventuali ulteriori stress alla pianta.
Nel caso di specie innestate è opportuno continuare a monitorare la comparsa o meno di gommosi determinata da una sommersione prolungata del punto d'innesto che potrebbe aver aggravato la disaffinità. In generale, sarà necessario porre particolare attenzione alla risposta vegeto produttiva della pianta nel tempo; ulteriori stress idrici (carenza o eccesso) potrebbero favorire un deperimento irreversibile della coltura.

SEMINATIVI

Non si evidenziano particolari criticità per la gestione futura; il modesto spessore del sedimento consente una facile miscelazione con il suolo originario tramite lavorazioni superficiali e/o profonde a seconda delle necessità colturali.

AREE GOLENALI INTERESSATE DA SEDIMENTI DI VARIO SPESSORE E FENOMENI DI EROSIONE

Generalmente, il sedimento depositatosi in vicinanza di rotte fluviali è caratterizzato da una tessitura sabbiosa o franco sabbiosa similare ai suoli originari. Nonostante la tessitura grossolana, successivamente all'intervento irriguo/evento piovoso si formano croste superficiali che limitano l'infiltrazione di acqua. Valgono, pertanto, le considerazioni finalizzate al miglioramento del contenuto di sostanza organica e di struttura del sedimento già descritte in precedenza.

FRUTTETI E VIGNETI

Interfila: Quando lo spessore è inferiore a 3 cm l'inerbimento è stato preservato e non è stato compromesso dal deposito alluvionale; pertanto può essere stato opportuno eseguire lavorazioni volte ad arieggiare il suolo e a preservare l'inerbimento. Quando lo spessore del deposito alluvionale era > 3 cm l'inerbimento è stato completamente coperto. Per incorporare il sedimento nel suolo originario si è condivisa la necessità di eseguire lavorazioni superficiali con profondità (se possibile) doppia dello spessore del sedimento. Le lavorazioni dovrebbero essere eseguite con il sedimento in condizioni di tempera; pertanto l'agricoltore ha individuato il momento maggiormente idoneo di

umidità in funzione della propria esperienza. Gli agricoltori hanno eseguito diverse tipologie di lavorazioni al fine di incorporare i depositi alluvionali nel suolo in relazione all' attrezzature in loro possesso (es. dal trinciazolle sull' interfila o il giroterra, ai dischi nel sottofila o il girorami in assenza di baulatura e spessore non troppo elevato della crosta, a prove tecniche con ripuntatori, vangatrici o rotoaratri). Si enfatizza ulteriormente la necessità di monitorare le tecniche e i tempi di ripristino delle sistemazioni degli appezzamenti (interramento sedimento; rispristino baulature e pendenza scolo-acque, ripristino dei fossi di scolo, etc.).

Sottofila: In queste aree i processi di deposito o erosione hanno fortemente compromesso le baulature esistenti. Pertanto, sono state generalmente eseguite lavorazioni di ripristino.

SEMINATIVI

Non si evidenziano particolari criticità per la gestione futura quando lo spessore del sedimento è modesto.

Con sedimenti di maggiore spessore si è invece condiviso che:

- L’esecuzione di lavorazioni superficiali, ad esempio con erpici a dischi, profonde circa 20-25 cm, o comunque del doppio dello spessore del deposito alluvionale, potesse favorire il miglioramento della struttura del sedimento frammentandolo.
- L’esecuzione di una seconda lavorazione profonda, come un’aratura a 40-50 cm, potesse facilitare l’incorporamento del sedimento nel suolo originario.

BUONA GESTIONE DEL SUOLO E DELLE ACQUE E PER RIDURRE LE AVVERSITÀ CON TECNICHE A BASSO IMPATTO

Il gruppo di lavoro nei vari incontri, anche in funzione dei risultati emersi nell'azione di monitoraggio e nel corso degli incontri in campo, ha condiviso le considerazioni di seguito espresse.

Innanzitutto, un fondamentale riferimento di buone pratiche agronomiche è la pubblicazione "linee guida volontarie per la gestione sostenibile del suolo"

(FAO https://openknowledge.fao.org/items/19e0aa53-a958-4da8-9723-f29c8f90a346) che chiarisce l'importante ruolo della gestione sostenibile del suolo nel contribuire agli sforzi collettivi per la mitigazione e l'adattamento al cambiamento climatico, per la lotta alla desertificazione e la protezione della biodiversità. La gestione del suolo sostenibile è volta a preservare, mantenere o migliorare i servizi di sostegno, approvvigionamento, regolazione e cultura forniti dal suolo, senza compromettere in modo significativo le funzioni del suolo che li consentono.

Suolo, acqua e sostanza organica sono risorse importanti e da conoscere per un'agricoltura di qualità e sostenibile.

Il suolo è uno dei beni più preziosi dell'umanità, è una risorsa non rinnovabile che è necessario conoscere, tutelare e rispettare. In natura non esiste un unico suolo, ne esistono diversi per origine, colore, profondità, fertilità, e che variano da luogo a luogo, così come si esplica la diversità nelle rocce, nelle piante, negli animali. Il suolo occupa la parte superiore della superficie terrestre, permette la vita dei vegetali, degli animali e dell'uomo. È un organismo vivente, dinamico, operoso. Per consentire produzioni sostenibili il suolo deve essere sano, e 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". Pertanto le buone pratiche agricole e la gestione agronomica del suolo rivestono un ruolo importante nella produzione di cibo sano, nutriente e di qualità.

L'acqua rappresenta il principale costituente degli esseri viventi, sia animali che vegetali, superando in alcuni casi anche il 90% della composizione. Regola la crescita e lo stato di benessere generale delle piante. Eccessi di acqua nel suolo durante il periodo vegetativo determinano situazioni di ristagno idrico con problemi di asfissia e mancanza di ossigeno e possono favorire la trasmissione di malattie all'apparato radicale, mentre la carenza d'acqua, porta la pianta a stress da appassimento e a progressivo deperimento. Per mantenere un buon equilibrio vegetativo delle colture è necessario avere una buona struttura nei suoli che possa favorire sia la capacita di accogliere acqua come riserva per le piante ed evitare situazioni di ristagno connesse con compattazione e difficoltà di sgrondo delle acque piovane. È indispensabile conoscere la capacita dei suoli di trattenere acqua disponibile per le piante per eventualmente reintegrare le carenze tramite interventi irrigui. È risaputo che il contenuto d'acqua nel suolo varia a seconda del clima, delle coltivazioni e delle caratteristiche del terreno. Conoscendo quindi i caratteri dei suoli, quali ad esempio tessitura, struttura, porosità, permeabilità e spessore, si può valutare la loro capacità di trattenere l'acqua e renderla disponibile alle piante. Ad esempio, la tessitura sabbiosa, determina maggiori spazi vuoti favorendo una maggiore permeabilità. Mentre nei suoli argillosi, più fini e tendenzialmente meno porosi, l'acqua tende a permanere. La struttura del suolo, cioè la modalità di aggregazione delle particelle terrose, può modificare i pregi o i difetti della tessitura. La tecnica agronomica interferisce sensibilmente sulla struttura, migliorandola se eseguita razionalmente,

peggiorandola o addirittura distruggendola se eseguita in modo irrazionale. Per mantenere un corretto equilibrio acqua-suolo è pertanto indispensabile intervenire correttamente sul terreno, scegliendo l'ottimale profondità delle lavorazioni e l'esecuzione in condizioni di umidità del suolo idonee.

Sostanza organica: mantenere o implementare la sostanza organica nei suoli è una necessità.
Il cambiamento climatico favorisce il decremento della sostanza organica nei suoli. Infatti, nelle aree dell'Europa meridionale l'incremento delle temperature favorisce la decomposizione e la mineralizzazione della materia organica, riducendo il contenuto di carbonio organico, con gravi conseguenze sul suolo (processi di desertificazione) e sulla sua capacità produttiva. In Emilia-Romagna la carta della dotazione della sostanza organica evidenzia lo scarso contenuto di sostanza organica presente in buona parte dei suoli agricoli della pianura. Inoltre, per garantire adeguati livelli produttivi, si ricorre a continue integrazioni con i fertilizzanti sintetici il cui abuso è una minaccia per l'ambiente. Ad aggravare tale contesto contribuiscono la crisi energetica, la difficoltà di approvvigionamento e l'incremento dei costi delle materie prime, producendo un aumento dei prezzi dei fertilizzanti.
Sempre più si assiste a un considerevole interesse nell' utilizzo di Compost e di Biodigestato sia per la necessità di accrescere la sostanza organica nei terreni coltivati, sia per l'incremento della disponibilità di tali materie organiche. Rispetto al letame esse presentano notevoli vantaggi, quali, ad esempio, la maggiore reperibilità, i minori costi di trasporto e spandimento, il minor volume, l'odore assente o poco percepibile e l'assenza di semi di infestanti. Le attività di monitoraggio ad oggi perseguite prima con il GO SOSFERA e ora con il GO APPLICA nel sito dell'Azienda Deltabio hanno evidenziato il miglioramento generico delle caratteristiche chimiche-fisiche del terreno (struttura e fertilità), e implementazione del contenuto di sostanza organica. Inoltre, la reintegrazione e il ricircolo di biomasse ottenute da residui e sottoprodotti della filiera agroalimentare nonché il loro utilizzo razionale, consentono di minimizzare il costo ambientale delle materie prime a monte della filiera produttiva, ampliandone contemporaneamente la disponibilità e alimentando un processo virtuoso in un'ottica di economia circolare. La buona gestione di queste matrici necessita l'impostazione di un piano di fertilizzazione prima dell'uso al fine di non eccedere con le dosi e garantire la massima efficienza della concimazione. Per l'approvvigionamento di tali matrici si può fare riferimento a quanto prodotto nelle linee guida definite con il GO SOSFERA: https://rinova.eu/it/news/pubblicate-le-linee-guida-sosfera-per-il-mantenimento-della-sostanza-organica-nei-suoli/

I punti focali delle buone pratiche agronomiche sono i seguenti:

- ridurre al minimo l'erosione del suolo da parte di acqua e vento;
- mantenere una buona struttura del suolo evitando la compattazione;
- mantenere una copertura superficiale sufficiente per proteggere il suolo, come ad esempio l'inerbimento permanente o una cover crop nel periodo delle piogge;
- mantenere o migliorare il contenuto di sostanza organica, ad esempio con apporti di materiali organici, contenendo le lavorazioni, favorendo la copertura dell'interfilare con inerbimento permanente o sovescio;
- mantenere o migliorare la fertilità del suolo utilizzando piani di fertilizzazione;

- applicare la buona gestione dell'acqua favorendo l'infiltrazione delle acque da precipitazioni e garantendo il drenaggio di qualsiasi eccesso oltre a puntare a un utilizzo efficiente per soddisfare le esigenze delle piante: gli impianti di irrigazione a goccia, tipicamente utilizzati nella frutticoltura emiliano-romagnola assolvono bene queste funzioni;
- preservare la biodiversità del suolo per sostenerne tutte le funzioni biologiche;
- ridurre l'impermeabilizzazione del suolo aziendale al minimo;
- non contaminare il suolo;
- contenere la salinizzazione e la sodificazione del suolo.

Inoltre le buone pratiche devono volgere alla riduzione delle emissioni di gas serra al fine di contenere l'impronta di carbonio e favorire:

- il sequestro del carbonio dall'atmosfera nel suolo: le tecniche di sequestro del carbonio sono tutte quelle pratiche agricole che tendono alla conservazione della fertilità del suolo perché aumentano il suo contenuto di sostanza organica, quali ad esempio l'inerbimento dell'interfilare
- aumentare l'efficienza produttiva: intensificazione sostenibile che migliori le produzioni tramite un più efficiente impiego degli input.
- ridurre le emissioni: ottimizzare in primis la fertilizzazione azotata (dosi, epoche, tipologie di fertilizzanti, tecnologie di precisione, modalità di distribuzione soprattutto per gli effluenti di allevamento) e l'impiego degli altri mezzi tecnici (acqua, mezzi per la difesa).
- produrre e risparmiare energia: possono contribuire tutti gli interventi di risparmio energetico e di aumento della efficienza energetica delle macchine impiegate, oltre all'installazione di impianti di produzione energetica da fonte rinnovabile (es. fotovoltaico).

In particolare, per le produzioni frutticole le seguenti pratiche contribuiscono, in ordine di importanza, alla riduzione delle emissioni di gas serra (GHG):

- tecniche di ottimizzazione nell'impiego dei fertilizzanti per la riduzione sia delle emissioni derivanti dalla loro produzione industriale, in particolare degli azotati di sintesi, che il loro uso in campo (emissioni di N_2O);
- adozione di bilanci nutritivi, opportunamente supportati da sistemi decisionali e analisi sulla fertilità del suolo, per il contenimento della dose di azoto, il frazionamento e la scelta del fertilizzante;
- adozione di tecniche più efficienti di distribuzione come la fertirrigazione;
- adozione di pratiche per ridurre le perdite di N_2O in atmosfera (evitare il compattamento del suolo, assicurare il drenaggio superficiale e più in generale, rispettare le buone pratiche agronomiche nella gestione del suolo che favoriscono la funzionalità microbica del suolo).
- impiego di fonti energetiche rinnovabili, ad es. per il funzionamento degli impianti di irrigazione e delle macchine operatrici (carro raccolta elettrico).
- impiego di sensoristica locale e sistemi informativi a supporto delle decisioni per l'ottimizzazione dell'irrigazione.
- utilizzo di materiali rinnovabili nelle infrastrutture di sostegno del frutteto, come ad es. la paleria in legno, anziché in cemento armato.

- impiego più efficiente dei prodotti agrochimici (fitofarmaci) e loro sostituzione, qualora possibile, con tecniche alternative (es. confusione sessuale).
- se non sussistono particolari problematiche fitosanitarie, lasciare in campo i residui di potatura e trinciarli.

Di seguito alcune considerazioni tecniche per ottenere quanto sopra esposto.

Seminativi

E' necessario contenere la profondità delle lavorazioni e, più in generale, ridurne l'intensità ed eseguirle in buone condizioni di umidità, al fine di migliorare la struttura e l'attività biologica del suolo, favorendo anche la preservazione o aumento di sostanza organica. Intervenire con drenaggi solo nelle situazioni in cui è necessario.

Colture arboree

L'inerbimento dell'interfilare è importante nelle colture arboree perché facilita la percorribilità con i mezzi meccanici e preserva o migliora il contenuto di sostanza organica e la qualità biologica nel suolo ma richiede attenzione e tecniche volte a contenere la compattazione determinata dal passaggio delle macchine. Come evidenziato dalle prove di infiltrazione, i frutteti risultano caratterizzati da tre microambienti: sottofila, interfila e zona di passaggio dei mezzi. Quest'ultima appare generalmente compatta e nelle colture che necessitano importanti quantitativi di acqua irrigua (es. Kiwi) si evidenziano zone con evidente ristagno idrico che in parte possono condizionare la salute degli apparati radicali superficiali. Si consiglia pertanto di utilizzare l'arieggiatore (decompattatore) sia per contenere la compattazione del passaggio delle macchine, che per favorire la percolazione delle acque e facilitare l'esplorazione radicale. La frequenza dei passaggi dell'arieggiatore cambia in funzione del tipo di suolo (più frequente nei suoli franco limoso argillosi rispetto ai suoli con tessitura media o più grossolana). L'uso degli arieggiatori facilita l'approfondimento radicale; sarebbe bene farlo in autunno in condizioni di tempera. Non è necessario arieggiare tutti gli anni.

Per evitare feltri di vegetazione superficiale (inerbimenti > 20 anni) si consiglia di mantenere l'erba più alta (fare taglio più avanti nella stagione).

Sarebbero da prediligere inerbimenti alternati a intefilari lavorati o sovesciati. Si è osservato negli incontri in campo che se l'erba cresce in alto si sviluppa meglio il suo apparato radicale favorendo l'approfondimento della sostanza organica.